

MUNI  
MED

STUDENTŮV PRŮVODCE  
PO STÁTNICOVÝCH  
OTÁZKÁCH  
Z CHIRURGIE

TOMÁŠ LEDVINA  
JAN LEDVINA  
PETR KRŠIČKA  
PETRA KUREČKOVÁ  
TEODOR HORVÁTH  
A KOLEKTIV AUTORŮ

MASARYKOVA  
UNIVERZITA

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,

Dostává se Vám do rukou výsledek práce mnoha lékařů z nejrůznějších chirurgických pracovišť. Všem autorům velmi záleží na Vaší správné orientaci v chirurgické problematice a jejím pochopení. Proto se Vás snaží co nejlépe uvést do procesu správného chirurgického myšlení a konání.

Cílem této práce je především předávat klíčové informace brněnské chirurgické tradice – tedy autenticky vyzdvihnout historickou hodnotu “rodinného stříbra“ oboru chirurgie na LF MU.

Tyto materiály v žádném případě nenahrazují povinnou a doporučenou literaturu; slouží pouze jako přehled a doplněk, jehož hlavním účelem je být průvodcem při přípravě na otázky ke státní rigorózní zkoušce z oboru chirurgie (*číslo oficiální státnicové otázky je uvedeno v závorce za názvem kapitoly*).

Závěrem Vás prosíme o zpětnou vazbu – tedy o hodnocení jednotlivých kapitol z hlediska rozsahu i obsahu. Prosíme o připomínky, náměty na opravy, návrhy na doplnění či vylepšení, ať už zkrácením nebo rozšířením vybraných částí. Kromě konstruktivní kritiky uvítáme samozřejmě také dotazy nebo pochvaly.

Vaše zpětná vazba pro nás bude cenným vodítkem při dalším směřování a zdokonalování tohoto textu. Pište na e-adresu: **chirmuni@group.muni.cz** Všem odpovíme.

Přejeme radost ze zralého poznání a z něj plynoucí kreativní inspirace,  
editoři

Tomáš Ledvina, Jan Ledvina, Petr Krsička, Petra Kurečková a Teodor Horváth

VERZE AKTUALIZOVANÁ KE DNI 7.1.2025

## **PŘEHLED POVINNÉ A DOPORUČENÉ LITERATURY KE STÁTNÍ RIGORÓZNÍ ZKOUŠCE Z CHIRURGIE:**

### Povinná literatura:

ZEMAN Miroslav a KRŠKA Zdeněk. Speciální chirurgie. 3., doplněné a přepracované vydání

### Doporučená literatura:

FERKO Alexander, ŠUBRT Zdeněk a DĚDEK Tomáš. Chirurgie v kostce. 2., doplněné a přepracované vydání

ŠNAJDAUF Jiří a ŠKÁBA Richard. Dětská chirurgie. 1. vydání.

WENDSCHE Peter a VESELÝ Radek. Traumatologie

## AUTORSKÝ KOLEKTIV

### Fakultní nemocnice Brno – pracoviště Bohunice:

- **Chirurgická klinika:** MUDr. Cabanová Lucia; MUDr. Csölle Jakub; MUDr. Farkašová Martina; MUDr. Gregora Jakub; MUDr. Grolich Tomáš, Ph.D.; MUDr. Hlavsa Jan, Ph.D.; doc. MUDr. Horváth Teodor, CSc.; MUDr. Ivanecká Dominika; MUDr. Jaborník Martin; MUDr. Konečná Drahomíra; MUDr. Kurečková Petra; MUDr. Mgr. Kysela Petr, Ph.D.; MUDr. Linhartová Marcela, Ph.D.; MUDr. Marek David; MUDr. Marek Filip, Ph.D.; MUDr. Mitáš Ladislav, Ph.D.; MUDr. Moravčík Petr; MUDr. Petříková Laura; MUDr. Poláchová Veronika; MUDr. Pospíšil Jan; MUDr. PharmDr. Potrusil Martin; doc. MUDr. Procházka Vladimír, Ph.D.; MUDr. Svatoň Roman; MUDr. Svoboda Martin; MUDr. Španková Markéta; MUDr. Štefela Horváthová Erika; MUDr. Trenz Aleš; MUDr. Vaverka Vítězslav; MUDr. Vysloužil Pavel; MUDr. Vytešnicková Martina; MUDr. Zatloukal Martin
- **Klinika radiologie a nukleární medicíny:** MUDr. Andrašina Tomáš, Ph.D.; MUDr. Bárta Radek; MUDr. Hanžlová Barbora; MUDr. Matkulčík Peter; MUDr. Rohan Tomáš
- **Interní gastroenterologická klinika:** doc. MUDr. Dastyh Milan, CSc., MBA; doc. MUDr. Kroupa Radek, Ph.D.; MUDr. Skutil Tomáš
- **Urologická klinika:** doc. MUDr. Fedorko Michal, Ph.D., FEBU; MUDr. Kašík Marek; MUDr. Moravčíková Mária; MUDr. Trinh Tuan; MUDr. Varga Gabriel, Ph.D., FEBU; MUDr. Wasserbauer Roman
- **Klinika úrazové chirurgie:** MUDr. Dobiášek Miroslav; doc. MUDr. Krtička Milan, Ph.D.; MUDr. Rak Václav, Ph.D.; MUDr. Staňa Martin; MUDr. Študent Petr; MUDr. Tručka Robert
- **Klinika popálenin a plastické chirurgie:** MUDr. Dubovská Nikola; MUDr. Ferkodičová Iveta; MUDr. Hokynková Alica, Ph.D.; MUDr. Holoubek Jakub; MUDr. Mager Radomír, Ph.D.; MUDr. Matysková Dominika; doc. MUDr. Streit Libor Ph.D.; doc. MUDr. Šín Petr, Ph.D., MBA; MUDr. Topolčaniová Lenka; MUDr. Váňa Vladimír
- **Neurochirurgická klinika:** doc. MUDr. Fadrus Pavel, Ph.D.; prof. MUDr. Smrčka Martin, Ph.D., MBA
- **Ortopedická klinika:** doc. MUDr. Chaloupka Richard, CSc.; MUDr. Parížek Dominik; MUDr. Ryba Luděk, Ph.D.
- **Ústav laboratorní medicíny – útvar bakteriologie:** MUDr. Horváthová Beáta
- **Nemocniční lékárna – úsek klinické farmacie:** PharmDr. Musilová Karolína

### **Fakultní nemocnice Brno – pracoviště Dětská nemocnice:**

- **Klinika dětské chirurgie, ortopedie a traumatologie:** MUDr. Bibrová Štěpánka, Ph.D.; MUDr. Doušek Robert; MUDr. Husár Matej; MUDr. Ledvína Jan; MUDr. Mareček Lukáš; MUDr. Marek Ondřej, Ph.D.; prof. MUDr. Plánka Ladislav, Ph.D.; MUDr. Starý David, Ph.D., MUDr. Tůma Jiří, CSc.; MUDr. Turek Jakub, Ph.D.; MUDr. Urbášek Karel, Ph.D.; MUDr. Václav Ondřej
- **Klinika dětské anesteziologie a resuscitace:** MUDr. Klabusayová Eva, DESAIC; MUDr. Kořínková Bianka; MUDr. Šoltysová Jana; prof. MUDr. Štourač Petr, Ph.D., MBA, FESAIC

### **Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně:**

- **I. chirurgická klinika:** MUDr. Berková Alena, Ph.D.; MUDr. Glombová Katarína; MUDr. Hasara Roman; MUDr. Hemmelová Beáta, Ph.D.; MUDr. Chovanec Zdeněk, Ph.D.; MUDr. Kašpar Michal; MUDr. Konečný Jan, Ph.D.; MUDr. Křenek Adam; MUDr. Musil Tomáš; doc. MUDr. Penka Igor, CSc.; MUDr. Peštál Adam, Ph.D.; MUDr. Prudius Vadim, Ph.D., MUDr. Reška Michal, Ph.D.; MUDr. Urbánek Libor; doc. MUDr. Veverková Lenka, Ph.D.; MUDr. Vlček Petr, Ph.D.; MUDr. Vojtaník Pavol; MUDr. Vystrčilová Tamara; MUDr. Žák Jan, Ph.D.
- **II. chirurgická klinika:** MUDr. Novotný Tomáš, Ph.D.
- **Neurochirurgická klinika:** MUDr. Barák Martin; prof. MUDr. Brichtová Eva, Ph.D.
- **I. ortopedická klinika:** MUDr. Jindra Jakub; MUDr. Kubíček Marian; MUDr. Liskay Jakub; MUDr. Mahdal Michal, Ph.D.; MUDr. Martinek Lukáš; MUDr. Nachtnebl Luboš, Ph.D.; MUDr. Pazourek Lukáš, Ph.D.; doc. MUDr. Tomáš Tomáš, Ph.D.
- **Klinika plastické a estetické chirurgie:** MUDr. Bayezid Can Kadir; MUDr. Berkeš Andrej; doc. MUDr. Dvořák Zdeněk, Ph.D.; MUDr. Janeček Pavel; MUDr. Klabusay Filip, Kubát Martin; MUDr. Menoušek Jan; MUDr. Streit Libor, Ph.D.

**Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie:** MUDr. Fila Petr, Ph.D.; doc. MUDr. Němec Petr, CSc., MBA

### **Masarykův onkologický ústav:**

- **Klinika operační onkologie:** doc. MUDr. Coufal Oldřich, Ph.D.; doc. MUDr. Fait Vuk, CSc.; MUDr. Gabrielová Lucie; MUDr. Hrabec Roman, FEBU; MUDr. Krésová Pavlína, Ph.D.; MUDr. Krsička Petr; MUDr. Rothová Veronika; doc. MUDr. Staník Michal, Ph.D.; MUDr. Šimůnek Radim; MUDr. Zapletal Ondřej; prof. MUDr. Žaloudík Jan, CSc

### **Úrazová nemocnice Brno:**

- **Klinika traumatologie:** MUDr. Kelbl Martin, Ph.D.; MUDr. Pavlacký Tomáš; prof. MUDr. Veselý Radek, Ph.D.; prof. MUDr. Wendsche Peter, CSc.; MUDr. Zukač Radek

### **Nemocnice Ivančice p.o.:**

- **Chirurgické oddělení:** MUDr. Koloděj Daniel; MUDr. Ledvina Tomáš; MUDr. Majerčák Lukáš; MUDr. Musilová Zuzana, Ph.D.

### **Fakultní nemocnice Ostrava:**

- **Ústav radiodiagnostický:** MUDr. Zavadil Jan

### **Nemocnice Tábor, a.s.:**

- **Chirurgické oddělení:** MUDr. Laššáková Zuzana

### **Nemocnice akademika Ladislava Dérera:**

- **Chirurgická klinika SZU a UNB:** MUDr. Kučera Adam

**Externisté:** MUDr. Melichar Jindřich, CSc.

# OBSAH

<b>SPECIÁLNÍ CHIRURGIE</b> .....	<b>9</b>
NEUROCHIRURGIE.....	10
<i>Vrozené vady centrálního nervového systému (10)</i> .....	11
<i>Cévní malformace mozku (13)</i> .....	14
<i>Mozková ischemie (14)</i> .....	16
<i>Nitrolební hypertenze, zduření mozku, edém mozku (9)</i> .....	20
<i>Hydrocefalus, jeho typy a terapie (11)</i> .....	24
<i>Zlomeniny v oblasti lebky (15)</i> .....	27
<i>Komoce, kontuze mozku, difúzní axonální poškození (16)</i> .....	29
<i>Intrakraniální krvácení (17)</i> .....	32
<i>Abscesy mozku, subdurální empyém (18)</i> .....	35
<i>Nádory centrálního nervového systému (12)</i> .....	38
<i>Výhřezy meziobratlových plotének, komplikace, failed back surgery syndrome (19)</i> .....	42
<i>Poranění periferních nervů (20)</i> .....	46
KARDIOCHIRURGIE A TRANSPLANTACE.....	50
<i>Vrozené vady srdce a velkých cév (21)</i> .....	51
<i>Chirurgická léčba srdečních chlopenních vad (22)</i> .....	56
<i>Chirurgická léčba ischemické choroby srdeční (23)</i> .....	61
<i>Chirurgie aorty (24)</i> .....	66
<i>Mechanické srdeční podpory, mimotělní oběh (28)</i> .....	71
<i>Poranění srdce a velkých cév (25)</i> .....	76
<i>Transplantace životně důležitých orgánů (26)</i> .....	79
<i>Dárce orgánů a technika odběru orgánů u transplantace (27)</i> .....	84
UROLOGIE.....	88
<i>Vrozené vady uropoetického systému (29)</i> .....	89
<i>Infertilita, sexuální dysfunkce (32)</i> .....	91
<i>Vesikoureterální reflux, hydronefróza (34)</i> .....	96
<i>Urolitiáza, renální kolika (33)</i> .....	100
<i>Hydrokéla, epididymitis, orchitis, torze varlat (35)</i> .....	104
<i>Benigní prostatická hyperplazie (30)</i> .....	107
<i>Nádory uropoetického systému (31)</i> .....	111
<i>Poranění uropoetického systému (36)</i> .....	115
ORTOPEDIE.....	119
<i>Vrozené vady pohybového aparátu (2)</i> .....	120
<i>Skolióza a jiné deformity páteře (3)</i> .....	124

<i>Ortopedické léčení degenerativních a revmatických onemocnění (8)</i> .....	126
<i>Neuroortopedie (7)</i> .....	130
<i>Aseptické nekrózy kostní, entezopatie a šlachové záněty (5)</i> .....	134
<i>Ortopedická onemocnění kyčelního kloubu v dětském věku (6)</i> .....	138
<i>Kostní nádory - rozdělení, diagnostika, principy léčby (1)</i> .....	142
<i>Bolesti v zádech - diferencální diagnostika (4)</i> .....	145
TRAUMATOLOGIE .....	147
<i>Poranění krku (54)</i> .....	148
<i>Poranění páteře a míchy, včetně zlomenin obratlů (55)</i> .....	151
<i>Poranění hrudníku (52)</i> .....	155
<i>Poranění břicha (51)</i> .....	158
<i>Poranění gastrointestinálního traktu (53)</i> .....	163
<i>Šlachová poranění, Dupuytrenova kontraktura (56)</i> .....	167
<i>Poranění klíční kosti, lopatky, ramene (57)</i> .....	171
<i>Poranění pažní kosti a lokte (58)</i> .....	175
<i>Poranění předloktí a ruky (59)</i> .....	179
<i>Poranění pánve a kyčle (60)</i> .....	184
<i>Poranění stehenní kosti, stehna a kolene (61)</i> .....	188
<i>Poranění bérce, kotníku a nohy (62)</i> .....	192
<i>Nespecifický kostní zánět, specifické záněty kostí a kloubů (63)</i> .....	196
PLASTICKÁ CHIRURGIE.....	200
<i>Pigmentové névy, maligní melanom, další kožní nádory (47)</i> .....	201
<i>Kožní plastiky a transplantace (46)</i> .....	205
<i>Přesuny a rekonstrukce nervů (50)</i> .....	209
<i>Ztrátová poranění ruky (48)</i> .....	214
<i>Replantace (včetně transportu pacienta a amputátů) (49)</i> .....	217
DĚTSKÁ CHIRURGIE .....	221
<i>Brániční kýly v dětském věku, defekty břišní stěny v dětském věku (42)</i> .....	222
<i>Vrozené anomálie trávicího traktu (41)</i> .....	226
<i>Hirschsprungova choroba (44)</i> .....	231
<i>Pylorostenóza, invaginace (43)</i> .....	234
<i>Nekrotizující enterokolitida v dětském věku (40)</i> .....	237
<i>Nesestouplé varle, fimóza, parafimóza (38)</i> .....	241
<i>Specifika dětské urologie (45)</i> .....	244
<i>Dětské nádory (39)</i> .....	246
<i>Dětské zlomeniny (37)</i> .....	249



# **S P E C I Á L N Í   C H I R U R G I E**

# NEUROCHIRURGIE

## VROZENÉ VADY CENTRÁLNÍHO NERVOVÉHO SYSTÉMU (10)

Barák Martin, Brichtová Eva

Vrozené vady nervového systému mohou zahrnovat různé abnormality v oblasti mozku, míchy, páteře nebo lebky. Tyto defekty se často objevují v kombinaci a mohou být součástí komplexních genetických syndromů. Jejich vznik je spojen s různými fázemi embryonálního vývoje plodu a mohou být ovlivněny jak vnějšími, tak vnitřními faktory, přičemž některé mají dědičný základ. Nejzávažnější poruchy vývoje mozku často vedou k potratu nebo smrti dítěte krátce po narození. Některé z těchto vad lze diagnostikovat již prenatálně, což matce umožňuje rozhodnout se o dalším postupu v těhotenství.

Mezi nejčastější vrozené vady nervového systému, které vyžadují neurochirurgickou intervenci patří:

- **Rozštěpové vady**
- **Kraniostenózy (kraniosynostózy)**

**Rozštěpové vady páteře a míchy** zahrnují široké spektrum vrozených poruch, jejichž společným znakem je neúplné uzavření neurální trubice, z níž se později vyvíjí mícha. Nejčastěji se projevují absencí obratlového oblouku nebo dalších tkání obklopujících míchu. Tyto vady jsou souhrnně označovány jako „spina bifida“ a mohou vést k částečným nebo úplným neurologickým poruchám pod místem postižení. Nejčastěji se vyskytují v lumbosakrální oblasti. Rozštěpové vady vznikají mezi 14. a 40. dnem těhotenství. Příčiny vzniku těchto vad nejsou zcela objasněny, avšak mezi rizikové faktory patří zejména nedostatek kyseliny listové, expozice teratogenů v průběhu gestace (antiepileptika), abus, obezita a DM u matky.

### **Rozdělení rozštěpových vad páteře a míchy**

**Spina bifida aperta (cystica)** označuje defekty, při kterých je kožní kryt velmi tenký nebo zcela chybí, což umožňuje přímý kontakt míchy s vnějším prostředím. Do této kategorie patří:

- **Meningomyelokéla:** představuje defekt obratlového oblouku s herniací míchy a/nebo míšních kořenů. Neurologické postižení je časté, a tento stav bývá spojen s hydrocefalem a Chiariho malformací II. typu. Vysoké riziko infekce a likvorové hypotenze.
- **Meningokéla:** defekt oblouku obratle s vyklenutím obalů míšních bez obsahu nervových struktur. Neurologické postižení mírnější, lepší prognóza.

**Spina bifida occulta:** Tento termín označuje defekty obratlového oblouku, kde je kožní kryt neporušený, ale často jsou přítomna kožní stigmata v místě léze. Tyto vady bývají diagnostikovány až v pozdějším věku. Do této kategorie patří:

- **Dermální sinus** (vpáčení kožního krytu a komunikace s nervovou tkání)
- **Syndrom fixované míchy**

- **Diastematomyelie** (zdvojení míchy)
- **Lipomeningomyelokéla**

**Prenatální diagnostika:** amniocentézy, - sérová hladina alfafetoproteinu a ultrazvukovým vyšetřením, prenatální MRI vyšetření /KI v 1. trimestru/.

**Postnatální diagnostika** zahrnuje klinické vyšetření, ultrazvukové vyšetření přes VF (k vyloučení přidruženého hydrocefalu), magnetickou rezonanci páteře a míchy a elektrofyziologické vyšetření.

Léčba:

- **Spina bifida aperta:** Léčba je primárně chirurgická, s cílem uzavřít defekt rekonstrukcí obalů míchy a kůže. V případě rozsáhlejších defektů je nutná spolupráce s plastickým chirurgem. Operace by měla být provedena do 24 hodin po narození.
- **Spina bifida occulta:** Chirurgický zákrok je indikován při klinických potížích nebo jako prevence. Typ operace závisí na konkrétním defektu, přičemž během zákroku je nutné sledovat funkci míchy a míšních kořenů pomocí elektrofyziologických metod.

### **Kraniostenózy (Kraniosynostózy)**

Klenba lební je tvořena plochými kostmi, které jsou spojeny lebečními švy, bránícími předčasnému srůstu lebky. Tyto švy obvykle zanikají až v dospělosti, s výjimkou metopického švu, který osifikuje kolem 18. měsíce života. **Kraniostenóza** vzniká předčasným srůstem jednoho nebo více lebečních švů, což vede k abnormalitě tvaru hlavy a může ovlivnit vývoj mozku.

Rozdělení podle postiženého lebečního švu:

- Šípový šev – skafocefalie, dolichocefalie (nejčastější typ)
- Koronální šev – brachycefalie, přední plagiocefalie
- Metopický šev – trigonocefalie
- Lambdový šev – zadní plagiocefalie (vzácné)
- Vícečetná kraniosynostóza – oxycefalie
- Syndromová kraniosynostóza – spojena s dalšími VVV (syndaktylie, polydaktylie), například Apertův nebo Crouzonův syndrom

**Diagnostika** se opírá o klinické vyšetření (typická tvarová deformita, hmatný kostěný val v průběhu osifikovaného švu, ev. obličejové deformity – hypertelorismus, hypoplazie maxily). Antropometrické vyšetření slouží především ke srovnání před a pooperačního stavu. Provádí se buď pomocí kranionometru nebo optického 3D skeneru. Velmi dobře zobrazuje předčasně srostlý šev RTG a CT vyšetření, které představuje pro pacienta radiační zátěž a je třeba nutnost tohoto vyšetření pečlivě zvážit.

**Operační léčba** je zaměřena na korekci tvaru lebky a prevenci sekundárního poškození vývoje mozku. Operace se provádí optimálně v 6 měsících věku u jednoduchých kraniosynostóz, u syndromových forem pak později a často opakovaně.

V současné době jsou používány 2 operační techniky: remodelace kalvy (rozsáhlý výkon s vytěním postižené části lebky, její změně tvaru a následné fixaci vstřebatelnými dlahami) nebo endoskopická operace (endoskopicky asistovaná resekce postiženého švu) s následnou léčbou remodelační ortézou hlavy. Největším rizikem operace je krevní ztráta, což vyžaduje předoperační hematologickou přípravu, pečlivé anesteziologické zajištění a následnou intenzivní péči.

## CÉVNÍ MALFORMACE MOZKU (13)

Fadrus Pavel, Smrčka Martin

Mezi cévní malformace mozku řadíme:

- 1/ arteriovenózní malformace (AVM)
- 2/ kavernózní hemangiomy (kavernomy)
- 3/ teleangiektazie a venózní anomálie. Klinický význam mají jen první dvě diagnózy.

### **Arteriovenózní malformace (AVM)**

*Patofyziologie:* vznikají na základě porušeného embryonálního vývoje cévního řečiště mozku. Vznikne **patologická komunikace mezi tepenným a žilním systémem**, mezi nimiž není vyvinuta normální kapilární síť a tepenná krev velkou rychlostí protéká přes patologicky vytvářený konvolut tenkostěnných cév (tzv. nidus malformace) přímo do žil. Vzhledem k velkému průtoku jsou jak přívodné tepny, tak odvodné žíly obvykle velmi široké, vinuté a v žilách se nachází arterializovaná světlá krev. Existují však také případy pacientů, u kterých se AVM vyvinula prokazatelně až během života.

*Klinické příznaky:* AVM se projeví především krvácením (v 70 % případů), které vzniká v oblasti nidu nebo venózní části malformace a způsobí nejčastěji spontánní intracerebrální krvácení, méně často SAK. **Kumulativní riziko** krvácení z AVM je 2- 3 % za rok. Spontánní intracerebrální krvácení z AVM je na rozdíl od hypertonického krvácení nejčastěji v mozkových lalocích a vyskytuje se u mladších jedinců, normotoniků. Dalšími možnými projevy malformace jsou hemiparéza, fatická porucha nebo epilepsie. Tyto projevy jsou častější spíše u větších malformací, kdy je více vyjádřen tzv. **steel fenomén**. Protože většina krve v postižené části mozku proteče malformací, okolní mozek je špatně zásobován krví. To se projeví na buněčné úrovni špatnou funkcí iontových kanálů, což má odraz v zánikových (hemiparéza) nebo iritačních (epilepsie) jevech.

*Diagnostika:* diagnózu stanoví CT, MRI a zvláště mozková panangiografie. Patognómické je, že na angiografii vidíme kromě nidu malformace již v arteriální fázi se plnící odvodné žíly.

Podle angiografického a MRI nálezu se stanovuje **grading AVM (Spetzler-Martin)**, stupeň I-V : hodnotí velikost AVM, způsob žilní drenáže a elokvence uložení nidu AVM.

*Terapie:* Grading dle Spetzlera a Martina ovlivňuje způsob zvolené terapie. Vždy je třeba porovnávat rizika přirozeného vývoje nemoci s rizikem zvoleného terapeutického postupu. AVM gradus I a II jsou vhodné k **chirurgické exstirpaci**. Operace spočívá v přerušení přívodných tepen v blízkosti nidu a v exstirpaci nidu. Jedná se často o složitou operaci, jejíž náročnost stoupá s gradingem AVM. U gradusu III - V je vhodnější kombinovat léčbu chirurgickou s endovaskulárními metodami.

**Endovaskulární terapie** spočívá v selektivním nasondování jednotlivých přívodných tepen do blízkosti nidu a v embolizaci obvykle pomocí lepidla. Vyřadit AVM z cirkulace čistě pomocí embolizace je obtížné, ale použití této metody může výrazně snížit průtok krve malformací, což usnadní následný chirurgický výkon. Malé (do 3 cm) a hluboko a elokventně uložené AVM s vysokých chirurgickým rizikem je někdy vhodnější léčit **radiochirurgicky** na gamma noži. K obliteraci malformace po ozáření dochází proliferací endotelu a trombotizací. Pokud se tato AVM projevila závažným krvácením, může být nebezpečí z prodlení, protože po ozáření gamma nožem dochází k obliteraci malformace až asi za 2 roky. Do té doby je pacient stále ohrožen novým krvácením.

### **Kavernózní hemangiom (kavernom)**

*Patofyziologie:* je ohraničený vaskulární útvar, tvořený tenkostěnnými kavernami, kterými velmi pomalu proudí krev. Útvar je zásoben drobnými arteriolami a drobnými vénami je drénován. Vzhledem k velmi pomalému průtoku krve kavernomem není tento typ malformace zobrazitelný na mozkové angiografii. Kavernomy se vyskytují v hloubce mozkového parenchymu, často v blízkosti mozkových komor, predilekční lokalizací je také mozkový kmen. Kavernomy se mohou v průběhu času zvětšovat, mohou být i mnohočetné. Monochočetné kavernomy mohou mít genetický podklad a být i dědičné.

*Klinické příznaky:* kavernomy se obvykle projevují opakovaným drobným krvácením. Toto krvácení má za následek iritaci okolní mozkové tkáně a epileptické projevy. Někdy se kavernom projeví zhoršením ložiskového nálezu (hemiparéza, fatická porucha) nebo bulbárními příznaky a postižením hlavových nervů (při lokalizaci v mozkovém kmeni). *Diagnostika:* spočívá především v MR kdy je útvar zvláště dobře patrný v T2 váženém obraze. Na CT může být kavernom často přehlédnut.

*Terapie:* z léčebných možností připadá v úvahu **observace**, pokud se kavernom nalézá ve vysoce elokventní oblasti s vysokým chirurgickým rizikem nebo pokud se jedná o náhodný nález. **Operace** připadá v úvahu u symptomatických kavernomů. V mozkovém kmeni nebo jiných elokventních lokalizacích je operace oprávněná při opakovaných atakách krvácení s progresivním zhoršováním stavu pacienta. Samotná exstirpace kavernomu je relativně snadná. Okolní mozková tkáň bývá rezavě zbarvena hemosiderinem po předchozích krváceních. Pro lepší orientaci chirurga při operaci je často výhodné použít stereotaktickou navigaci. Ozáření kavernomu na gamma noži je považováno za neúčinné.

## **MOZKOVÁ ISCHEMIE (14)**

Fadrus Pavel, Smrčka Martin

### **Mozková ischemie**

Ischemický iktus představuje závažný společenský fenomén, protože v civilizovaných zemích je 3. nejčastější příčinou smrti a vůbec nejčastější příčinou invalidity. Mezi rizikové faktory ischemického iktu patří na prvním místě hypertenze, dále ischemická choroba srdeční, fibrilace síní, diabetes mellitus, hyperlipidemie, obezita a kouření.

*Patofyziologie:* mozková ischemie vznikne tehdy, pokud průtok krve mozkem je snížen tak, že nedokáže zabezpečit adekvátní přívod kyslíku k zajištění buněčných funkcí. Fyziologicky je hodnota mozkového krevního průtoku (cerebral blood flow, CBF) 50 ml / 100 g / min. Při poklesu na úroveň 30 ml / 100 g / min nastává somnolence. Pod 20 ml / 100 g / min je překročen ischemický práh - dochází ke stadiu tzv. „penumbry“ (ischemického polostínu), kdy ustává elektrická aktivita neuronů, ale anatomická integrita je neporušena. Stadium je reverzibilní. Podstatou akutního terapeutického zásahu je právě ovlivnění mozkové tkáně v penumbře. Buňky nekrotické jsou ztraceny. CBF pod 10 ml / 100 g / min vede k ireverzibilnímu poškození mozku.

**Ischemický iktus** - trvalý neurologický deficit, vzniklý neadekvátní perfuzí v odpovídající oblasti mozku.

**Reverzibilní ischemický neurologický deficit (RIND)** - trvající více než 24 hodin a méně než týden.

**Tranzitorní ischemická ataka (TIA)** - přechodný fokální neurologický deficit, trvající méně než 24 hodin, obvykle minuty.

Nejčastější příčinou ischemického iktu je ateroskleróza. Významný je i kardiogenní původ. Arteriitis nebo fibromuskulární dysplazie se vyskytují raritně. Vlastní příčinou ischemie mohou být:

**Embolizace** - zdrojem bývá uvolněný materiál z nestabilního plátu stenotické vnitřní karotidy nebo tromby, tvořící se v srdci při fibrilaci síní a bakteriální endokarditida

**Trombóza** - vyskytuje se u hypertoniků v místech těsných stenóz velkých intrakraniálních tepen.

**Lakunární infarkty** – postihující drobné penetrující tepny v bazálních gangliích.

**Hemodynamické infarkty**-pokles středního arteriálního tlaku přesáhne možnosti autoregulace. Vznikají při uzávěru extrakraniální vnitřní karotidy v kombinaci s insuficientním Willisovým okruhem. Patří sem i „udušený mozek“ – globální ischemie v důsledku protražované hypotenze.

*Diagnostika:*

#### **1/Zobrazení rozsahu infarktu**

**CT** - základní vyšetřovací metoda k určení rozsahu a lokalizace infarktu. Předností je dostupnost, odlišení krvácení a rychlost provedení. Nevýhodou je menší senzitivita ve srovnání s MR. V akutní



fázi několika hodin po vzniku příhody nejsou CT změny vyjádřeny nebo jsou zcela diskrétní jako například setření denzity šedé a bílé hmoty, vymizení závitů a naznačená expanze. Zlepšení senzitivity v časně diagnostice infarktu přináší CT perfuze. Při perfuzním vyšetření je možné odlišit penumbry od nekrózy. Právě mozková tkáň ve stavu penumbry je cílem akutního terapeutického zásahu. CT angiografie nám pak určí případnou lokalizaci uzávěru magistrální tepny.

**MR** – Difuzně a perfuzně vážené MR zobrazení prokáže ischemii již v akutní fázi. Detekce penumbry je přesnější než na CT. Dále zachytí na rozdíl od CT i léze o velmi malém objemu, jako jsou lakunární infarkty. FLAIR MR zobrazí subakutní a chronické ischemické léze.

## **2/Zobrazení cévní patologie**

**Sonografie karotid** - základní screeningové vyšetření extrakraniálního řečiště. V rukách zkušeného sonografisty se jedná o vyšetření s vysokou senzitivitou/specificitou a minimální invazivitou.

**Angiografie(DSA)**-poskytuje dokonalou a reprodukovatelnou představu cévní patologie. Oproti sonografii navíc zobrazí intrakraniální řečiště. Dá operátorovi dobrou anatomickou představu. Nevýhodou angiografie je invazivita a z ní vyplývající riziko komplikací: iktus, inguinální hematom.

**CT nebo MR angiografie**-CT angiografie v současnosti prakticky nahradila DSA v diagnostice určení stupně karotické stenózy. V případě kontraindikace CT angiografie (alergie na kontrastní látky) je možné využít MR angiografii.

**Transkraniální doppler (TCD)**- zobrazí intrakraniální řečiště, rychlost a směr proudu krevního.

## **3/ Funkční diagnostika**

Perfuzní zátěžové CT, SPECT popřípadě zátěžové vyšetření TCD dokáží určit pacienty s rizikem hemodynamického iktu. Principiálně pacienti při snížení perfuzního mozkového tlaku (CPP) reagují v zájmu udržení potřebného mozkového krevního průtoku (CBF) dilatací mozkových arteriol. To je podstatou autoregulace CBF.

*Terapie:*

### **1/ Chirurgická léčba mozkové ischemie**

Naprostá většina iktů je léčena konzervativně. Chirurgickou léčbu můžeme rozdělit na výkony plánované a akutní.

**a/ Výkony plánované** - po odeznění iktu, tranzitorní ataky nebo okulární symptomatologie je cílem operace zabránit opakování klinické symptomatologie.

- 1. Stenóza arteria carotis interna**  
**- Karotická endarterektomie**

Pacienti s prodělanou TIA cerebrální (prchavá hemiparéza kontralaterálně ke karotické lézi) nebo okulární – tzv. amaurosis fugax, kdy je přechodně slepota na stejnostranném oku v důsledku embolu

v a.centralis retinae, podstoupí vyšetření k průkazu stavu karotických tepen. Potvrzení stenózy a.carotis interna více než 50% je indikací operace. Výkon by měl proběhnout do 14 dnů od příhody, abychom zabránili recidivě cévní mozkové příhody. Asymptomatické stenózy karotid (náhodné nálezy při vyšetření ultrazvukem) jsou při moderní medikaci (antiagregace, statiny) relativně vzácně v delším čase příčinou iktu. Proto je rozhodování o operační indikaci přísně individuální. Indikováni jsou pacienti se stenózou více než 60%, pokud jsou přítomny další rizikové faktory vzniku iktu (například tzv. nestabilní plát karotidy, atypie Willisova okruhu, mužské pohlaví atd.) Operace karotid jsou operace preventivní - cílem je zamezit hrozícímu iktu. Pacienti nesoběstační, s těžkým reziduálním neurologickým deficitem nemohou mít z operace profit.

## **2/ Stent a.carotis interna**

Princip metody spočívá v disrupci plátu v důsledku dilatace stenózy angioplastickým balónkem a „instalací“ stentu do cévní stěny. Indikací je v současné době restenóza karotidy po předchozí operaci (pro chirurga velmi obtížná a pro pacienta riziková), dále vysoko uložená bifurkace karotidy, která je chirurgicky obtížně řešitelná a v neposlední řadě polymorbidní pacient, pro kterého je otevřený výkon větší zátěží. **3/ kinking (zalomení) karotidy** – vyžaduje v případě ischemické symptomatologie resekci nadbytečné stěny cévy a všíť do ústí společné karotidy. Příčinou kinkingu je stejně jako u stenózy ateroskleróza.

**4/ koiling karotidy** - obvykle není příčinou iktu a proto obvykle nevyžaduje chirurgické řešení. Resekci koilingu by byla oprávněná v případě opakovaných iktů přes maximální medikamentózní terapie (duální antiagregace).

**5/ Extra - intrakraniální bypass** - je indikován u pacientů s chronickým uzávěrem karotidy a recidivujícími drobnými ikty nebo TIA při maximální medikamentózní terapii. Indikací operace je vyčerpání cerebrovaskulární rezervní kapacity (viz výše). Při operaci se vypreparuje jedna z větví a. temporalis superficialis a našije se technikou end-to-side na recipientní větev ACM.

## **b/ Výkony akutní:**

1. **Akutní karotická trombendarterektomie** je prováděna relativně vyjíměčně. Nejčastěji se provádí u již hospitalizovaných pacientů s malým iktem nebo TIA, u kterých došlo náhle k zhoršení klinického stavu a uzávěru původně stenotické ACI.
2. **Intravenózní trombolýza:**
3. Nitrožilní podání rekombinovaného tkáňového plazminového aktivátoru (rtPA) je na základě pozitivních výsledků evropské a americké studie přijato jako metoda volby u těžkých iktů, s „negativním“ CT nálezem a časovým intervalem maximálně 4,5 hodiny mezi vznikem mrtvice a terapií. Jedná se o metodu velmi efektivní.

#### 4. **Mechanická trombektomie:**

5. Pokud je příčinou iktu uzávěr velké magistralní tepny (ACI, ACM) nemusí být iv. trombolýza úspěšná. V tom případě promptně navazuje intervenční výkon na angiolinece – mechanická trombektomie Metoda spočívá v zavedení stentretrieveru tepenným řečištěm za místo uzávěru. Dilatace stentu umožní zachycení embolu/trombu a následné stažení trombu retrogradně a extrakci mimo cirkulaci z femorální tepny. Interval mezi vznikem iktu a výkonem je maximálně 6 hodin. V případě uzávěru a. basilaris časové omezení není. Organizace o ikty je koncentrována v iktových centrech (zde lze podat i.v. trombolýzu) a komplexních cerebrovaskulárních centrech. Logistika spolupráce je zásadní, platí pravidlo „**time is brain**“. Péče o ikty je v ČR v současnosti velmi dobře organizována.
6. **Dekompresivní kraniektomie** pro expanzivně se chovající ischemii - pokud objem ischemie zaujímá řečiště celé ACM a chová se expanzivně s tlakem na kmen. Klinická deteriorace nastává obvykle 48-72 hodin po iktu. Na expanzi se podílí rozvoj edému. Pacient je somnolentní a následně propadá do komatu. Dochází k temporálnímu konu. Odstranění kostní ploténky a plastika tvrdé pleny je v této fázi život zachraňující výkon. Dekompresivní kraniektomií dosáhneme snížení ICP a zajištění perfuze mozku. Reziiduální deficit bývá prakticky vždy výrazný.

## NITROLEBNÍ HYPERTENZE, ZDUŘENÍ MOZKU, EDÉM MOZKU (9)

Fadrus Pavel, Smrčka Martin

### **Nitrolební a perfuzní tlak**

Dospělý člověk v poloze vleže má normální hodnoty nitrolebního tlaku (ICP, intracranial pressure) mezi 7-15 mmHg. Ve vzpřímené poloze může ICP poklesnout pod hodnoty atmosférického tlaku. U dětí je normální ICP 3-7 mmHg. Během kýčání, kašle nebo jiných typů Valsalvova manévru vystupuje přechodně ICP fyziologicky až k hodnotám kolem 60 mmHg. Hodnoty ICP vyšší než 20 mmHg jsou všeobecně akceptovány jako patologické (**nitrolební hypertenze**).

První popsal vztah mezi objemem a tlakem uvnitř lebeční dutiny Monro v roce 1783. Později tuto teorii doplnili Kellie (1823) a Burrows (1848) a vznikla tzv. **Monroova-Kellieho hypotéza**. Podle této teorie je lebeční dutina rigidní schránka fixního objemu, ve které se nacházejí tři nestlačitelné kompartmenty: mozková tkáň, krev a mozkomíšni mok. Dojde-li ke zvětšení objemu některého z těchto kompartmentů, musí dojít ke zmenšení jiného, má-li zůstat tlak uvnitř lebky stacionární. Tato schopnost je využívána za fyziologických okolností při srdeční činnosti. S každým srdečním stahem do mozku přitéká nová krev o objemu asi 15 ml, přičemž nárůst objemu je rychle kompenzován posunem likvoru a venózní krve ven z lebeční dutiny. Nejčastější příčinou zvýšeného nitrolebního tlaku je nitrolební expanzivní léze (tumor, hematoma, cysta, absces), mozkový edém nebo porucha pasáže mozkomíšního moku (hydrocefalus).

Vliv objemových změn uvnitř lebeční dutiny na nitrolební tlak je závislý na stavu kompenzačních mechanismů. Záleží na tom, kolik mozkomíšního moku může být ještě přesunuto z lebeční dutiny do spinálního kanálu, o kolik může být snížen mozkový krevní objem (CBV) v mozkových cévách (zvláště žilního systému) a jaký je stav elasticity mozkové tkáně. Po vyčerpání kompenzačních mechanismů může prudce se zvyšující nitrolební tlak způsobit posuny mozkové hmoty a vznik takzvané **mozkové herniace**. Pokud působí expanzivní léze unilaterálně, dochází ke středočárovému posunu mozkové hmoty. Může dojít až k tzv. **subfalcinní** (cingulátové) herniaci, kdy je mozková tkáň čelního nebo parietálního laloku uskřínuta pod volným okrajem falxu. označováno jako tzv. signum falcis.

Výsledkem může být ischemie v povodí aa. pericallosae. Častá je herniace temporálního laloku do tentoriální incisury (**tentoriální herniace, conus temporalis**). Byla poprvé popsána Meyerem v roce 1920. Ve své klasické podobě se mediální částí temporálního laloku tlačí do tentoriální incisury, přičemž dochází k útlaku mozkového kmene a zároveň je tlakově postižen n. oculomotorius na ipsilaterální straně. Často je přímým útlakem o okraj tentoria uzavřena a. cerebri posterior a dochází k ipsilaterálnímu infarktu v jejím povodí. Klinicky se syndrom temporálního konusu projevuje závažnou

poruchou vědomí (obvykle GCS 3 - 5), ipsilaterální mydriázou, kontralaterální hemiparézou a často též poruchami vitálních funkcí. V patofyziologickém mechanismu se však může uplatnit též tlak protilehlého okraje tentoria na mozkový kmen a kontralaterální n. oculomotorius. Tento syndrom je nutno chápat jako výraz dekompenzované nitrolební hypertenze. U expanzí v zadní jámě lební anebo jako pokračování přesunu hmoty ze supratentoriálního kompartmentu může vzniknout tzv. **tonzilární herniace (okcipitální konus)**. Mozečkové tonzily se dostávají pod úroveň foramen magnum, dochází k obliteraci velké cisterny a hlavně k přímému tlaku na prodlouženou míchu. Tento mechanismus se může velmi rychle projevit jako náhlá zástava dechu a smrt. Tonzilární herniaci můžeme vyprovokovat, jestliže provedeme lumbální punkci u pacienta s nitrolební hypertenzí. Z toho důvodu je lumbální punkce u těchto pacientů kontraindikována.

Kromě nitrolebního tlaku je v patofyziologii neurochirurgických onemocnění důležitý také tzv. **mozkový perfuzní tlak (CPP, cerebral perfusion pressure)**. CPP se vypočítá jako rozdíl mezi arteriálním tlakem a venózním tlakem. V praxi zjistit venózní tlak v kortikálních vénách je obtížné, je to však hodnota jen o málo vyšší než je hodnota nitrolebního tlaku. **CPP je proto definován jako MABP – ICP** (MABP, mean arterial blood pressure je střední arteriální krevní tlak). U všech pacientů se snažíme udržet CPP nad 60 mmHg (pokud samozřejmě provádíme monitoring ICP a MABP). Význam CPP spočívá v tom, že má vztah k mozkovému krevnímu průtoku (CBF). Vztah mezi CBF a CPP odráží tzv. **autoregulační křivka** kdy asi mezi CPP 40 – 160 mmHg zůstává CBF nezměněn, pod 40 mmHg se CBF dramaticky snižuje.

Veličina, která zprostředkovává vztah mezi CBF a CPP, je cerebrovaskulární rezistence. Podle Poiseuilleova zákona je nepřímo úměrná čtvrté mocnině průměru cévy. Změny cerebrovaskulární rezistence jsou podstatou autoregulace mozkového krevního průtoku. V praxi to znamená, že při snižování CPP dochází postupně k vazodilataci, aby zůstal CBF zachován. Vazodilatace je maximální na dolním konci plateau fáze autoregulační křivky, kdy je kompenzační schopnost cévní stěny vyčerpána. U mnoha mozkových postižení (úrazy, ischemie mozku) bývá autoregulační schopnost mozkových cév porušena.

Klinicky se nitrolební hypertenze nemusí zpočátku nijak projevovat. V pozdějších stádiích se objevují bolesti hlavy, nauzea nebo zvracení, postupně se objevuje porucha vědomí. Jedním z pozdních příznaků nitrolební hypertenze je tzv. Cushingův reflex – hypertenze a bradykardie. Jedná se o reflexní snahu organismu o zachování dostatečného CPP. Při oftalmologickém vyšetření zjistíme po určité době trvání nitrolební hypertenze (obvykle aspoň po dvou dnech) prominenci papily zrakového nervu (tzv. městnání na očním pozadí), která se udává v dioptriích.

## **Mozkový edém**

Nejdůležitějšími typy mozkového edému jsou edém vazogenní a cytotoxický (Klatzo, 1967). Mozkový edém se podílí na zvýšeném nitrolebním tlaku nejenom zvětšením objemu mozkové hmoty, ale také snížením viskoelastických vlastností parenchymu (compliance).

**Vazogenní edém** se objevuje primárně v bílé hmotě mozkové. Je častý například po úraze, ale typický je u nádorů a infekcí. Mechanické trauma mozkové tkáně, růst tumoru nebo infekční vlivy naruší integritu hematoencefalické bariéry. Tím dojde k extravazaci tekutiny a plazmatických proteinů do extracelulárního prostoru. Tyto proteiny dále zhoršují edém na základě změněného onkotického gradientu. Příčina narušení hematoencefalické bariéry není pouze mechanická, ale na zvýšení cévní permeability se podílejí též látky uvolněné z poškozené mozkové tkáně jako bradykinin, arachidonová kyselina, histamin a volné radikály. Na tomto typu edému se zřejmě také podílí kolagenáza typu IV rozpouštěním bazální laminy kapilárního řečiště. Na CT se jeví jako hypodenzní oblast v bílé hmotě mozkové. Na tento typ edému jsou účinné kortikoidy, zvláště u nádorů nebo abscesů. Poúrazový edém naopak na kortikoidy nereaguje, zřejmě proto, že se jedná o kombinaci vazogenního a cytotoxického edému.

**Cytotoxický edém** se nejvíce projeví v šedé hmotě mozkové. Je někdy nazýván ischemický, protože vzniká na základě poruchy mozkového krevního průtoku. Tím dochází ke zhoršení buněčného metabolismu a k poruše funkce membránových iontových kanálů. Společně se sodíkem vniká do intracelulárního prostoru voda a vzniká edém. Jinou možností je, že cytotoxický edém vznikne sekundárně následkem vazogenního edému, který způsobí kolaps mikrocirkulace. Cytotoxický edém na CT prokazujeme jako hypodenzitu v šedé i bílé hmotě mozkové.

**Mozková hyperemie (swelling)** může být jinou příčinou zduření mozku. Je častější u dětí, ale může se vyskytnout i u dospělých pacientů. Patofyziologicky se zřejmě jedná o odlišnou entitu od edému mozku. Existuje představa, že příčinou je přímé poškození hypotalamu a mozkového kmene s vazoregulačními centry. Tím dojde k vazoparalýze s následným zvýšením mozkového krevního průtoku a mozkového krevního objemu a to do té míry, že se projeví až zvýšením nitrolebního tlaku a obstrukcí venózního odtoku. Nakonec dojde k dekompenzaci, snížení mozkového perfuzního tlaku a k mozkové ischemii. Na CT se hyperemický mozek jeví jako homogenní izodenzní nebo dokonce hyperdenní masa se zaniklou gyrifikací a obliterovanými bazálními cisternami.

## **Monitoring nitrolebního tlaku**

Jedinou možností jak zjistit hodnoty nitrolebního tlaku je jeho přímé měření pomocí do nitrolebí zavedeného čidla. Dříve používaná čidla epidurální jsou málo přesná, jen o něco lepší výsledky mají čidla subdurální. Nejpřesnější měření ICP zaznamenáváme pomocí fiberoptických čidel intraparenchymových nebo intraventriculárních.

V případě intraventrikulární aplikace je možná též derivace mozkomíšního moku. jak intraparenchymová, tak intraventrikulární čidla se zavádějí z tzv. Kocherova bodu, obvykle v nedominantní hemisféře, je-li to možné. Tento bod se nachází asi 3 cm laterálně od střední čáry a 2 cm ventrálně od koronárního švu. Jedná se o místo, které je běžně používáno pro punkci komory nebo ventrikulostomii (obr):

Současné monitory, které slouží na JIP k invazivnímu monitorování, již bez potíží kontinuálně zaznamenávají křivku ICP v mmHg. Má-li pacient zavedenu též invazivní monitoraci TK (např. v a. radialis), monitor sám kontinuálně vypočítává střední arteriální tlak krevní a dává jej do souvislosti s ICP. Tím dostáváme též kontinuální křivku CPP. Na základě znalosti aktuálních hodnot ICP a CPP můžeme provádět léčebná opatření.

## HYDROCEFALUS, JEHO TYPY A TERAPIE (11)

Barák Martin, Brichtová Eva

Termín hydrocefalus pochází z řeckých slov hydro = voda, kephale = hlava. Jedná se o abnormální nahromadění likvoru (mozkomíšního moku) v nitrolebí, a to buď v mozkových komorách nebo zevních likvorových prostorech.

Mozkomíšní mok je tvořen dominantně v postranních mozkových komorách v plexus choroideus. Likvor poté proudí z postranní komory přes foramen Monroi (intraventriculare) - III. komoru – aquaeductus Sylvii (mesencephali) - IV. komoru– foramina Luschkae (laterálně), foramen Magendii (paramed.) - subarachnoidální prostory (mozkové cisterny) – arachnoideální (Pacchionské) granulace až do mozkových žilních splavů, kde se dominantně vstřebává do žilního systému. Celkové množství moku v komorách a subarachnoideálních prostorech je u dospělého člověka zhruba 150ml a obmění se třikrát denně.

Typy a základní rozdělení hydrocefalu:

podle etiologie            **-vrožený**

**-získaný**

podle etiopatogeneze

- **obstrukční hydrocefalus (nekomunikující)** – překážka v komorovém systému vedoucí k obliteraci fyziologického proudění mozkomíšního moku (VVV, nádory, krvácení s tvorbou koagula)
- **komunikující hydrocefalus** – se dále dělí na 2 podtypy
  - o **hyporesorpční** – porucha vstřebávání likvoru v důsledku fibrózních změn v subarachnoidálních prostorech (po subarachnoidálním krvácení a/nebo zánětu (meningitida a meningoencefalitida)
  - o **hypersekreční** – zvýšená produkce mozkomíšního moku (nádory choroidálního plexu)
  - o specifický typ představuje tzv. **normotenzní hydrocefalus**

**Klinické příznaky** hydrocefalu vycházejí z projevů tzv. syndromu nitrolební hypertenze (v závislosti na věku a rychlosti rozvoje hydrocefalu): bolest hlavy, zvracení, poruchu zraku, změny chování, zhoršování kognice a psychiatrické potíže, při dekompenzaci stavu dochází k poruše vědomí. U novorozenců a kojenců s dosud neuzavřenou velkou fontanelou je patrný nárůst velikosti hlavy (makrokranie), vyklenutá a tuhá velká fontanela a zvýrazněná žilní kresba skalpu. Děti bývají dráždivé nebo naopak apatické, spavé a vykazují retardaci psychomotorického vývoje. U dekompenzovaného



hydrocefalu můžeme pozorovat i tzv. příznak zapadajícího slunce (*bulby se stáčejí dolů, spodní část duhovky kryta dolním víčkem*) a parinaudův syndrom (*porucha pohledu vzhůru*).

**Diagnostika** je založena na klinickém vyšetření a zobrazovacích metodách – MRI mozku (obstrukce Sylviova akveduktu, dynamické sekvence na toky likvoru), CT mozku (rychlé, dobře dostupné, CAVE radiační zátěž), UZ mozku přes VF u dětí (neinvazivní vyšetření, možnost opakovaných vyšetření – sledování dynamiky hydrocefalu). Často je u pacientů doplněno i vyšetření očního pozadí – městnání na papile optického nervu.

**Terapeutický management – symptomatický** (aktivní) hydrocefalus vyžaduje neurochirurgickou intervenci – drenáž mozkomíšního moku. Ta může být buď dočasná (zevní komorová drenáž, zevní lumbální drenáž) nebo trvalá (vnitřní drenáž – shunt, kde je likvor drénován do jiné tělní dutiny (nejčastěji dutiny peritoneální nebo do krevního oběhu). **Vnitřní trvalá drenáž – shunt** se skládá ze 3 částí: centrálního katétru (do mozkové komory, cysty nebo zevních likvorových prostor nebo do durálního vaku v lumbální oblasti- tzv. lumboperitoneální shunt), jednocestného přepouštěcího ventilu (fixně nastavený nebo programovatelný) a distálního katétru (do peritoneální dutiny – VP shunt nebo do pravé srdeční síně – ventrikuloatriální – VA-shunt).

**Komplikace funkce vnitřního drenážního systému:** mechanické (obturace katétru nebo ventilu – jizvy nebo krevní koagula nebo přerušení kontinuity shuntu – rozpojení jednotlivých částí) nebo infekční (dehiscence s obnažením shuntu, ventrikulitida, sepse).

Léčebnou alternativu pro obstrukční hydrocefalus představují endoskopické operace, které mají za cíl vytvořit novou cestu pro drenáž likvoru. Nejčastěji se provádí endoskopická ventrikulostomie III. komory (ETV) - perforace spodiny III. komory mozkové a drenáž do prepontinní cisterny. Pokud je obstrukce toku likvoru způsobena nádorem, spočívá léčba v jeho chirurgické exstirpaci.

Specifickým podtypem hydrocefalu je tzv. **normotenzní hydrocefalus (normal pressure hydrocephalus – NPH)** – forma komunikujícího hydrocefalu charakteristická zvětšením komorového systému při abnormní funkci likvorových cest (intrakraniální tlak normální či pouze epizodicky zvýšený) s charakteristickou triádou klinických příznaků. Vyskytuje se u starších pacientů (>60 let věku) a přesná podstata vzniku není známa (rizikovým faktorem anamnestické zvýšení intrakraniálního tlaku – trauma, zánět, krvácení).

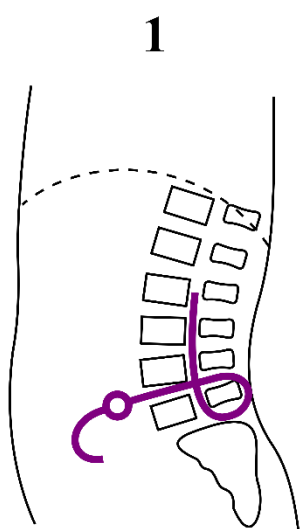
**Klinické příznaky:** Hakimova trias – demence (zhoršení paměti a kognitivních funkcí), poruchy chůze (krátké kroky o široké bázi, nestabilita) a močová inkontinence.

**Diagnostika:** klinická symptomatologie, zobrazovací vyšetření (MRI mozku, CT mozku), funkční likvorové vyšetření:

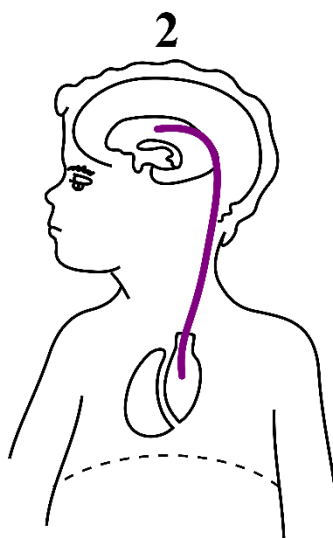
- testy likvorové rezistence (tzv. LIT – zvýšená rezistence je typická pro NPH)
- lumbální punkci (vstupní tlak při punkci normální) a tzv. TAP test (symptomatické zlepšení po evakuaci 30-50ml likvoru při lumbální punkci; alternativou několikadenní lumbální drenáž)

Typická klinická symptomatologie a pozitivní funkční likvorové testy jsou indikací k implantaci VP shuntu.

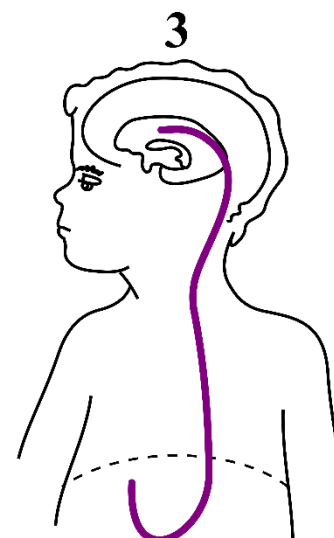
## TYPES OF DRAINAGE OPERATIONS



1 Lumbo-peritoneal drainage



2 Ventriculo-atrial drainage



3 Ventriculo-peritoneal drainage

© LedvinaT, BrichtovaE 24

## ZLOMENINY V OBLASTI LEBKY (15)

Fadrus Pavel, Smrčka Martin

### **Fraktury kalvy**

Diagnózu může stanovit prostý RTG snímek lbi, který je standardně prováděn ve dvou projekcích. V praxi se už příliš nevyužívá. Nejspolehlivějším vyšetřením pro úrazy kraniofaciálního skeletu a intrakraniálních struktur je však dnes CT.

Fraktury kalvy v zásadě dělíme na **lineární** (fissury) a na **impresivní** (vpáčené). Impresivní fraktury mohou být často **kominutivní** (tříštivé)

**1/ Lineární fraktury** se neoperují, srostou samy. Je jim však potřeba věnovat pozornost, protože mohou způsobit epidurální hematom. Ten může vzniknout poraněním meningeální arterie hranou kosti nebo vzniká pomaleji - krvácením z diploe.

**2/Také některé impresivní fraktury** se léčí pouze konzervativně. Obvykle takto postupujeme, pokud vpáčení kostního úlomku je menší než tloušťka kosti nebo tehdy, jedná-li se o impresi v místě žilních splavů, kdy by elevace úlomků mohla způsobit obtížně kontrolovatelné krvácení. Operační léčba se provádí tehdy, je-li imprese kosti větší než šíře kalvy, způsobuje-li imprese ložiskovou neurologickou symptomatiku, epilepsii nebo se jedná o kosmeticky nepříznivou situaci. Operuje se také tzv. **rostoucí fraktura (growing fracture)**, která vzniká u malých dětí, kdy dojde k uskřinutí dury mater v místě zlomeniny a vlivem pulzace nitrolebečního obsahu dochází k růstu defektu a postupnému oddalování okrajů kosti - zlomenina ping-pongového míčku, spontánně se hojící. Obvykle je nutno provést kraniotomii kolem imprimované kostní ploténky. Kost fixujeme kostními stehy nebo pomocí minidlažek. Ztrátové, tříštivé a infikované fraktury řešíme odstraněním kostních fragmentů. Velké kostní defekty se v těchto případech většinou řeší na míru zhotovenými 3-D implantáty z nejrůznějších materiálů (např. titan, medpor, peek)

### **Fraktury báze lební**

Klinicky se fraktury báze lební mohou manifestovat existencí **brylového hematomu**, hematomu retroaurikulárního (Battle's sign), může být přítomen hemotympanon nebo **likvoreia** (nasální nebo ušní - otorea). Fraktury spojené s trhlinou dura mater a likvoreou mají vysoké riziko meningitidy a abscesu mozku. Nejspolehlivější diagnóza je pomocí CT. Přítomnost pneumocefalu je známkou nejen porušení stěny paranazálních dutin, ale většinou i tvrdé pleny.

Konzervativně postupujeme u fraktury báze lební bez likvorey nebo s ustupující likvoreou. Konzervativní terapie likvorey spočívá v omezení tekutin, klidu na lůžku, elevaci hlavy, omezení použití břišního lisu, aplikaci Diluranu (snížení tvorby likvoru), Framykoin kapky do nosu k prevenci

infekce. Hojení můžeme podpořit zavedením spinální linky a odváděním určitého množství likvoru denně (obvykle cca 100-200 ml za 24 hodin).

Fraktury báze s neustupující likvorem je nutno operovat. Dále operujeme pacienty po starším úrazu hlavy, u kterých se objevují opakované meningitidy. Úraz může předcházet i několik let a likvorea nemusí být přítomna. Další indikací může být pneumocefalus (může být i ventilový), fraktury stropu orbity spojené s poruchami hybnosti bulbu, enoftalmem nebo exoftalmem.

Operace spočívá v tzv. plastice přední jámy lební. Provádíme **bifrontální kraniotomii**, od vlasové hranice skalp odklápíme až po okraj nadočnicových oblouků. Odstraňujeme pouze volné kostní fragmenty z báze. Pokud nalezneme trhlinu v duře, provedeme její suturu nevstřebatelným materiálem. Komplikace fraktur báze lební mohou být velice závažné. Může se vyskytnout recidiva likvorey, meningoencefalitis, epilepsie. U příčné fraktury pyramidy mohou vzniknout léze V., VI., VII. a VIII. hlavového nervu, u podélné fraktury převodní porucha sluchu. Léze I. a II. hlavového nervu může vzniknout u fraktur přední jámy a léze IX.-XII. hlavového nervu u kondylárních fraktur. Traumatická karotidokavernózní píštěl, nepravé aneuryzma petrózní nebo kavernózní části karotidy a okluze karotidy jsou méně časté cévní komplikace.

## KOMOCE, KONTUZE MOZKU, DIFÚZNÍ AXONÁLNÍ POŠKOZENÍ (16)

Barák Martin, Brichtová Eva

Kraniocerebrální poranění (KCP; TBI – traumatic brain injury) vznikají na podkladě působení tupé síly či jako následek penetrujících poranění na oblast hlavy, což vede ke strukturálnímu poškození CNS či poruše funkce CNS. KCP bývají spojena s poraněním měkkých tkání hlavy nebo lebky, častá je i koincidence s úrazy krční páteře. Jedná se o onemocnění epidemiologicky závažná – KCP představuje vedoucí příčinu úmrtí dětí a mladých dospělých v rámci všech traumat (10% KCP je fatálních; 50% pacientů vstupně v bezvědomí), u pacientů, kteří KCP přežijí, vede často k doživotním následkům.

Kraniocerebrální poranění můžeme rozdělit:

dle závažnosti (nejč. hodnoceno na základě neurol. stavu/ Glasgow coma scale GCS – nejedná se o lineární škálu)

- **lehké** (GCS 14-15; ztráta vědomí/amnézie)
- **středně těžké** (GCS 9-13; nebo fokální neurologický deficit)
- **těžké** (GCS 3-8; kóma)

dle patofyziologie:

- **primární poranění** – poranění mozku, které vznikne v době úrazu; primární příčinu nelze ovlivnit
- **sekundární poranění** – nepřímé poranění mozku, které je důsledkem patofyziologických změn způsobených akutním inzultem CNS; v rámci klinického managementu snaha o minimalizaci rozvoje sekundárního poranění (např. edém, hypoxie mozkové tkáně)

dle rozsahu poškození mozku:

- **ložiskové poranění** – kontuze mozku (kontuzně-hemoragické ložisko), intrakraniální krvácení (intracerebrální hematom, traumatické subarachnoidální krvácení, subdurální krvácení, epidurální krvácení)
- **difúzní poranění** – komoce, difúzně-axonální poranění (DAP, DAI – diffuse axonal injury)

Typickou příčinou vzniku KCP jsou pády (včetně pádů v ebrietě), autonehody a násilné činy. Podle působící síly a mechanismu úrazu poté dochází k rozvoji jednotlivých poranění. Rizikovým faktorem je zejména starší věk, užívání antikoagulační/antiagregační medikace, interní komorbidity a ebrieta.

**Klinický obraz** je závislý na typu kraniocerebrálního poranění a jeho závažnosti. Klasickými projevy mohou být bolesti hlavy, nevolnost a zvracení, fokální neurologické symptomy (parézy končetin, poruchy řeči), epileptický záchvat (riziko rozvoje i pozdní epilepsie) a v nejzávažnějších případech i porucha vědomí.

Mezi časté **komplikace** řadíme krvácení, které se typicky projeví do 24hod. od iniciálního úrazu, dále i riziko rozvoje edému mozku s následným syndromem intrakraniální hypertenze, epilepsii, hydrocefalus, infekční komplikace.

V rámci **diagnostiky** jsou klíčové anamnestické informace o úrazu, součástí je i neurologické vyšetření, které pomáhá stratifikovat závažnost stavu a topicky lokalizovat poranění. Klíčovou rolí představují zobrazovací metody – CT (tzv. trauma protokol). CT vyšetření představuje metodu volby u akutních stavů a dokáže jasně identifikovat nejčastější typy poranění mozku, které vyžadují urgentní neurochirurgickou intervenci. V případě KCP je vždy nutné doplnit i CT krční páteře (5% traumat hlavy asociováno s těžkým poraněním krční páteře), jinak se musí k pacientovi přistupovat jako k pacientovi s poraněním krční páteře (semirigidní krční límec).

**Komoce mozku** (commotio cerebri, brain concussion) představuje **reverzibilní funkční poruchu** projevující se krátkodobou ztrátou vědomí **bez patrných traumatických anatomických změn** (=negativní nález na CT). Porucha vědomí může trvat jen několik vteřin a nebývá delší než 30 minut. Klinickými příznaky jsou bolesti hlavy a porucha paměti (typicky retrogradní – nepamatuje si na úraz), dále nevolnost/zvracení. U některých pacientů pozorujeme pozdní následky komoce mozku (tzv. postkomoční syndrom), kdy i v řádu několika měsíců od traumatu přetrvávají bolesti hlavy, porucha soustředění a spánku. Diagnostika vychází z anamnézy úrazu a normálního neurologického nálezu, zároveň je nutné vyloučit jiná traumata na CT mozku, která by vyžadovala neurochirurgickou intervenci. Terapie je plně konzervativní, pacienti jsou obvykle hospitalizováni na 24hod. k observaci a analgetické terapii.

**Kontuze mozku** (kontuzně-hemoragické ložisko, brain contusion) vzniká poraněním (zhmožděním) mozkové tkáně a svým rozsahem se může jednat o drobné léze až po rozsáhlé vícečetné kontuze. Vyskytuje se typicky **na konvexitě mozku, nejčastěji v temporálním a frontálním laloku** (tzv. coup – místo nárazu mozku vůči tvrdé kostěné lebky při náhlé změně pohybu), zároveň může dojít k rozvoji kontuze i na opačném místě k místu nárazu (tzv. contre-coup). Méně často kontuze vnikne i jako následek depresivní faktury lebky. Klinické příznaky vyplývají ze závažnosti poranění – menší kontuze mohou být zcela asymptomatické. Typickými projevy jsou fokálními neurologickými příznaky – porucha hybnosti a řeči (závisí na poškozené elokventní oblasti), bolesti hlavy, porucha chování, porucha vědomí. Strukturální poškození mozkového kortexu je zároveň rizikovým faktorem pro rozvoj epileptického záchvatu. U rozsáhlejších kontuzí může dojít k rozvoji edému mozku a následným

projevům intrakraniální hypertenze. Diagnostika je založena na CT nález – obvykle známky krvácení v mozkové tkáni na konvexitě (hyperdenzita na CT mozku), nicméně kontuzní ložiska nemusí být v rámci úvodního vyšetření patrná a rozvíjí se až v průběhu několika hodin, proto je vhodné kontrolní CT mozku do 24hod. Nedílnou součástí je i anamnestický údaj o úrazu a zároveň bývá vyjádřena neurologická symptomatologie odpovídající postižené oblasti mozku. Léčba je dominantně konzervativní, nutná monitorace klinického stavu a prevence sekundárního poškození (zejm. korekce krevního tlaku; v případě užívání antikoagulační či antiagregační medikace reverze jejich efektu). Chirurgická terapie je ve specifických případech indikována v případě rozvoje nitrolební hypertenze u expanzivně se chovajících kontuzně-hemoragických ložisek – u těžkého KCP (supratentoriálně) s projevy nitrolební hypertenze při neefektivitě antiedematózní terapie je indikována dekompresivní kraniektomie. V případě expanzivně se chovající kontuze v zadní jámě lební (riziko útlaku mozkového kmene) dekomprese zadní jámy lební s ošetřením krvácení/kontuzně-hemoragického ložiska.

**Difúzní axonální poranění (DAP, diffuse axonal injury – DAI)** je stav, kdy **došlo k mnohočetnému poškození axonů v důsledku traumatu**. Rozvoji DAP obvykle předchází **vysokoenergetické trauma**, kdy dochází k působení střižných sil a mechanickému poškození mozkových drah. Pro klinický obraz je typické **poúrazové bezvědomí**, které může dle závažnosti poranění přetrvávat i měsíce. Samotný neurologický nález záleží i na poškozením konkrétních nervových drah (fokální ložiskové příznaky, dekortikační či decerebrační symptomy a kmenová symptomatologie). Porucha vědomí (vegetativní kóma) či těžký neurologický deficit může přetrvávat dlouhodobě, v daných případech se jedná o prognosticky velmi nepříznivý stav. Diagnostika DAP je založena na anamnestických informacích o úrazu a klinickém stavu (přetrvávající porucha vědomí po KCP při vyloučení jiných příčin). Pacienti s DAP mohou mít **minimální i negativní nález na vstupním CT mozku** (nutné vyloučit jiné urgentní stavy vyžadující operační řešení – typicky SDH/EDH), který nevysvětluje neurologický deficit pacienta. Specifické změny pro DAP lze pozorovat až na MRI mozku (typicky v oblasti corpus callosum, bazálních ganglií). Iniciálním terapeutickým cíle je zajištění vitálních funkcí (umělá plicní ventilace a oběhová stabilita) a stabilizace celkového klinického stavu. Vzhledem k riziku rozvoje intrakraniální hypertenze je vhodná monitorace intrakraniálního tlaku a případná léčba intrakraniální hypertenze. Pacienti mnohdy vyžadují následnou intenzivní péči s nejasným výsledným neurologickým stavem.

## INTRAKRANIÁLNÍ KRVÁCENÍ (17)

Barák Martin, Brichtová Eva

*Intrakraniální krvácení rozlišujeme dle etiologie na traumatické a netraumatické (spontánní). Podle lokalizace dělíme krvácení na extracerebrální (EDH, SDH, SAK) a intracerebrální (ICH, IVH). Nejčastější příčinou extracerebrálního krvácení je úraz.*

**Epidurální hematom (EDH)** - Epidurální hematom vzniká krvácením do prostoru mezi tvrdou plenou a kostí. Za normálních podmínek tento prostor neexistuje, protože tvrdá plena pevně přiléhá ke kosti. Epidurální hematom se vyskytuje asi u 1–6 % všech poranění hlavy. Nejčastěji je způsoben krvácením z meningeální tepny, která je poškozena zlomeninou lebky. Epidurální hematom může také vzniknout krvácením z poškozené lebeční kosti nebo poraněním mozkového splavu. Nejtypičtější lokalizací je temporální (spánková) oblast, kde je zdrojem krvácení zlomeninou poškozená arteria meningica media nebo její větve. Fisura lebky však není nezbytnou podmínkou vzniku EDH (až u 40 % případů není zlomenina nalezena). Klinický obraz může být podobný jako u aSDH, ale v případě EDH se často uvádí tzv. lucidní interval, který se vyskytuje u 10–27 % pacientů. Tento interval je charakterizován krátkou ztrátou vědomí bezprostředně po úrazu, následovanou obdobím plného vědomí, a poté opětovným upadnutím do bezvědomí v důsledku EDH. V temporální oblasti je EDH nejnebezpečnější, protože i malý tlak na temporální lalok může vést k jeho přesunu a tlaku na mozkový kmen, což vede k rozvoji vážných neurologických příznaků. Pokud není symptomatický EDH včas a správně léčen, obvykle končí smrtí. Léčba spočívá v evakuaci hematomu z kraniotomie, zastavení krvácení a přišití tvrdé pleny k okrajům kosti, aby se předešlo recidivě EDH.

**Akutní subdurální krvácení (aSDH)** - Tento typ krvácení vzniká mezi tvrdou plenou a pavučnicí (arachnoideou). Obvykle je způsoben krvácením z přemostující žíly či z pohmoždění mozku (kontuzně-hemoragické ložisko). Na CT vyšetření se projevuje jako hyperdenzní srpek krve, který sleduje povrch mozku. Menší aSDH mohou být bez klinických příznaků, zatímco větší obvykle vedou k poruše vědomí, hemiparéze na opačné straně těla (kontralaterální hemiparéza) a dilataci zornice na straně léze (ipsilaterální mydriáza). Rozvoj ipsilaterální mydriázy je nepříznivým znakem, který svědčí o posunu mozku a tlaku na III. hlavový nerv (n. oculomotorius). Komprese mozku způsobená aSDH může také vyvolat epileptické záchvaty. Hematomy, které jsou symptomatické, je třeba chirurgicky odstranit kraniotomií a ošetřit zdroj krvácení, přičemž někdy je nutná i dekompresivní kraniektomie. Menší aSDH se mohou spontánně vstřebat, případně se mohou postupně rozvinout do chronického subdurálního hematomu.



**Chronický subdurální hematom (chSDH)** - O chronickém subdurálním hematomu hovoříme, pokud uplynuly více než tři týdny od úrazu. V některých případech se však úraz nemusí v anamnéze najít. Tento typ hematomu je poměrně běžný na neurochirurgických odděleních. Nejčastěji se vyskytuje u pacientů s atrofií mozku, kde i drobný úraz hlavy může vést ke krvácení, obvykle z přemostující žíly. Toto onemocnění postihuje hlavně starší osoby, alkoholiky a pacienty s poruchami srážlivosti krve. K vzniku chSDH může také přispět dlouhodobý kašel, například u astmatiků. U těchto pacientů nedochází ke spontánní resorpci hematomu; naopak se postupně opouzdří, přičemž pouzdro je bohatě prokrveno díky novotvořeným cévám. Tento proces může vést k postupnému zvětšování hematomu, protože opakované drobné krvácení a osmotická aktivita rozpadových produktů nasávají tekutinu z okolí. Klinické příznaky mohou být dlouho nenápadné a často se zaměňují za demenci. Typicky se jedná o progredující bolesti hlavy, psychické změny, problémy s chůzí a pády, které mohou vést k dekompenzaci chSDH, až po neurologický deficit, který obvykle vede k diagnostice hematomu. Na CT snímku se chSDH projevuje jako izo – nebo hypodenzní srpkovitá kolekce kolem hemisféry, často s různě starými částmi hematomu a známkami čerstvého krvácení. CT vyšetření může také odhalit přítomnost membrán a sept uvnitř hematomu, což může komplikovat léčbu. I při nenápadných klinických projevech je důležité si uvědomit, že chSDH je vážné onemocnění, které bez léčby může vést k smrti. Pokud dojde k dekompenzaci, například dalším krvácením do hematomu, klinický obraz se může rychle zhoršit. Léčba chSDH zahrnuje evakuaci hematomu pomocí trepanačních otvorů, proplach subdurálního prostoru a zavedení drenáže, která zůstává v subdurálním prostoru 24–72 hodin. V případě septovaného hematomu může být nutná opakovaná operace nebo radikální operace z kraniotomie.

**Traumatické subarachnoidální krvácení (traumSAK)** - Při úrazu může také dojít k traumatickému subarachnoidálnímu krvácení, tedy ke krvácení mezi pia mater a pavučnicí (arachnoideou). V tomto případě je důležité vyloučit jiné příčiny subarachnoidálního krvácení, například rupturu mozkového aneurysmatu, což je zvláště důležité, pokud není úrazová anamnéza jasná nebo pokud je SAK lokalizován v cisternách či sylvické rýze, protože čisté traumSAK se obvykle nachází na konvexitě. Je třeba si uvědomit, že k pádu nebo úrazu mohlo dojít jako následek ruptury aneurysmatu nebo jiné příčiny. Traumatické SAK léčíme konzervativně.

**Intraventrikulární krvácení (IVH)** je krvácení do mozkových komor. Příčinou může být úraz hlavy, nebo v případě spontánního intraventrikulární krvácení může vzniknout provalením intracerebrálního krvácení do mozkových komor. Při masivním krvácení hrozí rozvoj obstrukčního hydrocefalu a pacientovi je nutno implantovat dočasnou zevní komorovou drenáž k derivaci likvoru.

**Intracerebrální krvácení** (intracerebrální hematoma; ICH) představuje 15-30% všech cévních mozkových příhod (CMP; zbytek ischemické etiologie) a jedná se o krvácení přímo do mozkového parenchymu. Oproti ischemickým CMP má výrazně vyšší mortalitu. ICH se dělí dle etiologie na a.) **primární** (dominuje dekompenzovaná arteriální hypertenze) a b.) **sekundární** (na podkladě cévních malformací – aneurysma, AVM, nádorů CNS, koagulopatií (včetně iatrogeních při antikoagulační medikaci) či komplikace neurochirurgických operačních výkonů). Primární (=spontánní) intracerebrální krvácení se typicky vyskytuje v oblasti bazálních ganglií, thalamu či mozkového kmene a z anatomické podstaty bývá přítomný těžký neurologický deficit s poruchou vědomí. Klinicky lze hemoragickou cévní mozkovou příhodu obtížně odlišit od ischemické CMP, nicméně u ICH obvykle dochází ke klinické progresi v průběhu minut až hodin, bývá přítomna bolest hlavy a porucha vědomí (iCMP typicky náhlá symptomatologie s iniciálně maximálním deficitem). Diagnostika je založena na nativním CT mozku – hyperdensita v mozkovém parenchymu, v případě podezření na cévní příčinu (zejména mladší pacienti bez anamnézy arteriální hypertenze) nutné doplnit CT angiografií. Primární ICH je ve většině případů ke konzervativní péči – hospitalizace na JIP, zajištění základních životních funkcí a prevence sekundárního poškození mozku a korekce dekompenzované hypertenze. V případě užívání antikoagulační medikace její reverze. Operační léčba je indikována v případě mozečkových krvácení s kompresí kmene nebo atypických povrchově uložených hematomů ke zmírnění tlaku na okolní mozkovou tkáň.

## ABSCESSY MOZKU, SUBDURÁLNÍ EMPYÉM (18)

Barák Martin, Brichtová Eva

Zánětlivá onemocnění mozku a páteře představují skupinu závažných infekčních onemocnění vyžadujících rychlou diagnostiku a léčbu vzhledem k jejich potenciálně fatálnímu průběhu. Mezi nejčastější zánětlivá onemocnění mozku se řadí meningitida, mozkový absces, osteomyelitida lebky a subdurální empyém.

**Infekce centrálního nervového systému** lze rozdělit dle příčiny vzniku – v neurochirurgii se nejčastěji setkáváme s infekcemi a.) **spontánními** (typicky mozkový absces), b.) **pooperačními komplikacemi** (typicky meningitida), c.) **posttraumatickými komplikacemi** (typicky meningitida). Z jednotlivých mechanismů vychází i odlišné zdroje infektu – a.) **kontinuální šíření infektu** (ORL oblast – otogenní původ (otitis media), vedlejší nosní dutiny (sinusitida) dentální komplikace, b.) **infekce způsobené přímým poraněním** (přítomnost likvorey nebo otevřené poranění) a c.) **infekce hematogenního původu** (chronický zánět – uroinfekt, endokarditida). Patogenní agens je zastíženo pouze ve zhruba 50% případů, v neurochirurgii se jedná o polymikrobiální nálezy, dominují **stafylokoky** (*S. aureus*) a **streptokoky**, méně často i jiné agens (odlišné od spontánní meningitidy).

**Klinickými projevy** infektu CNS bývají příznaky infekčního onemocnění (teplota, schvácenost a únava), dle lokalizace infektu může dojít k rozvoji ložiskových neurologických příznaků (např. hemiparéza, porucha řeči), epileptického záchvatu či meningeálních příznaků (pozitivní horní i dolní meningeální jevy – opozice šíje, Lasegue, Kerning a Brudzinski). V případě progresu i rozvoje poruchy vědomí, projevy intrakraniální hypertenze, mozkový edém a smrt. Vzhledem k blízkosti anatomických struktur je riziko rozvoje ireverzibilního neurologického deficitu, trombózy intrakraniálních cév a systémových infekčních komplikací – sepse.

**Diagnostika** je založena na kombinaci klinických, paraklinických a zobrazovacích metod. Nedílnou součástí je komplexní neurologické vyšetření, v rámci zobrazovacích metod dominuje **CT** a **MRI** (včetně kontrastní látky; přesná iniciální lokalizace léze s možností monitorace nálezu v čase). Laboratorně bývá přítomna elevace zánětlivých markerů (leukocytóza, CRP), zánětlivá formule v lumbální punkci (přítomnost polynukleárů, elevace laktátu, pokles glukózy). Často je nutný i bioptický odběr vzorků k mikrobiologickému vyšetření a confirmaci diagnózy (umožňuje cílenou ATB terapii).

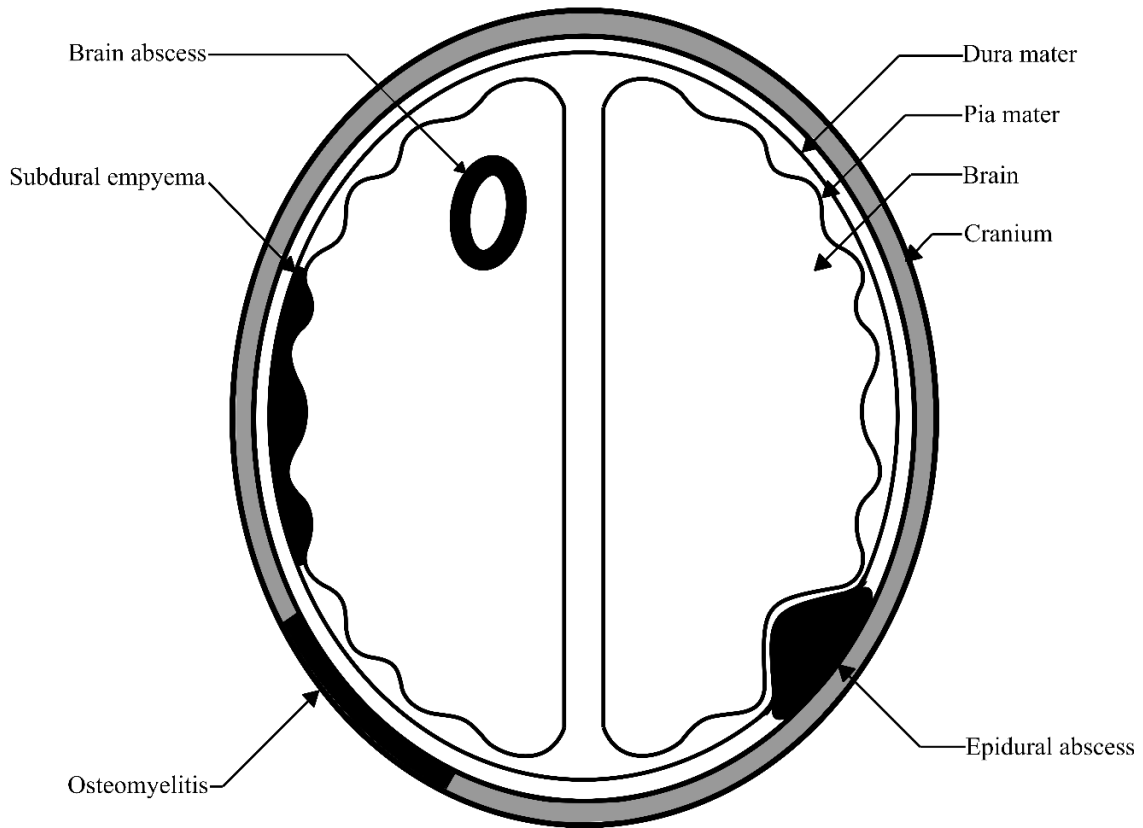
**Terapeutický postup** je rozdílný u jednotlivých nozologických jednotek – obvykle se jedná o kombinaci neurochirurgické intervence (drenáž abscesu z kraniotomie/trepanace – stereotakticky; drenáži subdurálního empyému z kraniotomie; operační revizi v případě zánětlivých pooperačních komplikací; extrakci osteomyelitické kostní ploténky; duroplastice v případě potraumatické likvorey)

s následnou antibiotickou terapií (empiricky Ceftriaxon + Metronidazol; s ev. úpravou ATB terapie dle výsledku mikrobiologického vyšetření). Vhodná je i profylaxe epilepsie – antiepileptika (Levetiracetam).

**Absces mozku** představuje hnisavý ložiskový zánět mozkové tkáně s její přímou destrukcí. Klinický obraz je odvislý od anatomické lokalizace a velikosti abscesu. Pro absces mozku je typická nepřítomnost meningeální příznaků, tedy meningeálního dráždění. Terapie spočívá v chirurgické drenáži abscesu (stereotaktická punkce, evakuace, drenáž) a následné ATB terapie. Riziko ireverzibilního neurologického deficitu či septických komplikací.

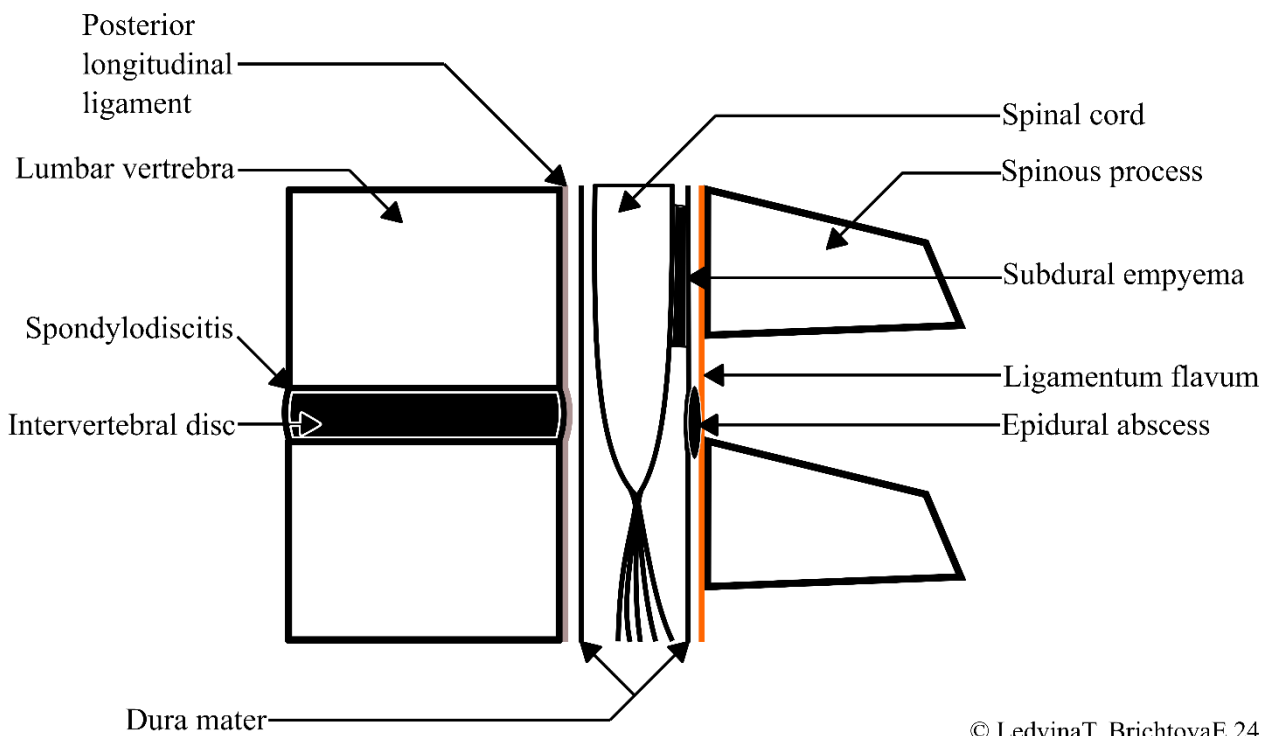
**Subdurální empyém** je vzácná infekce charakteristická nahromaděním hnisu v subdurálním prostoru. Vzhledem k absenci anatomických překážek či bariér v subdurálním prostoru hrozí riziko rychle progresu. Z toho vychází i klinický obraz, kdy dochází k rychlé progresi až do septického šoku. Cílem je emergentní chirurgická evakuace a drenáž subdurálního prostoru s následnou ATB terapií.

### BRAIN SUPPURATIVE LESIONS



© LedvinaT, BrichtovaE 24

### SPINAL SUPPURATIVE LESIONS



© LedvinaT, BrichtovaE 24

## NÁDORY CENTRÁLNÍHO NERVOVÉHO SYSTÉMU (12)

Barák Martin, Brichtová Eva

Nádory centrální nervové soustavy zahrnují nádory **vyrůstající z mozkové tkáně** (intraaxiální tumory), tak i nádory **mimo mozkový parenchym** (extraaxiální tumory; např. nádory z mozkových plen). Základně můžeme nádory rozdělit na **a) primární nádory CNS** a **b) sekundární nádory CNS** (metastázy) a dle jejich biologického chování na **a) benigní nádory** a **b) maligní nádory**. Specifikem v rámci neuroonkologie je, že i biologicky benigní nádory se mohou prezentovat významnou klinickou symptomatologií a progredovat v čase (limitovaný intrakraniální prostor). Nádory centrální nervové soustavy tvoří okolo **3% všech nádorů dospělého věku**. U dospělých jsou častější sekundární nádory – metastázy CNS pozorujeme až u 15-30% pacientů v pozdním stádiu onkologického onemocnění jiné orgánové soustavy. **V dětské populaci jsou nádory CNS nejčastějším solidním nádorovým onemocněním** (20% všech nádorů) a 2. nejčastějším onkologickým onemocněním po hematoonkologických malignitách. Dalším specifikem oproti dospělému věku je, že nádory CNS bývají u dětí typicky lokalizovány **infratentoriálně** (tj. v oblasti zadní jámy lební pod tentorium cerebelli), oproti obvyklé **supratentoriální** lokalizaci u dospělých.

V rámci **klinické symptomatologie** se uplatňují obecné patofyziologické principy expanzivního procesu v intrakraniálním prostoru. Intrakraniální prostor je limitován kostěnou lebkou, proto expanzivní nádorový proces vede ke zvýšení intrakraniálního tlaku. Výsledkem jsou typické projevy intrakraniální hypertenze, tedy bolesti hlavy, nevolnost a zvracení, porucha vědomí. Dále dochází k ložiskové destrukci okolní mozkové tkáně, a to buď její přímou kompresí nebo nádorovou infiltrací. Výsledkem jsou specifické fokální neurologické symptomy odpovídající lokalizaci elokventních oblastí.

V rámci **diagnostiky** je zlatým standardem MRI včetně kontrastní látky, v případě akutních situací či prvozáhytu je vhodné využití CT včetně kontrastní látky. Nedílnou součástí diagnosticko-terapeutického procesu je i histologické vyšetření, které vychází nejen z histopatologického vyšetření, ale inkorporuje i molekulárně-genetické vyšetření. Na základě této kombinované diagnostiky jsou nádory klasifikovány do jednotlivých skupin a podtypů.

**Terapie** obecně vychází z nálezů na zobrazovacích metodách, anatomické lokality (resekabilní nádory x nádory bez možnosti chirurgické resekce), anamnestických informací (předchozí onkologické onemocnění – v diff. dg dominuje metastáza do mozku) a celkového stavu pacienta. U naprosté většiny nádorových onemocnění platí, že chirurgická resekce je předpokladem remise nádorového onemocnění. Ve specifických případech lze iniciálně provést diagnostickou biopsii nádoru mozku k ozřejnění povahy nádorového procesu. V rámci následné komplexní onkologické péče se poté

využívají metody CHT a RT, péče o tyto pacienty je soustředěna v ČR do komplexních onkologických center (KOC).

### **Nádory CNS u dětí**

**Pilocytární astrocytom** – představuje nejčastější benigní nádor CNS u dětí, je obvykle pomalu rostoucí a vyskytuje se v oblasti mozečku. Klinické příznaky vychází z anatomické lokalizace – mozečková symptomatologie, hydrocefalus a příznaky intrakraniální hypertenze, porucha chování a neprospívání u dětí. Cílem je radikální chirurgická resekce, obvykle bez nutnosti následné onkologické léčby. Prognóza pacientů bývá příznivá.

**Difúzní gliomy dětského věku** – jedná se o heterogenní skupinu nádoru různé biologické povahy. Zejména agresivní podtypy bývají anatomicky nepříznivě lokalizovány v oblasti mozkového kmene, proto jsou z chirurgického hlediska převážně iresekabilní. I přes CHRT je prognóza krajně nepříznivá.

**Ependymální nádory (ependymomy)** jsou obvykle benigní povahy a vyskytují se v oblasti IV. komory. Právě z jejich typické lokality v oblasti IV. komory vychází klinické příznaky – obstrukční hydrocefalus, projevy intrakraniální hypertenze a mozečková symptomatologie. Cílem je maximálně radikální chirurgická resekce s následnou onkologickou terapií dle výsledku histologie.

**Embryonální nádory** zahrnují nejčastější maligní tumor u dětí – **meduloblastom**. Meduloblastom se vyskytuje v oblasti vermis na stropu IV. komory. Jedná se o agresivní nádor s mnohdy špatnou prognózou, zejména pokud jde o objemné nádory, pozdní záchyt a pacienty mladšího věku. Rizikem je i rozsev sekundárních metastáz v rámci celé kraniospinální osy (tzv. drop metastázy). Klinický průběh opět vychází z anatomické lokalizace – projevy obstrukčního hydrocefalu, intrakraniální hypertenze, mozečková symptomatologie (ataxie), u mladších dětí často změna chování, podrážděnost nebo letargie, makrokranie. V případě metastatického postižení míchy poté rozvoj paraparézy či paraplegie (nutné doplnění MRI celé kraniospinální osy). Cílem terapie je maximálně radikální resekce. Součástí léčby je i komplexní onkologická léčba včetně CHRT, navíc dle jednotlivých molekulárních podtypů i s možností cílené terapie.

### **Benigní nádory u dospělých**

**Meningeomy** představují nejčastější benigní nádor mozku u dospělých. Jedná o pomalu rostoucí ohraničené nádory, které se mohou vyskytovat kdekoli v místech mozkových plen (vycházejí z buněk arachnoidei). Jejich incidence roste s věkem a jsou častější u žen, zároveň se častěji vyskytují u pacientů po RT hlavy a krku. Klinicky bývají obvykle asymptomatické (incidentální nález na MRI), v případě jejich další progresu může dojít k rozvoji bolestí hlavy, fokální neurologické symptomatologii (odvíjí se dle místa nádoru), epileptickému záchvatu. Diagnostika je založena na MRI mozku a lze pozorovat přímou souvislost tumoru s tvrdou plenou mozku. Zejména symptomatické

meningeomy vyžadují chirurgickou resekci s cílem jejich odstranění, a navíc i ošetřením přilehlé tvrdé pleny s origem tumoru.

**Vestibulární schwannom** je benigní nádor ze schwannových buněk vycházející z n.VII v oblasti mostomozečkového koutu. Jeho výskyt roste s věkem. Může se vyskytovat sporadicky, oboustranné vestibulární schwannomy jsou asociované s genetickými syndromy (neurofibromatóza). Klinická symptomatologie vychází z poškození anatomických struktur v oblasti mostomozečkového koutu – zejména pozvolně progredující ztráta sluchu, vertigo (oboje n.VIII), paréza n.VII, méně často i poškození n.V. U velkých nádorů může dojít k útlaku mozkového kmene, mozečku či likvorových cest. Diagnostika je založena na MRI, nutné je i doplnění audiometrie. V případě větších/symptomatických nádorů je cílem chirurgická resekce s nutností intraoperační monitorace funkce n.VII a n.VIII jako prevence jejich neurologického postižení.

**Adenom hypofýzy** je benigní nádor v oblasti sella turcica. Dělí se na mikroadenomy (menší než 1cm) nebo makroadenomy (větší než 1cm), a dále dle toho, zdali jsou hormonálně aktivní (nejčastěji prolaktin, ACTH, GH) či hormonálně inaktivní. Klinické potíže vycházejí z lokálních příznaků – komprese chiasma opticum (porucha zraku), poškození okohybných hlavových nervů, bolesti hlavy a také z hormonálních příznaků (hyperprolaktinémie, akromegalie, panhypopituitarismus). Kromě zobrazovacích metod je nutné doplnění endokrinologického vyšetření a očního vyšetření. Terapeutický management je kombinovaný a uplatňují se postupy farmakologické (agonisty dopaminu u prolaktinomů) a neurochirurgické. Progredující či symptomatické nádory jsou indikovány k neurochirurgické intervenci – k operaci lze přistupovat klasicky transkraniálně, šetrnější je přístup endoskopický transfenoidálně. U pacientů je nutná endokrinologická dispenzarizace s případným nastavením substituční terapie.

### **Maligní nádory u dospělých a sekundární nádory**

Gliomy dospělých (glioblastom, astrocytom, oligodendrogliom) zahrnují heterogenní skupinu nejčastějších primárních nádorů CNS dospělého věku. Obecnou charakteristikou je difúzně infiltrující růst do okolní mozkové tkáně.

**Glioblastom** je nejčastější maligní primární nádor CNS (50% maligních primárních nádorů dospělých). Jeho incidence roste s věkem. Pro glioblastom je typická jeho rychlá progresse a široká nádorová infiltrace okolní mozkové tkáně. V rámci klinické symptomatologie pozorujeme bolesti hlavy, fokální neurologický deficit, projevy intrakraniální hypertenze, epilepsii, změnu chování a poruchu vědomí. Diagnostika vychází z MRI s kontrastní látkou. Cílem je maximálně radikální chirurgická resekce s následnou CHRT. Rozsah resekce může být limitován vzhledem k anatomickým strukturám a riziku neurologického deficitu. V případě inoperabilního tumoru se přistupuje k diagnostické biopsii. Prognóza pacientů je i přes veškerou péči krajně nepříznivá.



**Astrocytomy** zahrnují podtypy různého biologického chování. Oproti glioblastomu se projevují u mladších pacientů před 40. rokem života a mohou v čase postupně progredovat v agresivnější varianty. Klinická symptomatologie, diagnostika a terapie obdobná jako u glioblastomu. Prognóza je příznivější než v případě glioblastomu.

**Oligodendrogliom** je specifický podtyp vycházející z oligodendrocytů. Jedná se o pomalu rostoucí nádor s rizikem progresu do agresivnějších podtypů. Typickými klinickými projevy je epilepsie, fokální neurologické symptomy. Cílem chirurgické terapie je maximálně radikální resekce s následnou onkologickou léčbou.

**Lymfomy CNS** – jedná se o skupinu hematoonkologických onemocnění v rámci tkáně CNS. Klinická symptomatologie závisí na jejich lokalizaci, časté bývají epileptické záchvaty. Cílem chirurgické intervence je biotická verifikace, následuje komplexní onkologická léčba (CHRT).

**Metastázy (sekundární nádory CNS)** představují nejčastější typ mozkových nádorů (zhruba 50% všech mozkových nádorů) a typicky jsou v době diagnózy přítomny vícečetné metastázy mozku. Incidence roste s věkem a v současné době i na podkladě lepší dostupnosti diagnostiky (MRI) a onkologické péče. K metastatickému rozsevu dochází hematogenně do mozkového parenchymu nebo mozkových obalů, méně často i lokální propagací. V rámci origo metastáz dominuje karcinom plic, méně často karcinom prsou a prostaty, melanom, karcinom ledviny a kolorektální karcinom. Klinická symptomatologie postupně progreduje – bolesti hlavy, fokální neurologický deficit, příznaky intrakraniální hypertenze. V rámci diagnostického procesu je zásadní MRI, neboť CT nemá dostatečnou rozlišovací schopnost rozsahu metastatického postižení. Terapeutický management je závislý na celkovém stavu pacienta, primárním onkologickém onemocnění a rozsahu metastatického postižení. Chirurgická terapie je limitována u solitárních metastáz přístupných z 1 kraniotomie či v případě vícečetných metastáz, kde 1 metastáza významně limituje přežití pacienta (např. komprese mozkového kmene). V případě negativního onkologického screeningu lze solitární ložisko biopsat ke stanovení primárního onkologického onemocnění.

## VÝHŘEZY MEZIOBRATLOVÝCH PLOTÉNEK, KOMPLIKACE, FAILED BACK SURGERY SYNDROME (19)

Fadrus Pavel, Smrčka Martin

*Patofysiologie:* Již od 2. dekády věku dochází k poruše cévního zásobení ploténky, které se projeví nejprve v **nucleus pulposus**, později též v oblasti **anulus fibrosus**. Postupně dochází k takové degeneraci anulus fibrosus, že může dojít k výhřezu (hernii) části ploténky do páteřního kanálu. Pokud k výhřezu nedochází, výška ploténky se dále snižuje. Postupně dochází ke vzniku **osteochondrózy**, unkovertebrální neoartrózy, tvorbě **osteofytů** a **spondylartrózy**. V konečném důsledku tyto pochody vedou k útlaku nervových struktur v páteřním kanále. Role neurochirurga v léčbě těchto pacientů spočívá především v uvolnění tísněných nervových struktur (dekomprese).

### **A/ Degenerativní onemocnění krčního úseku páteře**

Nejčastěji se výhřezy ploténky v krční páteři objevují v etážích C5/6 a C6/7. Jakmile dojde k útlaku nervových struktur v krčním úseku, vznikne navíc radikulární (kořenový) syndrom nebo myelopatie. Oba tyto syndromy se mohou vyskytovat izolovaně nebo současně.

**Radikulární syndrom** se vyznačuje iritací - bolestí do určitého dermatomu horní končetiny (cervikobrachiální syndrom). Může se též vyznačovat zánikovými (motorickými a senzitivními) příznaky (oslabení, atrofie a snížení reflexů určitého svalu, poruchy čítí) Radikulární syndrom se rozvíjí, zejména je-li komprese umístěna laterálně v páteřním kanále.

**Myelopatie** vzniká při útlaku míchy mediálně. Největší tlak je potom na pyramidové dráhy. V popředí je spasticita, pyramidové iritační jevy. U pokročilé myelopatie je progredující porucha chůze.

*Diagnostika-* prosté RTG snímky ukáží osteofyty obratlových těl, eventuálně zúžení intervertebrálních foramin. CT je k těmto změnám ještě citlivější a navíc prokáže vztah osteoproduktivních degenerativních změn C-páteře k obsahu páteřního kanálu.

*MR* je v diagnostice degenerativního onemocnění C-páteře nezastupitelná. Kromě výhřezu ploténky a míry stenózy páteřního kanálu může prokázat též změny uvnitř míchy samotné (hyperintenzní okrsky v T2 obraze), svědčící pro pokročilou myelopatii. V případě pochybností je vhodné pacienta ještě došetřit elektrofyziologicky (elektromyografie, evokované potenciály).

*Terapie:* operace se provádí obvykle **z předního přístupu**. Tímto přístupem je možno uvolnit jak durální vak s míchou, tak odstupující kořeny. Na místo ploténky se vkládá klíčka nejčastěji z polymerního materiálu nebo kovu vyplněná osteokonduktivním materiálem a celý segment se může stabilizovat kovovou dlahou. Cílem této operace je **fúze 2 sousedních obratlů**. Některá pracoviště do prostoru vkládají umělé mobilní náhrady ploténky. Při správné indikaci je operace úspěšná u 90 % pacientů.

V některých případech je indikována operace ze **zadního přístupu**. Zadní přístup je indikován zvláště u laterálních výhřezů ploténky a příznaky jsou charakterizovány monoradikulárním postižením konkrétního kořene.

### **B/ Degenerativní onemocnění lumbosakrálního úseku páteře**

Onemocnění začíná obvykle bolestmi v dolní části bederní páteře, kdy tyto bolesti bývají označovány jako **lumbago**. Při narušení kontinuity anulus fibrosus ploténky dojde k jejímu **výhřezu do páteřního kanálu**. Výhřez ploténky buď zůstává pod neporušeným zadním podélným vazem (**subligamentózní výhřez**), nebo může fragment ploténky vycestovat až do páteřního kanálu (**epidurální sekvestr**). Nejčastěji se výhřezy vyskytují v etáži L5/S1 (50 %) a L4/5 (45 %). Malé procento připadá na výhřezy L3/4 a ještě méně na L2/3.

Klinicky se **Lumboischiadický syndrom (LIS)** vyznačuje bolestmi, vyzařujícími do příslušného dermatomu (iritační jevy), poruchou citivosti v tomto dermatomu, snížením až vyhasnutím reflexů a (nebo) parézou (zánikové jevy). **FBSS** ( failed back surgery syndrom)- rozumíme přetrvávající bolesti zad nebo dolních končetin u pacientů po operačním výkonu pro degenerativní onemocnění páteře. Velice závažný je tzv. **syndrom kaudy**. Dochází k perianogentiální hypestezii až anestezii a k poruše sfinkterů, což se v akutním stádiu syndromu kaudy projeví jako retence moči. Tento syndrom je indikací k okamžité operaci.

*Diagnostika* výhřezu meziobratlové ploténky dnes spočívá především v MR vyšetření, které přesně zobrazí celý lumbosakrální úsek páteře. Zjistíme tak nejen výhřezy ploténky, ale i lumbální stenózu nebo různé instability LS páteře. MR je přínosná také u recidiv výhřezů ploténky, kdy dobře odliší (hlavně po podání kontrastní látky) jizevnatou tkáň od skutečné recidivy výhřezu. *Terapie* lumboischiadického syndromu je nejprve **konzervativní**, která bývá účinná až u 70 % pacientů s lumboischiadickým syndromem.

Pokud ani po několika týdnech konzervativní terapie nedochází k podstatnému zlepšení stavu, je **indikována operace**. Operace většiny výhřezů meziobratlových plotének se provádí tzv. **transligamentózním přístupem** (přes žlutý vaz). Obvykle se operuje pouze v jedné etáži, protože za příznaky odpovídá v 95 % pouze výhřez jedné ploténky. V posledních letech se začínají využívat i možnosti **endoskopie**, kdy se zavede k místu herniované ploténky transkutánně zavaděč endoskopu a následně samotný endoskop a přes jeho pracovní kanál se odstraní herniovaná část disku. Odpadá nutnost odloučení paravertebrálního svalstva a rozsáhlejší snášení laminy se žlutým vazem. Uplatňují se 2 hlavní přístupy – **transforaminální** a **translaminární**, který kopíruje klasický přístup při mikrochirurgické diskektomii.

V dalších přísně indikovaných případech se může provést operace lumboischiadického syndromu pomocí **minimálně invazivních perkutánních metod**, zaměřovaných obvykle na CT. Bývají použity

u pacientů, kteří mají pouze protruzi ploténky. Ta jim způsobuje bolesti do dolní končetiny především v poloze vsedě, kdy je na ploténku největší tlak. Podmínkou je, aby ploténka nebyla rozfragmentována a nebyl porušen anulus fibrosus. To potvrdí tzv. **diskografie** (nástřík kontrastní látky přímo do ploténky pod CT kontrolou), při které nesmí dojít k úniku kontrastní látky mimo ploténku. Tyto metody spočívají v perkutánním zavedení jehly nebo elektrody do příslušné ploténky (pod CT kontrolou) a v odstranění nucleus pulposus např. elektrickou termokoagulací, vaporizací laserem nebo chemonukleolýzou (chymopapain).

80-90 % pacientů po operaci výhřezu meziobratlové ploténky má subjektivně výraznou úlevu od lumboischiadického syndromu, která je dána dekompresí nervového kořene. Mnohdy však přetrvávají bolesti v zádech (lumbago), protože jejich příčina nebyla operací ovlivněna.

U velmi malého počtu pacientů (do 1 %) se může v pooperačním období vyskytnout zánět v operovaném meziobratlovém prostoru – **discitis**. Příznaky se projeví asi 5-7 dní po operaci. Jedná se o výrazné bolesti v bederní páteři bez propagace do dolních končetin, subfebrilie a výrazně zvýšenou sedimentaci. Diagnózu potvrdí MRI. Léčba spočívá v dlouhodobém klidu na lůžku (několik týdnů) a v dlouhodobém užívání protistafylokokových antibiotik. Prognóza je obvykle dobrá.

Závažnějším degenerativním onemocněním lumbosakrální páteře než prostý výhřez ploténky je tzv. **lumbální stenóza**. Postihuje především starší pacienty nad 60 let. Stenóza u těchto pacientů vzniká dlouhodobou degenerací ve více lumbálních segmentech. Osteoproduktivní změny (spondylóza, spondylartróza) a často též víceetážové protruze plotének zúží kanál na šířku pouhých několika milimetrů. Klinicky se stav může projevit bolestmi v zádech a radikulárním postižením některých kořenů, nejčastějším projevem je však tzv. **neurogení klaudikace**. Pacienti dokáží ujít jen určitou krátkou vzdálenost, poté se musí zastavit a obvykle hledají úlevovou polohu v předklonu. Pro diagnózu je důležitá MRI, která ukáže míru stenózy kanálu (kolik mm) a délku stenózy (kolik segmentů). Také lumbální stenóza je léčena nejprve konzervativně. V případě zhoršování potíží je indikována operace, která opět spočívá v dekompresi nervových struktur. Provádí se v poloze na břicho v celkové anestezii. Její podstatou je úplné dorzální obnažení durálního vaku a odstupujících kořenů - laminektomie (odstranění obratlových oblouků a spinózních výběžků). V případě těžkých stenóz nebo laminektomie přes více než dva segmenty je v lumbální oblasti vždy nutno zvážit stabilizaci páteře transpedikulární šroubovou instrumentací doplněnou pravidelně i náhradou meziobratlové ploténky. Většina těchto operačních výkonů je realizována ze solitárně zadního operačního přístupu, kdy náhrada ploténky je zaváděna přístupy **PLIF** (posterior lumbar interbody fusion), **TLIF** (transforaminal lumbar interbody fusion), **XLIF** (extreme lateral interbody fusion). Alternativou k náhradě meziobratlové ploténky pomocí speciálních klíček může být přední retroperitoneální operační přístup **ALIF** (anterior lumbar interbody fusion). Výsledkem těchto operací je podstatné zmírnění bolestí a zlepšení chůze.

U některých pacientů se degenerativní onemocnění LS páteře projeví výraznou spondylartrózou provázenou mnohdy značnou instabilitou mezi obratly dolní bederní páteře - **spondylolistéza**. Tito pacienti trpí především bolestmi v zádech, které jsou často horší při chůzi. Někdy je přítomna i klasická radikulární symptomatologie. Diagnostika spočívá ve funkčních RTG snímcích, CT a MR vyšetření. V případě neúspěchu konzervativní léčby a rehabilitace přichází v úvahu operace. Ta spočívá v dekompresi durálního vaku, náhradě ploténky klíčkou, repozici skluzu obratle a **transpedikulární fixaci** sousedních obratlů v postiženém segmentu páteře.

## PORANĚNÍ PERIFERNÍCH NERVŮ (20)

Fadrus Pavel, Smrčka Martin

*Anatomické poznámky:* morfologickou a funkční jednotku periferního nervu představuje neuron. Ten se skládá z vlastního těla nervové buňky, periferního nervového vlákna (**axonu**) a terminálního větvení, které končí u efektoru (v případě motorických vláken) nebo začíná u receptoru (v případě senzitivních vláken). Těla neuronů tvořících periferní nervy se nacházejí buď v míše, nebo ve spinálních gangliích. Základní funkční jednotkou periferního nervu jako takového jsou tak axony. Na povrchu axonů je **myelinová pochva**. Myelin na povrchu vláken periferního nervu je tvořen **Schwannovými buňkami**. Místa přerušení myelinové pochvy se nazývají **Ranvierovy zářezy**. Jednotlivá nervová vlákna jsou krytá vrstvičkou retikulárních a kolagenních vláken zvanou **endoneurium**. Množství nervových vláken se slučuje do svazečků – fascikulů obalených **perineuriem**. Více fascikulů dohromady tvoří vlastní periferní nerv, jeho zevní obal nazýváme **epineurium**.

*Patofyziologie poranění nervů* - neuron předních rohů míšních nebo spinálních ganglií tvoří se svými periferními vlákny a motorickou ploténkou respektive receptorem funkční jednotku. Po přerušení axonu dochází proto distálně od místa léze k rozpadu - k **Wallerově degeneraci**..

Proximálně od místa přerušení axonu (tzv. centrální nebo proximální pahýl) současně startuje proces zvaný **Wallerova regenerace**. Z konce Ranvierova zářezu začne z axonu vyrůstat množství fibril, které jsou nasměrovány do **Büngerových pruhů**. Nedojde-li ke spojení konců nervu, vzniká na proximálním pahýlu **amputační neurom**. Vzniká proliferací vaziva z epineuria, do kterého vrůstají proximální axony. Ty jsou nakonec vazivem uzavřeny. Axony regenerují rychlostí 1 mm / den, v místě sutury se předpokládá zdržení 4-6 týdnů.

### **Klasifikace poranění nervů**

Nejjednodušší je klasifikace dle Seddona, dělicí poranění od nejlehčího k nejtěžšímu:

1. **Neurapraxie** - reverzibilní poranění, při kterém nejsou přerušeny axony. Postižení je funkční, srovnatelné na úrovni CNS s komocí mozku. Úprava nastává nejdéle do 6 týdnů a vede k plnému návratu funkce nervu.
2. **Axonotmeze** - poranění, při kterém dochází k přerušení axonů, ale endoneurální trubice zůstávají zachovány. Distálně nastává Wallerova degenerace. Makroskopická struktura nervu je zachována. K regeneraci dochází spontánně do 6 měsíců.
3. **Neurotmeze** - anatomické přerušení nervu. Nastává Wallerova degenerace. Spontánní regenerace bez chirurgického zásahu není možná.

*Diagnóza:* poranění periferního nervu sestává z důkladného odebrání anamnézy (mechanismus úrazu) a podrobného klinického vyšetření. Elektrofyzilogické vyšetření, které nemá v akutní fázi

opodstatnění, získává zásadní význam u odložených operací. **Elektromyografie (EMG)** nám umožní určit postup regenerace. Průkaz distálního vedení opravňuje konzervativní postup (uvolnění jizvy kolem nervu - tzv. zevní neurolyza), absence potenciálů nutí k agresivní resekci neuromu s náhradou defektu transplantáty.

**Operační technika-** podmínkou úspěšné operace je mikrochirurgická technika. Používáme jemný atraumatický šicí materiál např Ethilon 8-10/0 a důsledně dbáme na provedení sutury bez napětí. Pokud je přítomen defekt nervu, překleneme jej pomocí **autotransplantátů**. Obvykle uijeme senzitivní **n. suralis**. Transplantát pak slouží jako vodič pro vrůstání neurofibril při Wallerově regeneraci.

### **Poranění brachiálního plexu (C5 - Th1)**

Poranění brachiálního plexu je svým klinickým důsledkem nejtěžší poranění periferních nervů. Dělí se na supraklavikulární a infraklavikulární.

V diagnostice poranění brachiálního plexu pomůže EMG, NAP, CT myelografie a MRI.

*Terapie* je konzervativní v případě, že dochází klinicky i laboratorně (EMG) k úpravě stavu.

Operace je indikována u otevřených poranění a dále u zavřených poranění, kde nedochází ke zlepšení stavu. Infraklavikulární poranění mají lepší prognózu než supraklavikulární.

### **Poranění nervus radialis (C5-8)**

Jedná se o nejsilnější nerv horní končetiny. Motoricky zajišťuje extenzi lokte, zápěstí a prstů, dále extenzi a abdukcii palce .

*Operace:* U relativně méně častých otevřených poranění je indikace akutní revize jasná. Indikační problém nastává u paréz, provázejících zlomeninu pažní kosti. Mnohdy nelze přesně určit, zda ochrnutí nastalo ihned po úrazu (trakční mechanismus s kontuzí nervu) nebo bylo důsledkem iatrogenního postižení při operaci. První případ obvykle vede ke spontánní úpravě (axonotmeza), zatímco druhá situace vyžaduje revizi. Odložené výkony by měly být podpořeny elektrofyzilogickým peroperačním vyšetřením.

### **Poranění nervus ulnaris (C8-Th1)**

Jedná se o smíšený nerv, který je klíčový pro jemné pohyby prstů.

*Terapie:* Otevřená poranění jsou indikací akutní revize. Poranění nervu na zápěstí obvykle provází přerušování a. ulnaris. Je vhodné ošetřit nerv a zároveň provést anastomózu cévy. Její podvaz může v důsledku ischemie negativně ovlivnit výsledek regenerace loketního nervu.

### **Poranění n. medianus (C5-Th1)**

N. medianus je smíšený nerv, který na předloktí vydává některé větve. Poranění n. medianus bývá typicky řezné na zápěstí, popřípadě předloktí. Motoricky vážně volární abdukcce palce, pozitivní může být zkouška mlýnku, kdy při zaklíněných prstech nejsou schopny palce kolem sebe rotovat.

Pacienta trápí porucha citivosti, kauzalgie, kůže je atrofická, cyanotická. Každý dotek v místě neuromu vyvolává intenzivní bolest, a tak pacient typicky šetří ruku.

*Terapie:* U otevřených poranění (typicky zápěstí) je terapie chirurgická. U uzavřených poranění je postup individuální.

### **Úžinové syndromy**

Obecně se jedná o dysproporci mezi objemem periferního nervu a anatomickým prostorem, ve kterém je nerv uložen. Úžinových syndromů je popsána celá řada. Zmíníme jen ty, které díky četnosti výskytu mají zásadní klinický význam.

### **Syndrom karpálního tunelu (SCC)**

Karpální tunel je tvořen volárně transversálním ligamentem a dorsolaterálně karpálními kůstkami.

*Terapie.* Při krátkém trvání obtíží je možný konzervativní postup. Jeho podstatou je kauzální léčba základního onemocnění, snížení zátěže končetiny a dlahování (ortéza na noc), fyzioterapie (mobilizace zápěstních kůstek), medikace antiflogistik nebo jejich lokální aplikace.

Chirurgická léčba spočívá v protěti ligamentum carpi transversum za kontroly zraku, popřípadě endoskopicky. Výkon bývá prováděn ambulantně v místní anestezii. Dekompresi nervu provádíme pomocí discize ligamentum carpi transversum v celém jeho rozsahu.

Nejčastější komplikací po operaci je nedostatečná úleva. Důvodem je obvykle neúplné protěti ligamentum carpi transversum. V tomto případě se nejedná o recidivu, nýbrž o reziduální syndrom. Někdy se vyskytne poranění palmární kožní větve s bolestí v oblasti baze thenaru. Nutno myslet na možný atypický odstup r. recurrens. Přímé poranění n. medianus bývá velmi vzácné.

Nepříjemnou (a naštěstí vzácnou) pooperační komplikací je **komplexní regionální bolestivý syndrom** (KRBS). Charakteristické pro toto postižení jsou změny motorické, senzorycké a zejména vegetativní, které mohou vést k těžce invalidizující poruše hybnosti a nekrotám kůže postižené oblasti provázené velkou bolestí.

### **Syndrom kubitálního kanálku**

Ulnární nerv je utlačen v oblasti lokte při průběhu za mediálním epikondylem. V této oblasti běží povrchově a je tak vystaven vlivu zevního traumatu. Stav se projeví iniciálně paresteziemi 4. a 5. prstu, které se akcentují flexí v lokti

*Terapie* spočívá ve zklidnění končetiny v ortéze nebo dlaze, omezení zátěže. V *operační léčbě* máme k dispozici dva typy výkonů - **prostou dekompresi nervu** (někdy provázenou snesením části mediálního epikondylu ulny), nebo **transpozici ulnárního nervu** (méně často).



V případě potřeby u posttraumatických deformit může být doplněna o mediální epikondylektomii. Nebyl shledán dlouhodobý profit transpozice ve srovnání s prostou dekompresí. Intramuskulární transpozici indikujeme v případě reoperací u pacientů s progredujícím neurologickým nálezem. Obecně jsou operační výsledky syndromu kubitálního kanálku poněkud horší než u karpálního tunelu.

### **Syndrom komprese n. ulnaris v Guyonově kanálku**

Guyonův kanál na zápěstí tvoří volárně aponeuróza a dorzolaterálně os pisiforme a os hamatum. Nervus ulnaris se zde dělí na motorickou a senzitivní větev. Odlišení od proximálněji lokalizované komprese umožní zachovat funkce m. flexor digitorum profundus a normální cití na dorzální ulnární straně ruky. Místo komprese potvrdí elektrofyziologické vyšetření (EMG). Terapie po vyčerpání konzervativních prostředků spočívá v protěti aponeurózy.

# KARDIOCHIRURGIE A TRANSPLANTACE

## VROZENÉ VADY SRDCE A VELKÝCH CÉV (21)

Fila Petr, Němec Petr

Vrozené srdeční vady (VSV) postihují asi 0,6-0,8 % novorozenců.

Základní dělení (vyjmenovány jsou jen nejčastější vady):

1. Vady bez zkratu (vrozená stenóza aortální chlopně, koarktace aorty), vady s levo-pravým zkratem (otevřená tepenná dučeť, defekt septa komor, defekt septa síní) a vady s pravo-levým zkratem (Fallotova tetralogie, transpozice velkých tepen).
2. Vady cyanotické a necyanotické
3. Vady kritické a ostatní

### **Vady bez zkratu**

#### **Vrozená stenóza aortální chlopně:**

Podle lokalizace se jedná o subvalvární, valvární (nejčastěji při bikuspidní chlopni) nebo supravalvární aortální stenózu (AS). Zúžení způsobuje tlakové přetěžování levé komory.

Vada může být dlouho klinicky němá, později se může projevit dušností při zátěži či arytmiemi. Vzácněji se může jednat o kritické zúžení vyžadující urgentní řešení.

**Léčba:** kritické zúžení vyžaduje urgentní řešení (balónková dilatace), kdy se do místa zúžené chlopně zasune vnitřkem tepny balóněk, a jeho rozfouknutí chlopně rozšíří. Plánované operační řešení spočívá v natnutí srostlých cípů chlopně, rekonstrukci chlopně (valvární AS), resekci vazivové membrány či muskulární části septa (subvalvární AS) nebo rozšíření ascendentní aorty záplatou (supravalvární AS). Definitivně vyřešit aortální stenózu lze náhradou aortální chlopně pomocí umělé chlopně..

#### **Koarktace aorty**

Koarktace **aorty** je přítomno významné zúžení na konci oblouku, nejčastěji za odstupem levé arteria subclavia. Může se vyskytovat samostatně nebo v kombinaci s různými VSV.

Málo těsná koarktace se nemusí klinicky projevit a někdy je náhodným nálezem v dospělosti.

V **aortě** před místem zúžení je vysoký krevní tlak (zvýšený krevní tlak v cévách jdoucích do hlavy zvyšují riziko krvácivé mozkové příhody, typická je epistaxe). Naopak za zúžením je tlak nízký. Na dolních končetinách je slabý až nehmatný puls.

ECHO srdce může ukázat přetížení levé poloviny **srdce**, zvětšení srdce a někdy je viditelné i vlastní zúžení **aorty**. Pro potvrzení je vhodná CT angiografie nebo MR-angiografie aorty.

Léčba je primárně chirurgická (resekce postiženého úseku z levostranné torakotomie a sutura end to end (Fig. 1). U novorozenců nebo naopak u starších pacientů je možná i léčba katetrizační - balonková angioplastika nebo implantace stentu či stentgraftu.

## **Vady s levo-pravým zkratem**

### **Otevřená tepenná dučej (OTD)**

V období fetálního vývoje umožňuje tato spojka mezi aortou a plicnicí obcházet krevní oběh plicemi. U zdravých novorozenců se během prvních 24-96 h spontánně uzavírá. U části, zejména předčasně narozených dětí však zůstává otevřena a způsobuje v lehčí formě neprospívání dětí, v těžší formě známky srdečního selhání. Její léčba je primárně konservativní, (indometacin, ibuprofen). Pokud ale není úspěšná, tak je třeba OTD uzavřít chirurgicky buďto podvazem nebo resekci.

### **Defekt septa síní (DSS)**

Při DSS není plně vytvořena přepážka oddělující od sebe srdeční síně. Vzniká tím levo-pravý zkrat. Může dojít k přetížení pravostranných srdečních oddílů. Zvýšený průtok krve přes plicní oběh může způsobit zvýšení tlaku v plicnici a i vznik plicní fibrózy. V terminálním stavu pak může vzniknout Eisenmengerův syndrom, kdy je periferní odpor plicního řečiště již tak vysoký, že se tlaky v obou síních vyrovnávají a zkrat se mění na pravo-levý. U takovýchto pacientů je již řešení defektu septa síní kontraindikováno, hrozí selhání pravé komory.

Podle lokalizace defektu rozlišujeme základní typy:

1. Ostium primum defect – lokalizovaný nad atrioventrikulární chlopní a je často spojen s vadou mitrální chlopně
2. Ostium secundum defect – vyskytuje se častěji, může být lokalizovaný kdekoliv na úrovni septa síní.

Malé otvory v septu síní mohou být bezpříznakové (objeví se při auskultačním vyšetření díky přítomnosti šelestu), během dospívání nebo v dospělosti se projeví zvýšenou dušností nebo poruchami srdečního rytmu.

Prvním projevem může být i tzv. paradoxní embolizaci, kdy trombus se z hlubokého žilního systému dolních končetin při zvýšení tlaku v pravostranných oddílech (Valsalvův manévra) dostane přes otvor do levé síně a odtud do levé komory a do systémového oběhu.

Léčba defektu spočívá v uzavěru defektu přímou suturou (v případě malého defektu) nebo uzavřením defektu záplatou z autologního nebo hovězího perikardu. V poslední době je možné defekt při příznivé lokalizaci uzavřít katetrizačně pomocí okludéru (Fig. 2).

Defekt síňového septa typu primum rozdělujeme na inkompletní a kompletní, mezi nimi existuje několik přechodových stupňů. U kompletního defektu chybí i přilehlá část komorového septa a je vývojově poškozen mitrální nebo i trikuspidální chlopeč. Tento typ defektu je diagnostikován v dětství, léčba je chirurgická a spočívá v komplexní rekonstrukci – uzavěru defektu mezi síněmi i komorami a rekonstrukcí poškozené mitrální a trikuspidální chlopně.

### **Defekt komorového septa (DKS)**

DSK je nejčastější s vrozená srdeční vada, při které je otvor v přepážce oddělující od sebe srdeční komory, což způsobuje levo-pravý zkrat. Může se jednat o izolovaný defekt nebo tato vada může být součástí komplexní srdeční vady. Vyskytuje se buďto v oblasti mezi membránózní a muskulární částí septa (perimembránózní defekt) nebo v muskulární části septa (muskulární defekt).

DKS může být asymptomatický je diagnostikován díky systolickému šelestu při auskultačním vyšetření, nebo může způsobovat sníženou výkonost nebo dušnost při námaze.

Diagnóza je potvrzena při echokardiografickém vyšetření.

Léčba

U velmi malých otvorů bez výrazných klinických příznaků, je možné dítě pravidelně sledovat, neboť zejména v muskulární oblasti může dojít ke spontánnímu uzavření defektu. Větší defekty způsobující klinické příznaky je nutné chirurgicky uzavřít, nejčastěji záplatou z perikardu nebo dakronové tkaniny. Vzhledem k tomu, že okrajem defektu probíhá převodní systém, je riziko vzniku a-v bloku III. stupně. Výjimečně mohou být defekt uzavřen katetrizačně okludérem.

## **Vady s pravo-levým zkratem**

### **Fallotova tetralogie (F4)**

F4 je příkladem komplexní cyanotické srdeční vady, která obnáší DKS, nasedání aorty nad tento defekt, stenózu arteria pulmonalis, která způsobuje hypertrofii pravé komory.

**Projevy:** přítomnost vysokého podílu odkysličené krve v systémové cirkulaci způsobuje cyanózu zejména obličejě, rtů, sliznic, prstů (paličkovité prsty). Kromě toho je přítomna únava a snadné zadýchávání se, mohou nastat náhlé záchvaty dušnosti se zmodráním a ztrátou vědomí.

**Léčba** je chirurgická. V minulosti se v kritickém stavu zakládala spojka mezi plicním a systémovým řečištěm, aby došlo ke zvýšení průtoku plicemi a tím ke zvýšení podílu oxygenované krve. Dnes je snaha provést tzv. radikální korekci, tzn. výkon, který vede k normalizaci anatomických a funkčních poměrů v srdci. Uzavře se DKS a odstraní se stenóza plicnice ať už přímým výkonem na plicnici, nebo pomocí záplaty na výtokový trakt pravé komory. Tím se výrazně zlepšují prognózu. Pacienti však po operaci musí být ve sledování kardiologa, neboť asi 2-5% pacientů vyžaduje v dospělosti reoperaci. Nejčastějším důvodem je pulmonální insuficience, kdy pulmonální chlopeč musí být biologickou protézou nebo homograftem. Při vhodných morfologických poměrech je možná implantace chlopečě i transkatéetrovou cestou.

### **Transpozice velkých tepen – nekorigovaná :**

Transpozice velkých tepen je další závažná cyanotická vrozená srdeční vada, kdy jsou přehozeny odstupy velkých tepen z komor. Z pravé komory odstupuje aorta a z levé komory odstupuje plicní tepna. U této vady se krev sbírá z těla do horní a dolní duté žíly, jde přes pravou síň do pravé komory,

do aorty a do celého těla. Z plic krev proudí plicními žilami do levé síně, přes mitrální chlopeň do levé komory, do plicnice a opět do plic. Vznikají tak dva na sobě nezávislé okruhy. To by nebyl stav slučitelný se životem, ale obvykle jsou přítomny i další zkratové vady, které umožní alespoň částečné mísení krve (DSS, DKS nebo OTD). Pokud žádná tato vada není přítomna, je třeba ihned vytvořit zkrat uměle (katetrem se vytvoří defekt na úrovni síní).

Chirurgická léčba dříve spočívala v korekci na úrovni síní, tzn. že pravá komora se stala komorou systémovou. To však přinášelo dlouhodobě problémy, a proto nyní se korekce provádí na úrovni velkých tepen, tzn., že aorta (včetně koronárních tepen) se přemístí nad levou komoru a plicnice nad pravou. Vznikne tak fyziologická cirkulace.

### **Transpozice velkých tepen – korigovaná:**

Tento typ vady je relativně vzácný a při něm jsou přehozeny jak odstupy velkých tepen, tak i komory. Krev z levé síně tak teče do pravé komory a aorty, krev z pravé síně pak do levé komory a plicnice. V tomto případě nemluvíme o pravé a levé komoře, ale o systémové a plicní komoře. Pravá komora nemá vývojově tolik vyvinutou stěnu, aby dlouhodobě zvládala práci systémové komory, a proto postupně dochází k její dilataci, insuficienci na a-v chlopni a srdečnímu selhání. Chirurgická léčba spočívá v náhradě insuficientní chlopně nebo v pozdějších stádiích v transplantaci srce.

Léčba: Klasická transpozice velkých tepen je řešena co nejdříve ještě v novorozeneckém období komplexním kardiochirurgickým zákrokem, který si klade za cíl normalizovat anatomické poměry.

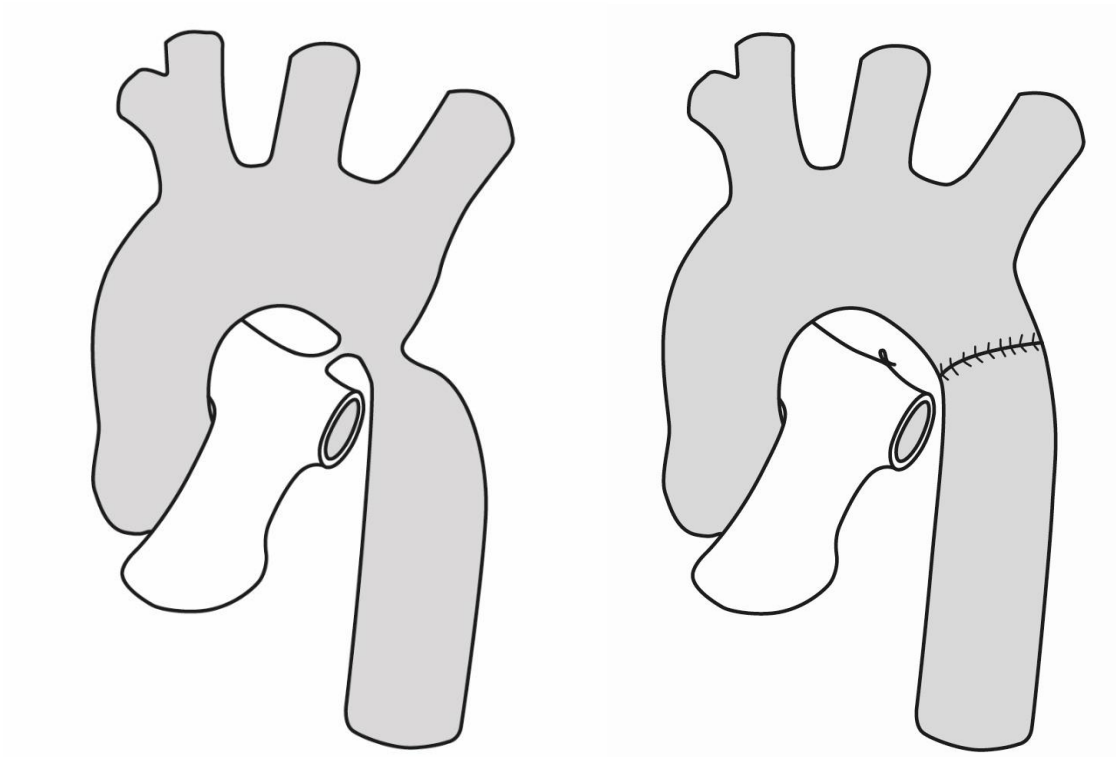


Fig. 1 Coarctation of the aorta and end-to-end anastomosis after correction

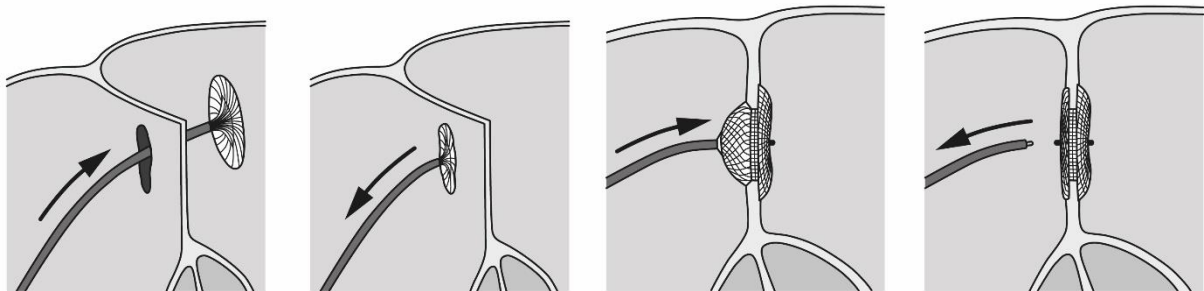


Fig. 2 Closing of the ASD by catheter with an occluder

## CHIRURGICKÁ LÉČBA SRDEČNÍCH CHLOPENNÍCH VAD (22)

Fila Petr, Němec Petr

Srdeční chlopně hrají klíčovou roli v udržení jednosměrného toku krve v průběhu srdečního cyklu. Jejich dysfunkce vede k narušení hemodynamiky, což může vyústit v srdeční selhání, fibrilaci síní, plicní hypertenzi a další komplikace.

Z funkčního hlediska není chlopně tvořena pouze cípy. U aortální chlopně jsou funkčními částmi cípy, anulus, aortální kořen, sinotubulární junkce (přechod aortálního kořene v tubulární část vzestupné aorty). U mitrální chlopně se cípy upínají k anulu, k cípům jsou napojeny šlašinky, které odstupují z papilárních svalů, které se zase upínají ke stěně levé komory (LK). Patologie na kterékoli funkční části chlopně může způsobit chlopenní vady a pochopení funkčních částí je důležité i pro správnou chirurgickou léčbu chlopenní vady, zvláště v případech, kdy je cílem chlopně opravit.

Prevalence chlopenních vad je odhadována na 2-3 % populace a narůstá s věkem.

### **Patofyziologie chlopenních vad**

Chlopenní vady lze rozdělit na dvě hlavní kategorie: **stenózu** a **insuficienci**.

- **Stenóza** je charakterizována zúžením chlopenního ústí, což vede ke zvýšení tlakového gradientu a omezenému průtoku krve.
- **Insuficience (regurgitace)** je stav, kdy chlopně nezavírá dostatečně, což způsobuje zpětný tok krve. U atrioventrikulárních chlopní (mitrální a trikuspidální) rozlišujeme tzv. *primární insuficienci* (postižení cípů, šlašinek, papilárních svalů) a *sekundární insuficienci* (dilatace anulu a levé či pravé komory)

Často se však jedná o vady kombinované (stenoinsuficientní) s možnou převahou jedné nebo druhé patologie.

### **Náhrady srdečních chlopní**

Primárním cílem chirurgické léčby je chlopně opravit. Pokud rekonstrukce (plastika chlopně) není možná, přichází řešení v podobě náhrady chlopně. Máme dva základní typy chlopenních náhrad:

- *mechanické* – vyžadují celoživotní antikoagulanci, mají neomezenou životnost, ale vyšší počet tromboembolických a hemoragických komplikací, jsou vhodnější pro mladší pacienty
- *biologické* – nevyžadují celoživotní antikoagulaci, mají omezenou životnost, jsou vhodnější pro pacienty ve vyšším věku

### **Stenóza aortální chlopně**

Jedná se o onemocnění, při kterém dochází ke zúžení aortální chlopně, což omezuje průtok krve z LK do aorty a dále do systémového oběhu, což vede ke zvýšené zátěži LK, která musí vyvinout větší tlak, aby překonala odpor chlopně. To může vést k hypertrofii LK, a nakonec k její dysfunkci. Postihující



3–5 % lidí starších 65 let. Její incidence narůstá se stárnutím populace, přičemž dominantní příčinou je degenerativní kalcifikace aortální chlopně. Závažná stenóza je definována plochou ústí menší než 1,0 cm<sup>2</sup> a maximálním gradientem nad 40 mmHg.

### **Příčiny**

- *degenerativní kalcifikace* – starších pacientů dochází k usazování vápníku na chlopni, což omezí její pohyblivost a funkčnost.
- *vrozené vady* – bikuspidní nebo unikuspidní aortální chlopeň (přítomnost dvou/jednoho cípu místo tří) vede k časnému rozvoji stenózy.
- *revmatická horečka* – streptokoková infekce, která poškozují chlopně a způsobuje ztlustění a srůsty chlopních cípů; díky dostupnosti ATB léčby vzácná

**Příznaky:** dušnost, angina pectoris, synkopy

**Diagnostika:** auskultačně systolický šelest nad aortou, EKG se známkami hypertrofie LK, echokardiografie, katetrizační měření gradientu mezi LK a aortou

### **Léčba**

*Chirurgická náhrada chlopně:* standardní léčba pro symptomatické pacienty nebo pacienty s těžkou stenózou, mechanická či biologická chlopeň.

Vybraným pacientům můžeme nabídnout tzv. **Rossovu operaci**, kdy je pacientova pulmonální chlopeň použita k náhradě chlopně aortální. Pulmonální chlopeň je následně nahrazena alograftem z tkáňové banky (Fig.1). Tento postup je indikován především u mladých pacientů s aortální vadou, kde dlouhodobá životnost chlopně a absence nutnosti antikoagulace poskytují významnou výhodu.

*Transkatetrová náhrada aortální chlopně (TAVI):* katetrizační (na bříjím srdci, bez mimotělního oběhu) implantace chlopně u pacientů nad 75 let věku nebo pro polymorbidní pacienty s vysokým operačním rizikem (Fig. 2).

### **Insuficience aortální chlopně**

Aortální insuficience (AI) je stav, při kterém dochází k návratu části objemu krve do LK, což vede ke zvýšení objemu v komoře a jejímu přetížení. Postupem času může dojít k dilataci LK, což zpočátku zajišťuje udržení srdečního výdeje, ale později vede k dekompenzaci a srdečnímu selhání.

**Etiologie:** vrozené bi/unikuspidní chlopně, degenerativní změny cípů, dilatace anulu, kořene nebo sinotubulární junkce, infekční endokarditida nebo vzácně porevmatické postižení

**Příznaky:** v počátečních stádiích může být pacient asymptomatický. Postupně mohou pacienti pociťovat dušnost při námaze, únavu, palpitace a příznaky srdečního selhání. Někdy může dojít k akutní AI, často spojené s těžkou dušností, hypotenzí a známkami kardiogenního šoku. Akutní insuficience se vyskytuje i při disekci aorty nebo endokarditidě a vyžaduje urgentní chirurgický zákrok.

**Diagnostika:** při poslechu srdce je přítomen diastolický šelest ve třetím nebo čtvrtém mezižebří vlevo od sternu. Základní diagnostickou metodou je echokardiografie. K posouzení regurgitačních objemů se může použít magnetická rezonance.

**Chirurgická léčba:** u těžké symptomatické insuficience nebo u pacientů s dilatací LK je indikována rekonstrukce (plastika) aortální chlopně. V případě dilatace anulu, kořene, vzestupné aorty se provádějí zachovné operace aortální chlopně, mezi které patří Davidova a Yacoubova operace. Pokud nejde chlopeň zachovat (opravit), je řešením chirurgická náhrada.

### **Stenóza mitrální chlopně**

Vyskytuje především jako důsledek revmatické horečky, kdy dochází k zúžení mitrálního ústí kalcifikací a fibrózou. Nerevmatickou příčinou mitrální stenózy je degenerativní kalcifikace chlopně. Klinicky závažná mitrální stenóza má plochu chlopně menší než 1,5 cm<sup>2</sup>, přičemž při hodnotách pod 1,0 cm<sup>2</sup> se objevují symptomy, jako je dušnost při námaze, plicní hypertenze a pravostranné srdeční selhání. Mitrální stenóza zvyšuje tlak v levé síni, což vede k následné fibrilaci síní a tromboembolickým komplikacím.

Chirurgickou léčbou mitrální stenózy je nejčastěji náhrada mechanickou či biologickou chlopní.

### **Insuficience mitrální chlopně**

také známá jako mitrální regurgitace (MR) je stav, kdy mitrální chlopeň nedomyká správně, což vede k zpětnému toku krve z LK do levé síně během systoly. Tento zpětný tok krve způsobuje přetížení levé síně a LK, což může vést k rozvoji srdečního selhání, plicní hypertenze a dalším komplikacím.

**Etiologie:** prolaps cípu/ů mitrální chlopně (degenerativní změny), ruptura šlašiniek, poinfarktová ruptura papilárního svalu, infekční endokarditida, porevmatické postižení – *primární*. Dilatace levé komory s dilatací anulu nebo i změna geometrie levé komory (dilatace) a následný tahu na papilární svaly vede k MR – *sekundární*.

Správné stanovení příčiny MR ve vztahu k funkčním částem chlopně je předpokladem správně zvoleného postupu při plastice (opravě) chlopně.

**Příznaky:** dušnost, únava, palpitace, či progredující známky srdečního selhávání. Při akutně vzniklé MR – kardiogenní šok, plicní edém

**Diagnostika:** auskultačně holosystolický šelest nad hrotem, echokardiografické vyšetření (hodnocení závažnosti regurgitace, příčiny, zároveň umožňuje posoudit velikost a funkci levé síně a komory)

**Léčba:** principem chirurgické léčby je v první řadě rekonstrukce (plastika) chlopně. Prolabující část cípu může být zresekována, prasklá/prodloužená šlašinka nahrazena neochordou. Prakticky vždy se připojuje anuloplastika pomocí implantace mitrálního prstence. Mitrální chlopeň, která nejde opravit je nahrazena mechanickou či biologickou.

Pro pacienty s velkým operačním rizikem se v poslední době se objevují méně invazivní zákroky na mitrální chlopni (transapikální implantace chlopně do mitrální pozice, na bijícím srdci) nebo častější katetrizační implantace klipu, kterým je „secvaknut“ přední cíp se zadním (tzv. MitraClip), čímž se vytvoří dvojité ústí mitrální chlopně.

### **Trikuspidální stenóza**

Jedná se o vzácné onemocnění trikuspidální chlopně. Příčinou je porevmatické postižení, endokarditida, nádory nebo karcinoidový syndrom. Řešením je většinou náhrada spíše biologickou chlopní.

### **Trikuspidální insuficience**

Primární trikuspidální regurgitace (TR) je důsledkem postižení cípů, šlašinek nebo papilárních svalů. Častější je sekundární TR při dilataci trikuspidálního anulu. Klinicky významná TR vede k rozvoji pravostranného srdečního selhání, edému a ascitu. Chirurgickou léčbou je implantace anuloplastického trikuspidálního prstence, který řeší dilataci anulu.

**Pulmonální chlopenní vady** jsou vzácné, většinou se vyskytující v rámci kongenitálních srdečních vad.

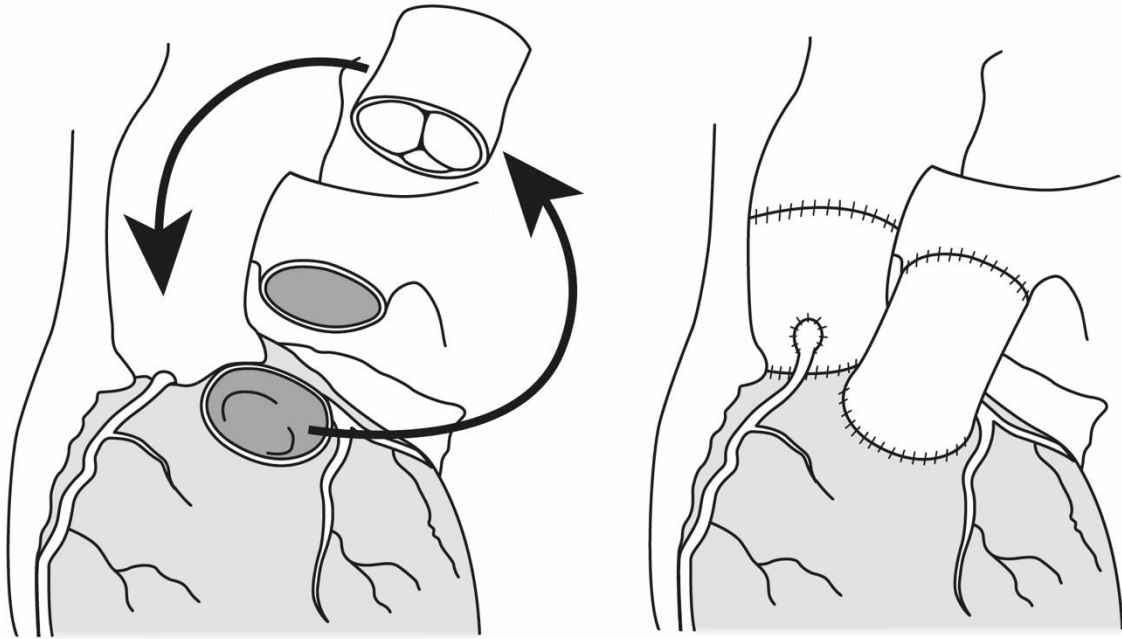


Fig. 1 Ross procedure - diseased aortic valve is replaced with the patient's own pulmonary valve. This is followed by the replacement of the pulmonary valve with a pulmonary allograft from tissue bank.

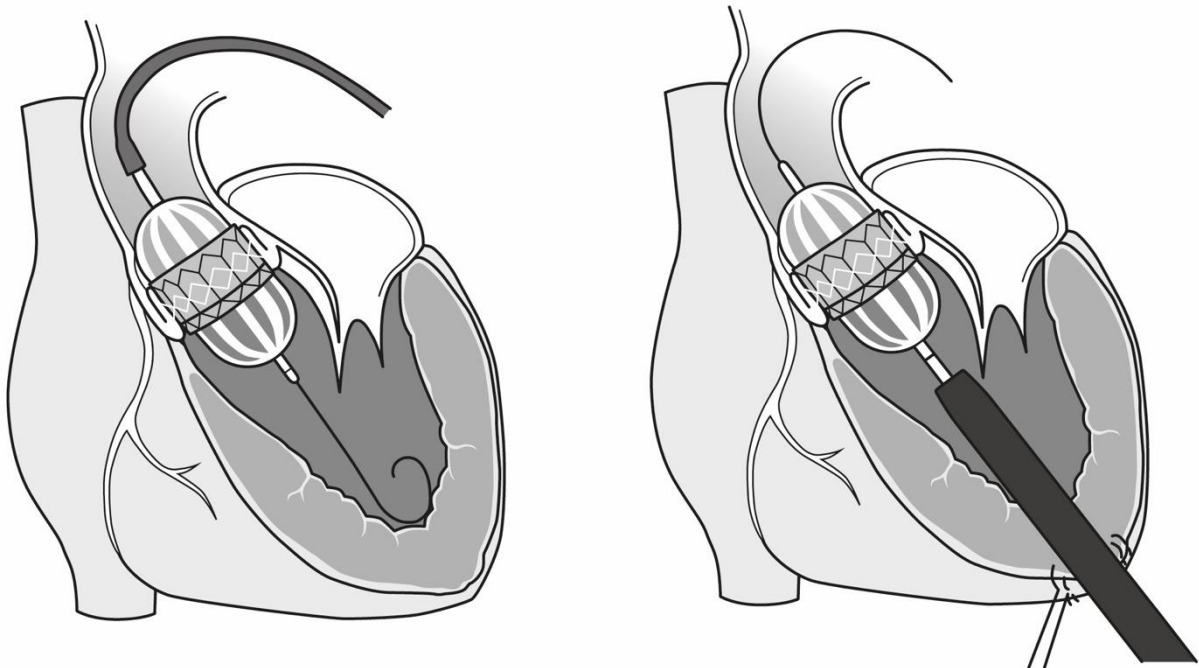


Fig. 2 Transcatheter aortic valve replacement (TAVI) – transfemoral or transapical access

## CHIRURGICKÁ LÉČBA ISCHEMICKÉ CHOROBY SRDEČNÍ (23)

Fila Petr, Němec Petr

### **Úvod**

Ischemická choroba srdeční (ICHS) je onemocnění při němž dochází k nepoměru mezi potřebou a dodávkou kyslíku do myokardu. Nejčastější příčinnou postižení koronárních tepen je ateroskleróza. Rozlišujeme akutní a chronickou formu ICHS.

Kromě prevence ICHS u nemocných využíváme konzervativní medikamentózní léčbu, perkutánní koronární intervence (PCI) a léčbu chirurgickou.

Chirurgická léčba ICHS (revaskularizace) spočívá v provedení jednoho či více koronárních bypassů (coronary artery bypass graft - CABG). Principem koronárního bypassu je přemostění postižené koronární tepny pomocí tepenného nebo žilního štěpu. Periferní anastomóza bypassu se zakládá na koronární tepnu distálně od jejího postižení (stenóza, uzávěr). Centrální anastomóza se u žilních bypassů zakládá na ascendentní aortu. U tepenných bypassů je centrální konec ponechán in-situ, nebo je našitý na ascendentní aortu, případně spojen s jiným bypassesem.

### **Indikace k CABG**

K chirurgické revaskularizaci jsou indikováni pacienti s významným postižením koronárních tepen. Většinou se jedná o:

- postižení kmene levé věnčité tepny
- postižení dvou tepen se stenózou nebo uzávěrem proximálního úseku ramus interventricularis anterior (left anterior descending artery - LAD)
- tzv. nemoc tří tepen (tím je myšleno postižení LAD, ramus circumflexus a arteria coronaria dextra)

U pacientů s akutním koronárním syndromem přistupujeme k chirurgické revaskularizaci v případech, že perkutánní koronární intervenci (PCI) nebylo možné technicky provést, nebo v případě mechanických komplikací infarktu myokardu. Při rozhodování je nutné zvážit, kromě postižení koronárního řečiště, i celkový stav pacienta (věk, přidružená onemocnění).

### **Štěpy (konduity) k revaskularizaci**

Tepenné štěpy: arteria thoracica interna (internal thoracic artery - ITA), arteria radialis (AR), arteria gastroepiploica dextra, arteria epigastrica inferior

Žilní štěpy: vena saphena magna (VSM), vena saphena parva (VSP)

Tepenné konduity mají vzhledem ke stavbě své stěny lepší dlouhodobou průchodnost (po 10 letech zůstává průchodných více než 90% bypassů). U žilních konduitů dochází po několika letech k rozvoji

neointimální hyperplazie a tím ke stenózám či uzávěrům bypassu (po 10 letech zůstává průchodných asi 50% bypassů).

### **Odběr a příprava konduktů pro revaskularizaci**

Tepenné konduity odebíráme buď jako volné štěpy (např. pravostranná ITA, AR), nebo je ponecháváme in-situ. Nejčastěji používaným tepenným štěpem ponechaným in-situ je levostranná ITA. Centrálně zůstává zachován její odstup z arteria subclavia, zatímco periferní konec tepny je při dolním okraji sternu přerušen a našit na koronární tepnu, většinou na LAD.

A. radialis se odebírá jako volný štěp většinou z nedominantní končetiny. Před odběrem AR je nutné provést důkladné vyšetření tepen předloktí (Allenův test, UZ vyšetření), abychom měli jistotu, že je zajištěno kvalitní tepenné zásobení ruky ulnární tepnou.

A. gastroepiploica dextra a epigastrica inferior jsou vzácně používanými arteriálními štěpy.

Žilní štěpy z dolních končetin je možné odebírat otevřeně z jednoho nebo více kožních řezů, nebo endoskopicky. Endoskopický odběr VSM patří mezi miniinvazivní techniky, jejichž výhodou je menší pooperační bolest, rychlejší rekonvalescence a lepší kosmetický efekt. Použití této techniky je zvláště vhodné u obézních jedinců a u nemocných s cukrovkou nebo ischemickou chorobou dolních končetin. Chirurgická revaskularizace myokardu spočívá nejčastěji v provedení jednoho tepenného bypassu (nejčastěji levostranná ITA na LAD) a jednoho či více žilních bypassů na ostatní větve koronárních tepen. U mladších pacientů dáváme přednost arteriálním štěpům. Pro tzv. arteriální revaskularizaci používáme většinou levostrannou i pravostrannou ITA a případně i AR. Pravostrannou ITA v tomto případě odebíráme jako volný štěp a napojujeme ji koncem ke straně levostranné ITA, čímž vytváříme tzv. Y-graft (Fig. 1).

Obecnou snahou je provést kompletní revaskularizaci myokardu, což znamená, že při operaci provedeme přemostění všech vhodných větví postižených koronárních tepen. Pokud z nějakého důvodu nemůžeme provést kompletní revaskularizaci (nedostatek vhodných štěpů, difúzní kalcifikace nebo nedostatečný průměr cílových koronárních tepen), je možné v druhé době ošetřit nepřemostěnou koronární větev pomocí PCI. Současné využití dvou odlišných metod revaskularizace myokardu označujeme jako hybridní revaskularizaci.

### **Typy výkonů při chirurgické revaskularizaci myokardu**

CABG za použití mimotělního oběhu: při operaci je pacient napojený na mimotělní oběh a je navozena kardioplegická srdeční zástava. Na zastaveném srdci jsou založeny distální anastomózy štěpů a po povolení aortální svorky a obnovení srdeční akce jsou založeny centrální anastomózy na ascendentní aortu. Poté je ukončen mimotělní oběh a odstraněny kanyly, přes které byl mimotělní oběh napojen.

Výhodou této techniky je stabilní a bezkrevné operační pole. Nevýhodou je vyšší riziko embolizačních příhod v důsledku manipulace s aortou a vyšší zánětlivá odpověď organismu jako reakce na kontakt krve s umělými povrchy mimotělního oběhu.

CABG bez použití mimotělního oběhu (off-pump CABG) probíhá na bijícím srdci. Během našívání distálních anastomóz je nutné tuto oblast srdce částečně imobilizovat různými stabilizátory. Po otevření tepny je do jejího lumen zaveden intrakoronární shunt, abychom omezili krvácení a zároveň zajistili prokrvení myokardu periferně. Tento typ operace má význam zejména u rizikových pacientů po prodělané mozkové příhodě nebo u pacientů s renální insuficiencí. Nevýhodou je vyšší technická náročnost.

Minimálně invazivní CABG: jedná se o šetrnější operační přístup prováděný za účelem snížení operační zátěže a umožnění rychlejší rekonvalescence. Patří sem operace označovaná jako MIDCAB (Minimal Invasive Direct Coronary Artery Bypass Grafting) – jedná se o výkon, při kterém je provedena revaskularizace přední stěny srdce (většinou RIA nebo ramus diagonalis) pomocí levostranné ITA. Operačním přístupem je přední levostranná torakotomie ve 4. mezižebří. ITA je nejdříve izolována torakoskopicky nebo přímo přes torakotomii. Anastomóza je provedena na bijícím srdci, jak bylo popsáno výše. Stejný typ operace je na některých pracovištích prováděn pomocí robotického systému.

## **Komplikace akutního infarktu myokardu:**

### **1/ Akutní mechanické komplikace akutního infarktu myokardu**

Jedná se o vzácné, ale velice závažné komplikace s vysokou mortalitou.

- **ruptura volné stěny levé komory srdeční – velká** ruptura končí rychlou smrtí pacienta v důsledku masivní srdeční tamponády. Pokud se jedná o menší rupturu s pozvolným prosakováním krve do perikardiální dutiny je indikováno provedení perikardiocentézy. Definitivní chirurgické řešení spočívá v sutuře levé komory pomocí podložkových stehů nebo uzávěru defektu pomocí záplaty. Jestliže k ruptuře svaloviny levé komory (a prosakování krve) dochází pozvolna během několika dnů, může dojít k vazivovému ohraničení tohoto místa s následným rozvojem nepravé výdutě (pseudoaneuryzma).
- **poinfarktový defekt mezikomorové přepážky – vzniká** na podkladě rozsáhlého infarktu myokardu mezikomorového septa v povodí LAD nebo arteria coronaria dextra. V místě defektu dochází k levo-pravému zkratu, který má za následek objemové přetížení pravé komory a nízký srdeční výdej levé komory. Pacienti v kardiogenním šoku vyžadují okamžité chirurgické řešení, které spočívá v uzávěru defektu záplatou. V současné době častější alternativou tohoto postupu je napojení pacienta na mechanickou srdeční podporu

(extrakorporální membránová oxygenace - ECMO) a odložení operace. Výhodou tohoto postupu je dosažení určitého vyhojení a zpevnění okolí defektu s vytvoření podmínek pro bezpečnější uzávěr defektu. U pacientů s malým mezikomorovým defektem, u kterých operace snese odklad, podáváme inotropika event. zavádíme intraaortální balónkovou kontrapulzaci.

- **akutní nedomykavost mitrální chlopně** - vzniká v důsledku poinfarktové ruptury papilárního svalu. Akutní mitrální regurgitace vede k postkapilární plicní hypertenzi a plicnímu edému s dušností a hypoxií. Protože se v systole krev vrací do levé síně, klesá srdeční výdej a dochází k orgánové hypoperfúzi. V tomto případě je indikované neodkladné chirurgické řešení, které spočívá v náhradě mitrální chlopně s event. revaskularizací myokardu.

**2/ Aneuryzma levé komory srdeční** je pozdní komplikací transmurálního infarktu myokardu. Vzniká přestavbou svaloviny postižené infarktem na jizvu. Tím dochází ke ztenčení stěny levé komory a k jejímu paradoxnímu vydouvání během systoly. Mezi hlavní projevy výdutě patří nízký srdeční výdej (část krve stagnuje ve výduti a není vypuzena v systole do oběhu), systémová embolie z nástěnné trombózy v aneuryzmatu a komorové arytmie. Symptomatické aneuryzma levé komory je indikované k operaci – resekci aneuryzmatu s ev. uzávěrem defektu záplatou.



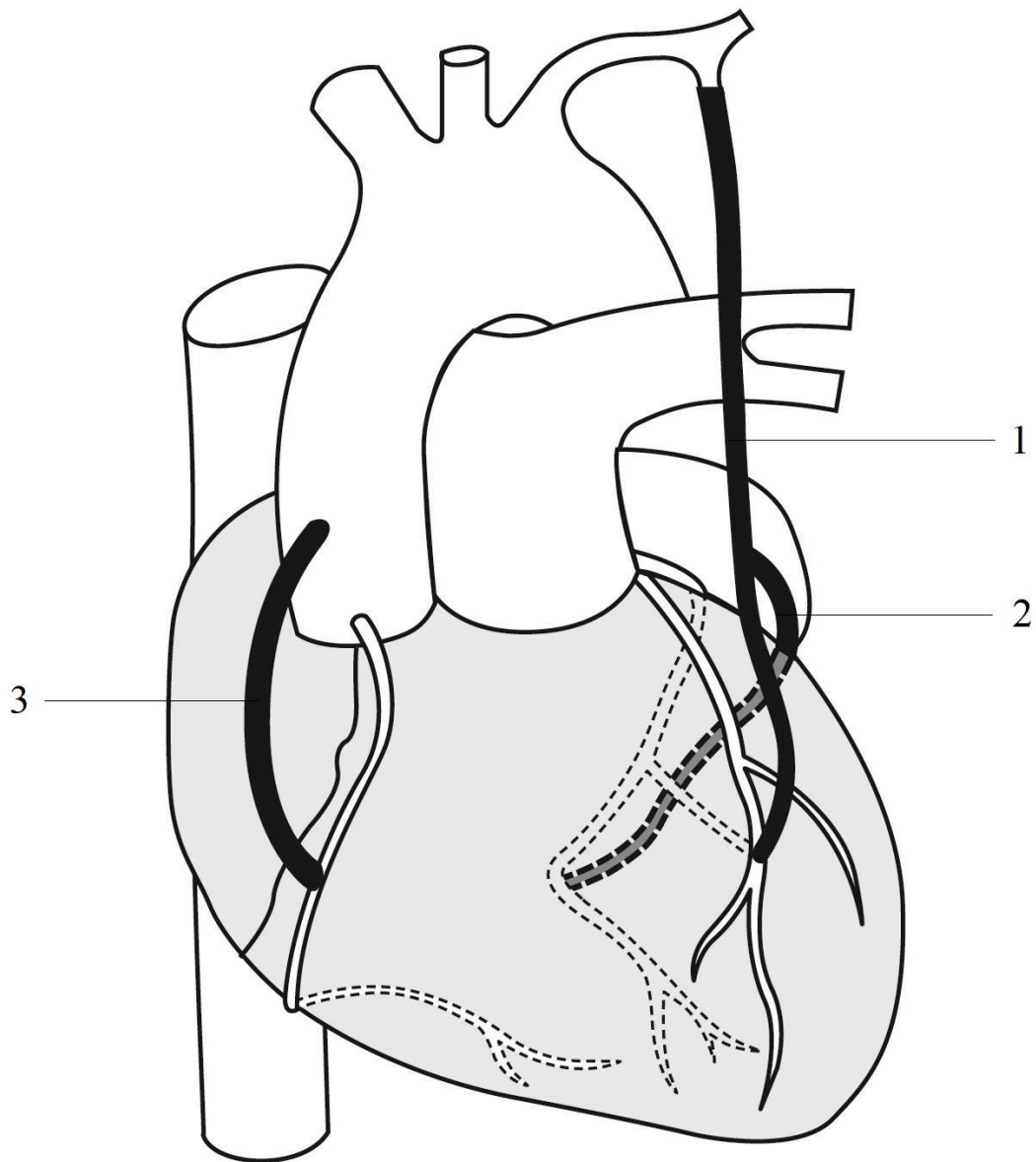


Fig. 1: Basic principles of surgical myocardial revascularisation: 1 - left ITA to the LAD, 2 - right ITA as Y-graft to the circumflex artery, 3-vein graft (or radial artery) from ascending aorta to the right coronary artery (ITA-internal thoracic artery, LAD-left anterior descending artery)

## **CHIRURGIE AORTY (24)**

Fila Petr, Němec Petr

Nejčastějšími získanými onemocněními aorty, se kterými se setkává kardiochirurg, jsou výduť (aneuryzma) a disekce. Tato onemocnění se od sebe liší etiologií, klinickým průběhem a především prognózou.

### **1. Výduť aorty**

Jedná se o lokalizované rozšíření aorty. Většina výdutí v oblasti hrudní aorty jsou výdutě pravé, kdy je stěna aneuryzmatu tvořena všemi vrstvami. Etiologicky se jedná nejčastěji o idiopatické výdutě (degenerativní). Zvláště v mladším věku jsou výdutě spojeny s genetickou predispozicí (Marfanův syndrom, Loeys-Dietzův syndrom, bikuspidní aortopatie...). Vzácná je zánětlivá příčina vzniku výdutí (ať již infekční nebo neinfekční).

Aneuryzma hrudní aorty je většinou asymptomatické a je detekováno v rámci vyšetření z jiného důvodu. Méně často se projevuje bolestí či příznaky útlaku okolních struktur. Výduť může být vyplněna tromby, které mohou embolizovat.

Výdutě ohrožují pacienta rupturou se vznikem masivního krvácení, vznikem disekce v důsledku oslabení stěny aorty a v oblasti bulbu aorty vznikem nedomykavosti aortální chlopně. Diagnóza je většinou stanovena na základě echokardiografie, CT vyšetření či magnetické rezonance.

Riziko ruptury výdutě narůstá s rozměrem aorty. Indikace k operaci je dána zejména průměrem výdutě – v oblasti hrudní aorty nad 50mm a v oblasti břišní aorty na 40 mm.

Princip chirurgické léčby výdutí aorty spočívá v resekci aneuryzmaticky změněné aorty a její náhradě protézou. Tento princip je společný všem operačním výkonům, ale vzhledem ke specifikům jednotlivých částí, dělíme aortu na: bulbus (kořen) aorty se vzestupnou aortou, aortální oblouk a sestupnou aortu (hrudní a břišní). V klinické praxi se velmi často setkáváme se situací, kdy výduť zaujímá více uvedených úseků a prováděný výkon je kombinací níže výkonů.

#### **1.1. Bulbus aorty a vzestupná aorta**

Specifikem operací v oblasti bulbu aorty jsou jednak odstupky koronárních tepen, které je třeba v průběhu výkonu reimplantovat do protézy nahrazující hrudní aortu a dále aortální chlopně, která může být patologicky změněná.

Nejčastějším výkonem v této oblasti je náhrada aortální chlopně a vzestupné aorty s reimplantací koronárních tepen do protézy (Bentallova operace). Při této operaci používáme k tzv. kompozitní graft sestávající z mechanické či biologické chlopně a k ní připojené cévní protézy. Tento graft

implantujeme po odstranění aortální chlopně stejným způsobem, jako při prosté náhradě aortální chlopně. Poté do protézy reimplantujeme odstupky koronárních tepen. U nemocných s nepoškozenou nebo opravitelnou aortální chlopní můžeme provést operaci, kdy aortální chlopeň zachováme a nahradíme pouze stěnu aorty. Tento typ operací souhrnně nazýváme jako zachovné operace aortální chlopně. Z dlouhodobého hlediska jsou tyto operace pro nemocného výhodnější, avšak jejich provedení je technicky obtížnější.

V oblasti vzestupné aorty od sinotubulární junkce po odstup truncus brachiocephalicus neodstupují žádné větve, a proto je zde základním operačním výkonem resekce výdutě a její náhrada cévní protézou s end to end anastomózou na obou koncích.

Moderní metodou prevence další dilatace a tím ruptury je tzv. PEARS (personalized external aortic root support). Jde o pacientovi na míru vyrobenou síťku (dle CT aorty), která se implantuje zevně aorty a pokryje tak bulbus i ascendentní aortu. Tato metoda je vhodná v případě, že aorta není ještě příliš dilatovaná a pacient má v pořádku aortální chlopeň.

## **1.2. Aortální oblouk**

Princip operačního řešení v oblasti oblouku spočívá v resekcii aneuryzmaticky změněné aorty a její náhradě cévní protézou s reimplantací odstupujících supraaortálních tepen. Náročnost těchto operačních výkonů je dána tím, že z této oblasti aorty odstupují větve zásobující mozek. To vyžaduje adekvátní ochranu mozku v průběhu operace. Existují tři základní způsoby ochrany mozku: hluboká hypotermie (18°C) a oběhová zástava, ortográdní perfúze mozkiem. V současné době nejpoužívanějším způsobem je ortográdní perfúze mozkiem, kdy mozek perfundujeme okysličenou krví z mimotělního oběhu (ECC) kanylymi zavedenými do supraaortálních větví (truncus brachiocephalicus, a. carotis communis l. sin., aev. i levá arteria subclavia). Tím je zajištěn dostatečný přísun kyslíku do mozku. Ortográdní perfúzi mozkiem kombinujeme s různým stupněm hypotermie, který má jednak protektivní vliv na dolní polovinu těla, která není v průběhu oběhové zástavy perfundována, jednak vytváří prostor pro krátkodobé přerušení ortográdní perfúze mozkiem například při zavádění kanyl či dokončování sutur. Nejčastěji používáme hypotermie v rozmezí 26–28 °C.

## **1.3. Sestupná aorta**

Principem chirurgické léčby aneuryzmat descendentní aorty je opět resekce postižené části a její náhrada protézou. Tyto výkony provádíme z levostranné torakotomie, s nebo bez použití ECC. Specifikem operací v oblasti sestupné části hrudní aorty je odstup tepen zásobujících míchu a s tím spojené riziko vzniku spinální ischemie s následným vznikem paraplegie. Pokud se jedná o náhradu rozsáhlejší části hrudní aorty, je třeba do protézy reimplantovat větve zásobující míchu. Riziko vzniku

paraplegie můžeme rovněž snížit provedením drenáže cerebrospinalního moku. V léčbě aneuryzmat descendentní aorty se velmi výrazně prosazuje endovaskulární léčba, kdy cestou femorální tepny zavedeme do descendentní aorty stentgraft (potahovaný stent), zde ho rozvineme, na obou koncích ukotvíme v nerozšířené části aorty a tím aneuryzma vyřadíme z průtoku a zabráníme tak jeho ruptuře. V případě rozsáhlejších aneuryzmat (torakoabdominálních) musíme při náhradě reimplantovat i viscerální tepny (truncus coeliacus, a. mesenterica superior, aa. renales) a v průběhu operace zajistit dostatečnou perfúzi těchto odstupujících větví. Náhrady torakoabdominální aorty jsou technicky velmi náročné operace vyžadující i velký operační přístup (torako-freno-laparotomie), proto se i v oblasti břišní aorty začínají prosazovat intervenční endovaskulární léčba stentgrafty nebo tzv. hybridní léčba (kombinace otevřené chirurgické léčby a endovaskulární).

## 2. Disekce hrudní aorty

Akutní disekce aorty je život ohrožující stav, při kterém dochází k trhlině v oblasti intimy (entry) a proudící krev způsobí podélné „rozštěpení“ jednotlivých vrstev cévní stěny v oblasti tunica media. Tunica adventitia často zůstává zachována. Vytváří se tak pravé a nepravé lumen aorty, které se rychle plní krví a jejím tlakem od sebe roztláče jednotlivé vrstvy stěny aorty a tím se disekce šíří proximálně i distálně. Proximálně může disekce zasahovat až k anulu aortální chlopně, distálně až do oblasti bifurkace femorálních tepen. Distálně většinou bývá umístěna další intimální trhlina (re-entry), která spojuje pravé a nepravé lumen. Pravé lumen bývá často výrazně utlačeno nepravým lumen.

Rizikovými faktory pro vznik disekce jsou špatně léčená hypertenze, aortopatie způsobující dilataci aorty, ateroskleróza aj. Onemocnění většinou začíná prudkou bolestí za hrudní kostí či v zádech mezi lopatkami, často ve vazbě na fyzickou zátěž nebo vzestup krevního tlaku.

Život nemocného ohrožuje ruptura tenké tunica adventitia a následné krvácení do okolí (perikardiální dutiny, pleurální dutiny, retroperitonea). Může rovněž dojít k ischemickému poškození orgánů, jejichž zásobující tepna odstupuje z disekovaného úseku aorty a je obliterována falešným lumen (Fig.1).

Disekce se tak projeví ischemií z povodí těchto tepen, tedy infarktem myokardu, neurologickými příznaky (cévní mozková příhoda, paraplegie dolních končetin), známkami splachnické ischemie, anurií či ischemií dolních končetin. Pokud disekce zasahuje proximálně až do aortálního bulbu, může způsobit odtržení komisur aortální chlopně a tím vznik akutní nedomykavosti aortální chlopně. Diagnóza disekce je stanovena pomocí CT a echokardiografie.

Podle umístění intimální trhliny se disekce dělit pomocí standfordské klasifikace (Fig. 2) na typ Stanford A, kdy je disekcí postižena ascendentní aorta a na typ Stanford B, kdy ascendentní aorta disekcí postižena není. Toto dělení má zásadní význam pro léčbu. Nemocní s disekcí typu A jsou

indikování k emergentnímu operačnímu výkonu, protože bez operace umírá v prvních 48 hodinách 50 % nemocných.

Principem chirurgické léčby je resekce a náhrada cévní protézou té části hrudní aorty, kde je umístěna primární intimální trhlina (entry). Pokud je trhlina umístěna ve vzestupné aortě, nahrazujeme při akutní operaci ascendentní aortu, kde je největší riziko ruptury. Aortální oblouk nahrazujeme tehdy, když je zde umístěna intimální trhlina. Disekovanou distální část aorty (descendentní), kterou nenahrazujeme, můžeme ponechat k trombotizaci nepravého lumen. U nemocných s trhlinou v oblasti aortálního oblouku a disekcí zasahující do sestupné aorty můžeme použít metodu nazývanou „frozen elephant trunk“. Při ní v oběhové zástavě po incizi aortálního oblouku zavedeme kompozitní stentgraft do descendentní aorty a umístíme ho tak, že stentem vyztužená část je rozepjata v descendentní aortě a druhou část s protézou poté použijeme k provedení náhrady aortálního oblouku. Výhodou této metody je větší radikalita výkonu spojená s větší pravděpodobností trombotizace nepravého lumen a zhojením sestupné aorty.

U nemocných s disekcí typu B je preferována léčba konzervativní, případně implantace stentgraftu. Indikací k operačnímu řešení je pouze ruptura nebo ischemie orgánů či končetin.

Operační mortalita akutní disekce hrudní aorty je vysoká a činí 10–20 %. Rovněž morbidita v pooperačním období je poměrně vysoká a je dána především tím, že v oblasti sestupné aorty ponecháváme aortu, jejíž stěna je již disekcí poškozena.

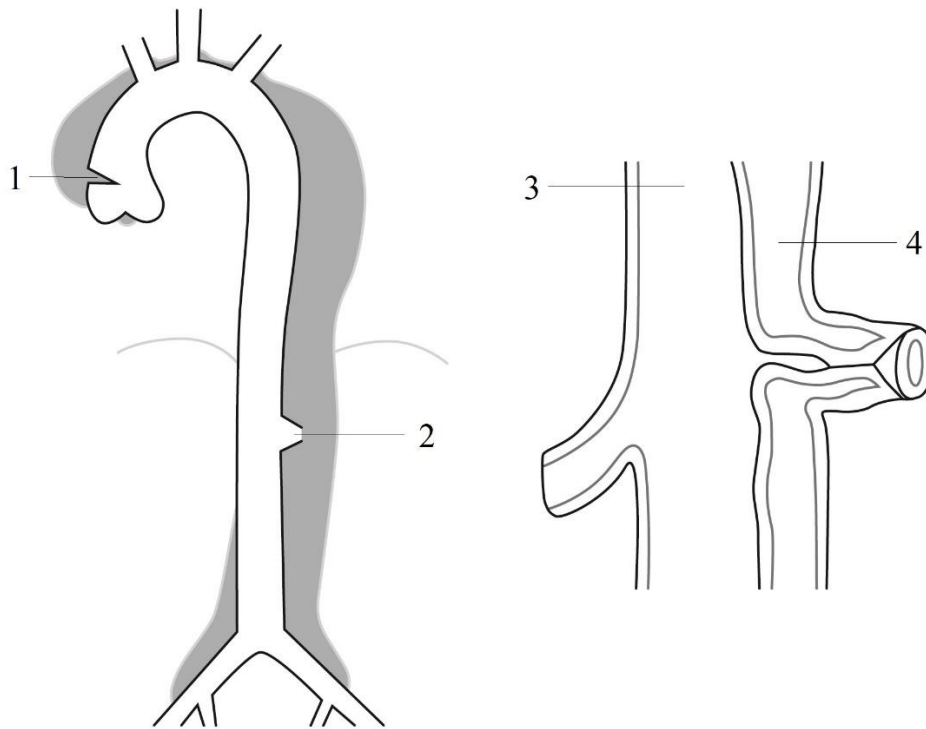


Fig. 1. Aortic dissection with entry (1), reentry (2), true (3) and false (4) lumen impairing blood flow to the branches

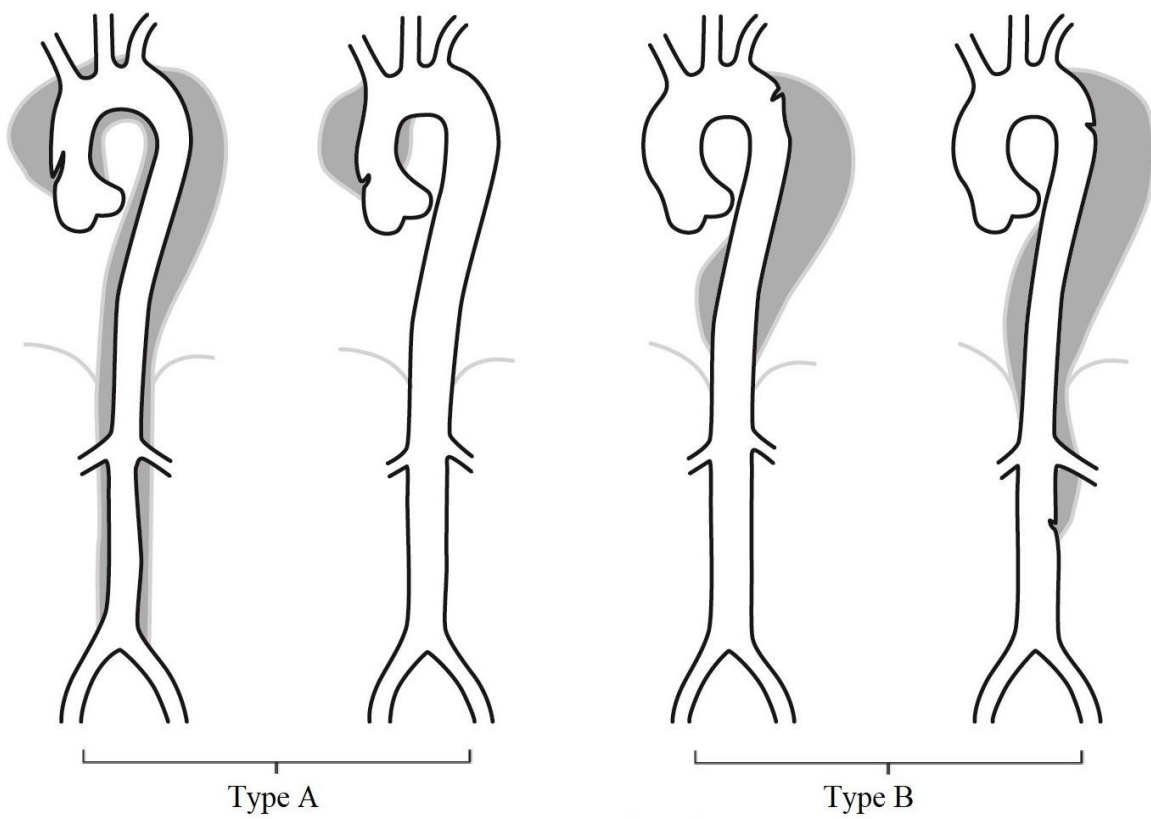


Fig. 3. Aortic dissection classification

## MECHANICKÉ SRDEČNÍ PODPORY, MIMOTĚLNÍ OBĚH (28)

Fila Petr, Němec Petr

### **1. Mimotělní oběh (MTO)**

MTO je komplexní metoda, která přímým spojením krevního oběhu pacienta s externím přístrojem umožňuje dočasně zcela nahradit funkci srdce a plic.

Principem MTO při kardiochirurgických operacích je tedy odvedení krve mimo srdce (tělo) pacienta, její okysličení, odebrání oxidu uhličitého a následné vrácení do systémového krevního oběhu. Výměník tepla, který je součástí MTO, umožňuje regulovat tělesnou teplotu pacienta.

*Součásti MTO (Fig.1)*

*Žilní (odvodná) kanyla/kanyly* – zaváděna do žilního systému (ouško pravé síně, horní a dolní duté žíly nebo femorální žíla)

*Žilní linka* – hadicový set spojující žilní kanylu s venózním rezervoárem

*Rezervoár* – plní funkci zásobárny krve pro systém MTO

*Pumpy* – MTO zpravidla sestává z jedné pumpy hlavní a několika pump pomocných. Hlavní pumpou je zajištěno čerpání krve z venózního rezervoáru přes oxygenátor s výměníkem tepla do tepenného systému pacienta. Pomocné pumpy slouží pro sání krve z operačního pole.

*Okysličovací zařízení (oxygenátor) a výměník tepla*

*Tepenná linka* – hadicový set spojující oxygenátor s tepennou kanylou

*Tepenná kanyla* – zaváděna do ascendentní aorty nebo do femorální tepny

*Další zařízení* – zahrnuje filtry, hemokoncentrátory, systémy pro krevní kardioplegii, *Antikoagulace*

Aktivace koagulační kaskády při styku s komponenty MTO za normálních okolností vede ke srážení krve a trombóze systému. V úvodu operačního výkonu je proto pacientovi podán heparin v dávce 3-4 mg/kg. .

### **2. Ochrana myokardu při kardiochirurgických výkonech**

Srdce je za standardních okolností zásobeno krví koronárními tepnami, které odstupují z aortálního kořene. K zastavení srdce je nutné zastavení přítoku do koronárních tepen, což dosáhneme příčně naloženou svorkou na ascendentní aortu. Od tohoto okamžiku, kdy nejsou koronární tepny perfundovány teplou okysličenou krví je třeba použít kardioprotektivní kroky, aby nedošlo k ireverzibilnímu poškození myokardu.

Ochrana myokardu je především zajišťována podáním kardioplegických roztoků.

Základními principy ochrany myokardu jsou:

- elektromechanická zástava

- prevence vzniku buněčného edému a stabilizace buněčných membrán
- dostatečné ochlazení myokardu (tím zpomalení metabolismu) nebo při zachování normotermie dostatečný přívod zdrojů energie.

### **Kardioplegické roztoky můžeme rozdělit z několika hledisek:**

#### *Z hlediska složení*

##### *Intracelulární*

Nízká koncentrace natria a absence kalcia vede ke snížení vedení akčního potenciálu a snížení kontraktilní síly

##### *Extracelulární*

Vyšší koncentrace kalia (do 40mmol/l) vede k depolarizaci buněčné membrány

Roztoky jsou mírně alkalické, aby byla kompenzována acidóza, která vzniká nahromaděním laktátu ve svalu při anaerobním metabolismu.

Jako důsledek ischemie svalové buňky vzniká buněčný edém. Proto musí být tyto roztoky lehce hyperosmolární, aby byl zajištěn transport tekutiny z buňky ven. Z tohoto důvodu se do roztoků přidává i glukóza nebo mannitol.

Ke stabilizaci buněčných membrán se pak přidává např. prokain.

##### *Krevní*

Roztok pro krevní kardioplegii vzniká mísením krve pacienta s roztokem pro krystalickou kardioplegii s vysokým obsahem kalia v předem stanoveném poměru (nejčastěji 1:4). Kombinace krystalického roztoku s krví pacienta má výhodu mj. ve snížené hemodiluci, lepší nárazníkové funkci, lepší ochraně před kyslíkovými radikály endogenními antioxidanty, fyziologickém pH.

Při podávání většiny kardioplegických roztoků je kromě jejich složení využíván i efekt lokální hypotermie.

#### *Z hlediska způsobu podání*

##### *Antegrádní*

Roztok pro kardioplegii se podává speciální kardioplegickou kanylou zavedenou do ascendentní aorty (mezi aortální kořen a svorku) nebo po otevření ascendentní aorty cíleně do koronárních ústí

##### *Retrográdní*

Kanyla se zavede do koronárního sinu a podání plegie se podává retrográdně přes žilní systém srdce. Tlak v tomto systému nesmí přesáhnout 50mmHg.

##### *Kombinovaná*

Kombinace antegrádního a retrográdního podání zajišťuje nejlepší distribuci kardioplegického roztoku v myokardu



Účinek kardioplegického roztoku je časově omezený, proto je nutno jeho podání v závislosti na délce výkonu průběžně opakovat.

### 3. Mechanické srdeční podpory (MSP)

Pod pojem mechanická srdeční podpora se zahrnuje skupina rozdílných přístrojů a zařízení, které se používají za situace, kdy srdce není schopno svojí činností zajistit dostatečnou perfuzi orgánů a tkání organismu. Obecnou indikací je tedy medikamentózně nezvládnutelné srdeční selhání nejčastěji v důsledku poškození myokardu.

*Indikace k použití MSP:*

1. Kardiogenní šok po srdeční operaci nebo kardiogenní šok jiné etiologie (po infarktu myokardu, neúspěšné PCI, při myokarditidě apod.)
2. Hemodynamické zhoršení nemocných na čekací listině před transplantací srdce nebo u vybraných nemocných, kteří jsou indikováni k destinační terapii
3. Akutní rejekce nebo srdeční selhání bezprostředně po transplantaci

*Rozdělení MSP (Table 1).*

Z hlediska délky použití podpory na krátkodobé (pacienti s akutním srdečním selháním), kdy je předpoklad úpravy funkce srdce a tyto pumpy zajišťují podporu v rádech dnů až týdnů, dlouhodobé, pokud pacient vyžaduje podporu při čekání na transplantaci (měsíce/roky) a trvalé u ne mocných, kdy je kontraindikace k transplantaci.

MSP mohou podporovat funkci levé komory srdeční (levostranné MSP), pravé komory srdeční (pravostranné MSP) nebo mohou být použity jako tzv. biventrikulární.

Specifickým typem MSP je umělé srdce. Při použití tohoto zařízení se odstraní obě pacientovy komory a všechny chlopně a funkce komor a chlopní je nahrazena tímto umělým srdcem.

*Rozdělení MSP podle účelu použití*

1. Bridge to decision (BTD) – pacienti s akutním srdečním selháním před zhodnocením dalších terapeutických možností, zhodnocením neurologického stavu a orgánových funkcí
2. Bridge to recovery (BTR) – u akutních, ale reverzibilních stavů srdečního selhání. Před vlastní implantací není vždy možná validní predikce toho, zda dojde k úspěšnému zotavení. Po úpravě funkce srdce je MSP odstraněna.
3. Bridge to transplantation (BTT)– k překlenutí doby na čekací listině k transplantaci srdce, než bude k dispozici vhodná dárcovská srdce
4. Destination therapy (DT)– trvalé použití. MSP u pacientů v terminální fázi srdečního selhání, kteří nejsou indikováni k transplantaci

Nejčastěji používané MSP:

Krátkodobé – intraaortální balónková kontrapulzace (IABK), mimotělní membránová oxygenace (ECMO), levostranná MSP s pomocí centrifugální pumpy

Dlouhodobé – levostranné MSP pomocí implantované centrifugální pumpy (LVAD), kdy je pacient spojen se zevnějškem jen kabelem pro přívod energie.

Budoucnost MSP – toto odvětví medicíny se prudce technicky vyvíjí, protože narůstá počet nemocných se srdečním selháním, kteří by pro tuto léčbu mohli být vhodní. Pokud se podaří vyřešit problém transkutánního přenosu energie stanou se dlouhodobé MSP alternativou k transplantaci srdce.

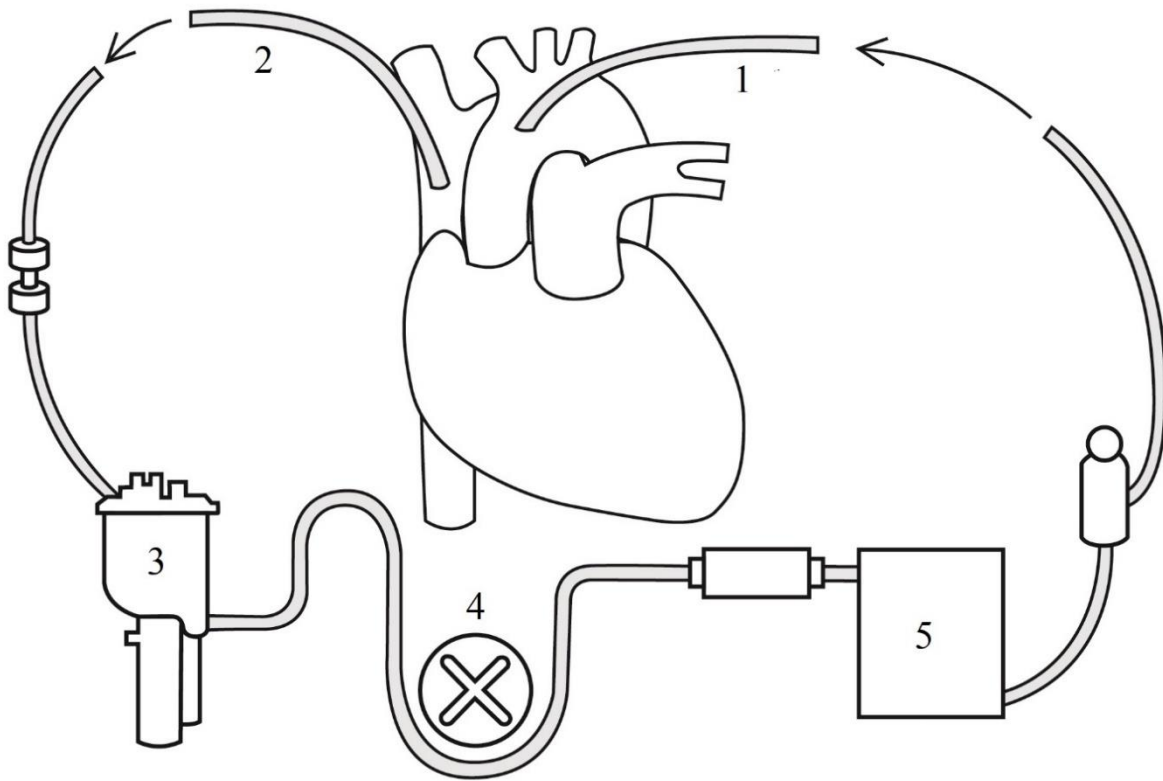


Fig. 1 Schema of Extracorporeal Circulation System

1 – arterial cannula, 2 – venous cannula, 3 – reservoir, 4 – pump, 5 -oxygenator and heat exchanger

Duration	Support	Localisation	Character of the flow
Short-term	Left-side	Paracorporal	Pulse flow
- Reversible failure			
- Possibility of recovery	Right-side	Implantable	Continuous flow
Long-term			
- Bridge to transplant	Biventricular		
Destination			
- Not suitable for heart transplant			

Table 1 Mechanical circulatory support classification

## **PORANĚNÍ SRDCE A VELKÝCH CÉV (25)**

Fila Petr, Němec Petr

Dle mechanismu vzniku lze poranění srdce rozdělit na penetrující a tupá poranění. Následky těchto poranění mohou být od klinicky němých srdečních arytmií až po okamžitou smrt na místě úrazu.

### **Penetrující poranění**

Vznikají přímo (bodná, střelná) nebo nepřímo (ostrými úlomky žeber či sternu při poranění hrudníku). Vzhledem k anatomickým vztahům je nejčastěji poraněna pravá komora. Poraněním může být postižena i levá komora, síně a velké cévy. Z koronárních tepen bývá nejčastěji poraněn ramus interventricularis anterior (RIA). Nemocného ohrožuje hemoragický šok nebo srdeční tamponáda. Mezi potenciální následky penetrujícího poranění srdce patří hemothorax/pneumothorax, infarkt myokardu, arytmie, poškození srdečních chlopní nebo embolie projektilu při zástřelu. Diagnostika se opírá o klinické vyšetření, při kterém si všímáme otevřené rány hrudní stěny a epigastria, známek závažného poranění skeletu hrudníku, oslabení srdečních ozev, náplně krčních žil, oslabeného dýchání a vymizení periferních pulzací. Bývá přítomná tachykardie a hypotenze. Ze zobrazovacích metod má zásadní diagnostický význam transthorakální echokardiografie (TTE). Nález perikardiálního výpotku může být ukazatelem poranění srdce. CT angiografie je součástí protokolu vyšetření závažného hrudního traumatu, a spolehlivě odhalí i přidružená poranění. EKG pomůže s odhalením arytmií.

U pacientů s prokázanou tamponádou lze pod TTE kontrolou provést perikardiální. Krajním řešením je provedení emergentní levostranné thorakotomie, která umožňuje evakuaci tamponády, dočasné zastavení krvácení (digitální kompresí, naložením svorky, Foleyho katetrem), naložení svorky na descendentní aortu k centralizaci oběhu a přímou srdeční masáž. Definitivní ošetření je chirurgické ze střední podélné sternotomie, umožňující přístup ke všem srdečním oddílům a případně i napojení na mimotělní oběh. Srdeční poranění je ošetřeno polypropylenovými matracovými stehy přes perikardiální nebo teflonové podložky (Fig.1). Poranění koronárních tepen vyžaduje podvaz tepenz a přemostění pomocí bypassu. Poraněnou chlopeň můžeme opravit nebo náhradit. Případná cizí tělesa v srdečních oddílech musí být odstraněna.

### **Tupá poranění**

Mechanismus vzniku zahrnuje přímý náraz do oblasti prekordia, deceleraci, kompresi srdce mezi sternem a páteří a rychlé přeplnění srdce venózní krví při zmáčknutí spodní poloviny těla. Vyskytují se jako součást traumat hrudníku, vysoká pravděpodobnost je zejména u zlomenin sternu či dvířkového vylomení předního segmentu žeber se sternem.

Komoce myokardu se projevuje maligní komorovou arytnií bez morfologického podkladu s následnou náhlou smrtí. Nejčastější formou tupého poranění srdce je kontuze myokardu. Její diagnostika je založena na popisu mechanismu úrazu, nálezů abnormálního EKG (nespecifické změny ST úseku, negativní T vlny, supraventrikulární či komorové extrasystoly, nově vzniklá blokáda, ischemické změny) a/nebo elevaci kardiospecifických enzymů (troponin). Nemocný je ohrožen vznikem maligních arytnií nebo srdečním selháním při rozsáhlejších kontuzích, proto je nutná kontinuální monitorace vitálních funkcí a EKG.

Terapie je zaměřena na léčbu arytnií (farmakologická event. elektrická kardioverze, kardiostimulace u blokad vyššího stupně) a hemodynamickou stabilizaci pacienta. U závažné kontuze myokardu se může vyskytnout tupé poranění koronární artérie s její trombózou, vedoucí ke vzniku infarktu myokardu se všemi jeho následky a možnými komplikacemi. Léčba závisí na koronarografickém nálezů. Další formy tupého poranění jsou vzácná.

Traumatická ruptura stěny komory je často fatální, přeživší se prezentují pod obrazem srdeční tamponády a vyžadují neodkladné chirurgické řešení.

Traumatické defekty septa se často projeví s časovou latencí, ošetření se pak provádí ve druhé době (dle velikosti defektu a významnosti levoprávého zkratu) - konzervativní, transkatetrální okluder nebo chirurgický uzávěr.

Ruptura perikardu může vést k herniaci srdce do pleurální nebo břišní dutiny a torzi velkých cév. Klinicky se projevuje hemodynamickou nestabilitou až srdeční zástavou. Terapie spočívá v repozici srdce a sutuře defektu.

Při tupých poranění srdečních chlopní se nejčastěji jedná o aortální a mitrální chlopeň se vznikem akutní regurgitace, která v závažných případech vede k levostrannému srdečnímu selhání, kardiogennímu šoku a plicnímu edému. Terapie je opět chirurgická, dle peroperačního nálezů plastika (rekonstrukce) nebo náhrada chlopně.

### **Poranění velkých cév**

Mezi velké nitrohruční cévy patří aorta a větve aortálního oblouku, horní dutá žíla a její přítoky, dolní dutá žíla, plicnice a její větvení, plicní žíly.

Penetrující poranění mohou být podobně jako u srdce způsobena přímo nebo nepřímo. Často končí exsanguinací na místě úrazu. Přeživší nemocní v hemoragickém šoku nebo po úspěšné iniciální resuscitaci směřují přímo na operační sál. Pouze hemodynamicky stabilizovaných pacientů s poraněním velkých cév předchází provedení CT hrudníku včetně CT angiografie v rámci trauma protokolu. Principem ošetření je přímá sutura poraněné cévy, interpozice cévní protézy, rekonstrukce

cévy záplatou nebo provedení bypassu. U nemocných s prolongovaným průběhem lze zvážit endovaskulární terapii – implantaci stentgraftu.

Tupé decelerační poranění (autonehody, pád z výšky) velkých cév vzniká střížnými silami v místě přechodu mobilního aortálního oblouku do fixované sestupné aorty – za odstupem levé a. subclavia. Kompletní transekce je život ohrožující poranění s masivním krvácením končící exsanguinací. Při inkompletní subadventiciální transekci spočívá terapie v řízené hypotenzi s hodnotami systolického tlaku krve pod 100mmHg a zavedení stentgraftu k přemostění defektu ve stěně aorty. U poranění oblouku v místě odstupu velkých cév je nutný kardiochirurgický výkon.

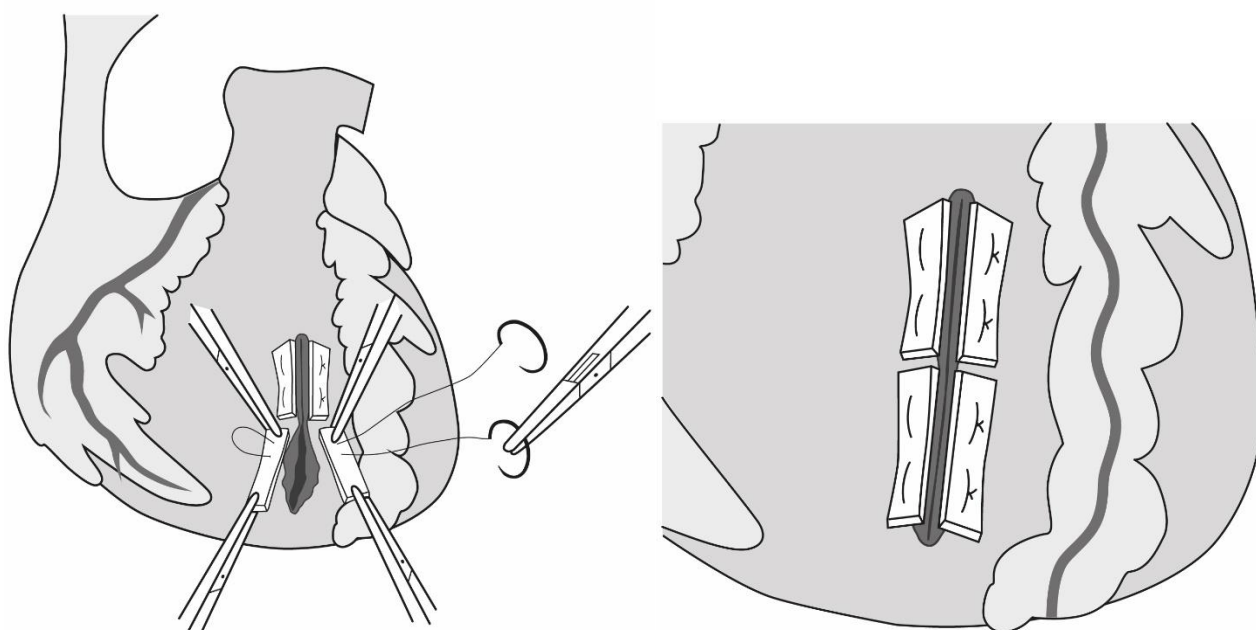


Fig. 1. Ventricle suture using U-stitches using of teflon felt supporting the suture

## **TRANSPLANTACE ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ORGÁNŮ (26)**

Fila Petr, Němec Petr

V současné době se rutinně provádějí transplantace srdce, jater, plic, ledvin a slinivky břišní. Lze též transplantovat dělohu nebo střevo. Při selhání více orgánů je možné současně provést tzv. multiorgánovou transplantaci, nejčastěji kombinace ledvina + slinivka nebo játra + ledvina. Za určité specifické situace se provádí multiviscerální transplantace, která obnáší přenos jater, žaludku, tenkého střeva a slinivky.

K transplantaci uvedených orgánů jsou indikováni nemocní v terminálním stadiu onemocnění, které není léčitelné jiným způsobem a nemají žádnou kontraindikaci.

Obecné kontraindikace k transplantaci:

- maligní onemocnění
- chronická infekce
- floridní infekce nebo sepse
- nedostatečná compliance pacienta
- věk pacienta

V dnešní době se většina kontraindikací stává relativními, zásadní je celkový biologický stav pacienta. Pacient musí být komplexně vyšetřen, následně posouzen multioborovou komisí a pokud nejsou shledány kontraindikace je zařazen na čekací listinu.

### **Transplantace srdce (OTS)**

První úspěšnou ortotopickou transplantaci srdce (OTS) provedl v r. 1967 Christiaan Barnard v Jihoafrické republice. Výsledky transplantací byla však v té době velmi špatné, protože nebyla k dispozici adekvátní imunosupresivní léčba. Od 80. let minulého století s nástupem používání nových imunosupresiv se transplantace srdce postupně stala zavedenou léčebnou metodou pro nemocné v terminálním stadiu srdečního selhání (dle NYHA klasifikace třída III nebo IV), které je refrakterní k medikamentózní léčbě a kde neexistuje žádné jiné chirurgické řešení.

#### *Indikace k transplantaci*

Nejčastěji jsou k transplantaci indikováni nemocní s:

- ischemickou chorobou srdeční s chirurgicky neřešitelným poškozením koronárních tepen a nízkou ejekční frakcí (většinou pod 20 %)
- dilatační kardiomyopatií a nízkou ejekční frakcí

Mezi vzácnější indikace patří jiné typy kardiomyopatie, chirurgicky neřešitelné chlopenní nebo vrozené srdeční vady a nemocní s maligními arytmiemi.

### *Specifické kontraindikace k OTS*

- zvýšená plicní vaskulární rezistence
- závažné extrakardiální onemocnění (CNS, játra, plíce..)

### *Vlastní transplantace*

Vlastní transplantace u příjemce se provádí v mimotělním oběhu s kanylací ascendentní aorty a dutých žil. Po nasazení svorky na ascendentní aortu a zastavení přítoku krve do koronárních tepen se nemocné srdce vyjme tak, že jsou ponechány co nejdelší pahýly aorty, plicnice a obou dutých žil a současně je zachována zadní část levé síně (Fig.1). Pak je provedena transplantace nového graftu. Sutura se provádí v pořadí levá síň, dolní a horní dutá žíla, plicnice a aorta. Tato tzv. bikavální technika nahradila původní techniku, při které se zachovávaly celé síně příjemce. Velký objem síní pak vedl k častějším poruchám srdečního rytmu.

Operační výsledky jsou vzhledem ke stavu nemocných velmi dobré, časná mortalita se pohybuje do 10 %, jednorocní přežívání se pohybuje mezi 80-90 %, pět let přežívá asi 70 % příjemců. Po úspěšné transplantaci pocítují nemocní dramatické zlepšení svého zdravotního stavu a většina je schopná se plně vrátit do společenského i pracovního života.

### **Transplantace jater (TJ)**

První transplantace byla provedena v r. 1967 v Denveru, první TJ v České republice byla provedena v r. 1982 na II. chirurgické klinice fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně.

#### Indikace k transplantaci

K TJ jsou indikováni nemocní v terminální selhání jater, jehož příčinou je nejčastěji:

- jaterní cirhóza na podkladě cholestatických onemocnění, virových hepatitid, nadměrné konzumace alkoholu apod.
- metabolická onemocnění (Wilsonova choroba, hemochromatóza...)
- polycystóza, Budd-Chiariho syndrom, nebo selhání jater neznámé etiologie

Další indikace jsou jaterní tumory (neresekabilní primární hepatocelulární karcinom, nebo karcinom v cirhóze).

#### Vlastní transplantace

Přístup do břišní dutiny je obloukovým subkostální řezem vpravo jdoucím přes střední čáru doleva. Vypreparují se struktury v ligamentum hepatoduodenale (a. hepatica., v. portae a d. choledochus) a přerušují se. Pak se uvolní závěsný aparát jater a játra se odizolují od dolní duté žíly (DDŽ) (která je ponechána in situ a vyjmou. Je možné játra odstranit včetně retrohepatální (intrahepatální) části DDŽ, pak ale hrozí oběhová nestabilita pro snížený přítok krve z dolní poloviny těla. Nová játra se implantují našitím anastomóz v pořadí – dolní dutá žíla (end-to-side k DDŽ příjemce), v. portae, a. hepatica a



nakonec se spojí žlučové cesty formou choledocho-choledocho anastomózy. Vzhledem k tomu, že většina nemocných má při jaterní cirhóze poruchu koagulace je nutná velmi jemná chirurgická technika s pečlivým stavěním všech krvácení.

Operační výsledky jsou velmi dobré, časná mortalita je 5- 10%, 5 roků po TJ 80% a 10 roků asi 60 % pacientů. Většinou se výrazně zlepší kvalita života a schopnost vrátit se k běžným každodenním aktivitám.

### **Transplantace plic (TP)**

První úspěšná transplantace plic byla provedena v r. 1983 v Torontu.

Indikace k transplantaci

- postižení plicního parenchymu restriktivního typu (např. cystická fibróza)
- postižení plicního parenchymu obstruktivního typu (primární nebo sekundární plicní emfyzém)
- vaskulární plicní onemocnění (primární plicní hypertenze)

Mezi specifické kontraindikace patří kouření, extrémní kachexie nebo obezita.

Vlastní transplantace

Je možné provést transplantaci jedné nebo obou plic (dnes preferovaná metoda). TP se provádí z torakotomie (při transplantaci obou plic z oboustranné torakotomie). Po ozřejmění plicního hilu se přeruší plicní tepna, plicní žíly a hlavní bronchus a plíce se vyjme. Při transplantaci se našijí end-to-end anastomózy plicní tepny, obou plicních žil přímo na levou síň a bronchu. U transplantace obou plic se používá ECMO (mimotělní membránová oxygenace) aby byl zajištěn stabilní krevní oběh a oxygenace pacienta.

Výsledky transplantací jsou také velmi dobré, jeden rok po transplantaci přežívá 70-80 % pacientů, 5 roků asi 50 % pacientů.

### **Transplantace ledvin (TL)**

TL není život zachraňující výkon v pravém slova smyslu, protože nemocní s terminálním stadiem renálního selhání mohou být léčeni v pravidelném dialyzačním programu.

Indikací k transplantaci ledviny je chronické selhání ledvin nejrůznější etiologie. Pacienti mohou být transplantováni buďto po zařazení do dialyzačního programu, nebo mohou být transplantováni i před zařazením do tohoto programu (tzv. preemtivní transplantace).

Specifickou kontraindikací pro TJ je závažné onemocnění cévního systému v pánevní oblasti nebo oblasti dolních končetin.

Během vlastní transplantace se pacientovi transplantuje jedna ledvina, která je z funkčního hlediska zcela dostatečná. Transplantace se provádí heterotopicky (tzn. do jiného místa, než jsou původní

ledviny, které většinou zůstávají na místě). Ledvina se transplantuje do oblasti pánve, kdy z řezu nad ligamentum inquinale vypreparujeme a. a v. iliaca externa a směrem do retroperitonea vytvoříme „kapsu“, kam se pak ledvina umístí. Transplantace obnáší našití cévních anastomóz graftu end-to-side k pánevním cévám příjemce a implantaci ureteru ledviny přímo do močového měchýře.

Časné výsledky TL jsou velmi dobré a je prokázáno, že po úspěšné transplantaci ledviny se zásadně zlepšila kvalita života, zlepšilo se dlouhodobé přežívání nemocných, a i ekonomické náklady na léčbu jsou výrazně nižší, než by byly náklady na léčbu dialyzační.

#### *Dlouhodobá potransplantační péče*

Po transplantaci všech orgánů nemocný musí užívat trvale imunosupresivní léčbu, která je prevencí rejekce transplantátu. Imunosupresivní léčba však s sebou nese některé komplikace, jako např. hypertenzi, vznik diabetu, poruchu renálních funkcí, obezitu, hypercholesterolemii. Z těchto důvodů je nutné pravidelně monitorovat hladiny imunosupresivních léků a jednotlivé léky kombinovat, aby jejich vedlejší účinky byly co nejmenší.

Pro časnou diagnostiku rejekce jsou nutné biopsie (odebrání několika drobných vzorků tkáně).

V dlouhodobém sledování jsou nemocní ohroženi infekcí, chronickou rejekcí, která se projevuje u každého orgánu jinak (u srdce zúžením koronárních tepen, u jater zúžením žlučových cest, u plic obstruktivní bronchitida, u ledvin poklesem počtu funkčních glomerulů), častějším vznikem tumorů (v důsledku imunosupresivní léčby) a negativními dopady chronické imunosupresivní léčby.

#### *Specifita pooperačního sledování.*

U OTS se provádí plánovaně pravidelné endomyokardiální biopsie s odběrem svaloviny z pravé komory. V ročních intervalech se provádí koronarografické vyšetření.

Také u TP se provádí pravidelné transbronchiální biopsie.

U TJ se biopsie provádí jen v případě podezření na akutní rejekci. Nejčastější pooperační komplikací jsou komplikace v oblasti žlučových cest. V časném průběhu se jedná o leak (netěsnost) v anastomóze, v dlouhodobém sledování pak o striktury v anastomóze nebo i mimo ni.

Po TL se biopsie také provádí jen při podezření na rejekci. Nejčastější pooperační komplikací je leak (netěsnost) anastomózy ureteru s močovým měchýřem.



Fig. 1 After excision of the heart with preservation of long stumps of the aorta, pulmonary artery and both vena cava. The posterior part of the left atrium is also preserved. The new heart after the bicaval technique of transplantation

## DÁRCE ORGÁNŮ A TECHNIKA ODBĚRU ORGÁNŮ U TRANSPLANTACE (27)

Fila Petr, Němec Petr

Problematika dárcovství orgánů se v ČR řídí zákonem č. 285/2022 sb. Podle tohoto zákona platí, že každý člověk, pokud za svého života nevyslovil nesouhlas s darováním orgánům může být dárcem orgánů (princip předpokládaného souhlasu). Nesouhlas lze vyslovit např. zaregistrováním se v Národním registru osob nesouhlasících s posmrtným odběrem tkání a orgánů.

Počty dárců ve všech zemích světa jsou menší, než je potřeba transplantací nemocných, proto je snaha o maximální využití všech nemocných, jejichž životní prognóza je infaustní a současně splňujících kritéria pro dárcovství.

Proces dárcovství a transplantací je soustředěn do transplantačních center, kterých je v ČR sedm. Každé centrum má svůj předem daný region, ve kterém tuto činnost zajišťuje.

### **Dárce orgánů je možné rozdělit do dvou skupin:**

#### *Žijící dárce*

Od žijícího dárce lze odebrat buďto párový orgán (ledvinu) nebo část jiného orgánu, který má schopnost regenerace (jaterní segmenty nebo lalok). Dárce musí být před odběrem podrobně vyšetřen, aby bylo zřejmé, že nedojde k poškození jeho zdraví. Dárce s odběrem musí souhlasit.

Hlavními výhodami transplantací od žijícího dárce je, že odběr i transplantaci lze naplánovat jako elektivní operaci, dárce i příjemce může být v optimálním stavu a je krátká studená ischemie. To vše přináší lepší dlouhodobé výsledky transplantací.

#### *Zemřelý dárce*

Odběr orgánů od zemřelého dárce lze provést, pokud byla prokázána jeho smrt. Smrt je stanovena na základě vyšetření dvou nezávislých lékařů. Smrt se prokazuje zjištěním nevratné zástavy krevního oběhu nebo nevratné zástavy funkce celého mozku včetně mozkového kmene.

#### *Dárce po zástavě krevního oběhu (donor after cardiac death - DCD)*

Dárcovství je důsledkem kardiorespiračního selhání a za přesně definovaných podmínek. U pacientů s infaustní prognózou je poskytována paliativní péče. Pokud dojde k srdeční zástavě (nutnost splnění dvou ze tří kritérií – asystolie na EKG, plochá arteriální křivka, stojící srdce na echokardiografickém vyšetření) následuje pěti minutový no-touch interval. Po něm je stanoven čas smrti a může začít odběr orgánů.

### *Dárce po smrti mozku (donor after brain death - DBD)*

Dárce se stává nemocný, u kterého v důsledku známé příčiny (úrazu, intrakraniálního krvácení nebo jiného mechanismu) došlo k nevratné poruše vědomí na úrovni kómatu s vymizením hlavových reflexů. Před zařazením do dárcovského programu je nutné u těchto nemocných vyloučit potenciálně reverzibilní příčiny tohoto stavu – intoxikace, vliv léků, rozvrat vnitřního prostředí.

Tato nezvratná porucha vědomí je považována za mozkovou smrt, přičemž mozková smrt je považována za biologickou smrt člověka.

### **Mozková smrt musí být potvrzena:**

*Klinickým vyšetřením* - neurologické vyšetření hlavových nervů (průkaz areflexie nad C1), apnoický test

*Některou ze zobrazovacích metod* – mozková panangiografie, mozková perfúzní scintigrafie, evokované potenciály, transkraniální dopplerovská sonografi

Pokud jsou splněny všechny tyto podmínky, může být pacient považován za mozkově mrtvého a může být zařazen do dárcovského programu

Mozková smrt s sebou přináší některé negativní jevy, jako hemodynamickou nestabilitu, poruchu termoregulace, metabolické a endokrinní změny, které musí být zohledněny při intenzivní péči o tyto osoby.

### **Koordinační středisko transplantací (KST)**

KST je nezávislý orgán, jehož funkcí je koordinovat dárcovskou a transplantační problematiku, vést zákonem dané registry, vyhledávat nejvhodnější příjemce pro odebrané orgány a zajišťovat mezinárodní spolupráci a koordinaci.

### **Kontraindikace dárcovství**

*Medicinské* – sepsa, HIV pozitivní, systémová virová infekce, většina nádorů

*Nemedicinské* – nesouhlas pacienta, nesouhlas rodiny (přesto, že tento typ nesouhlasu není legislativně zakotven, je obecně respektován)

### **Typy dárců:**

*Ideální dárce* – věk do 60 let, bez jakýchkoli orgánových onemocnění

*Marginální dárce* – věk nad 60 let, a/nebo mírné klinické nebo laboratorní abnormality. Právě tento typ dárce je vzhledem ke zdravotnímu stavu populace v poslední době stále častější. Při indikování odběru u takových pacientů je vždy nutné individuálně vážít riziko a prospěch transplantace.

## **Odběr orgánů**

Vzhledem k většímu počtu pacientů na čekacích listinách než dárců, je snaha provést vždy multiorgánový odběr, což je odběr všech orgánů od dárce, které mají neporušenou funkci a jsou k transplantaci vhodné. Multiorgánový odběr je logisticky složitý proces, protože se ho účastní několik chirurgických týmů z různých nemocnic. Proto, aby odebrané orgány měly optimální kvalitu je nutná jejich těsná spolupráce stejně tak jako spolupráce s anesteziologem.

### *Chirurgická technika:*

Při multiorgánovém odběru se provede incize od jugula k symfýze. Nejprve se makroskopicky zhodnotí dutina břišní i hrudní, aby se vyloučil neočekávaný patologický nález (např. tumor). Pak se částečně se izolují všechny odebírané orgány a posoudí se jejich makroskopický vzhled. Po podání heparinu je dalším krokem kanylace velkých cév (břišní aorty pro odběr břišních orgánů, ascendentní aorty pro odběr srdce a plicnice pro odběr plic). Následuje naložení svorek na tyto cévy k zastavení krevního oběhu do orgánů a jejich proplach studeným konservačním roztokem a zchlazení všech orgánů zevnějšku ledovou tříští. Po dostatečném proplachu následuje postupná explantace orgánů v pořadí – srdce, plíce, játra, slinivka, ledviny.

Mezi odběrem a transplantací se orgány uchovávají:

- Ve studeném roztoku
- Napojené na perfúzní přístroj (hypotermická nebo normotermická perfúze). Výhodou této metody je lepší výsledná kvalita orgánu, nevýhodou logistická a ekonomická náročnost

### *Časové intervaly:*

Pro dobrý výsledek transplantace je třeba zajistit co nejkratší dobu mezi odběrem a transplantací orgánů. V této souvislosti se sledují následující údaje:

*Studená ischemie* – doba od začátku perfúze orgánu konservačním roztokem do obnovené krevního oběhu v orgánu (maximální tolerovaná doba se liší podle orgánu – nejkratší u srdce 2-4h, nejdelší u ledviny 18-24h)

*Teplá ischemie* – od přerušení krevního oběhu v orgánu do zahájení perfúze konservačním roztokem. Ideální je nulová, u odběrů u žijících dárců a DCD je akceptována do 30-60 minut.

## **Čekací listina**

Každý pacient čekající na transplantaci musí být zařazen na čekací listinu v jednom ze dvou pořadí.

*Elektivní* – pacient ve stabilizovaném stavu, čekající doma

*Urgentní* – pacient v těžkém stavu s nutností hospitalizace. Podmínky pro urgentní pořadí jsou u každého orgánu jiné. Např. pacient čekající na transplantaci srdce musí být na intravenózní terapii (inotropika, diuretika) nebo má mechanickou srdeční podporu.

### **Alokace orgánů** (výběr vhodné dvojice dárce – příjemce)

Alokace orgánů je proces, ve kterém musí být zohledněna řada faktorů a celý proces musí být zcela transparentní, založený pouze na medicínských kritériích. Alokační kritéria se mohou odlišovat podle jednotlivých orgánů.

Posuzují následující faktory: krevní skupina (shodná nebo alespoň kompatibilní), tělesná hmotnost (např. u srdce nebo plic by měl být dárce a příjemce podobné konstituce), klinický stav příjemce (urgentní nebo elektivní pořadí, urgentní pořadí má vždycky přednost), délka čekání na čekací listině. U ledvin ještě míra shody v HLA systému.

Poté, co je orgán alokován konkrétnímu pacientovi, začne organizace vlastní transplantace. Podle zákona jsou transplantační centra povinná respektovat anonymitu mezi dárce a příjemcem.

# UROLOGIE



## VROZENÉ VADY UROPOETICKÉHO SYSTÉMU (29)

Husár Matej

Vývojové vady močového systému jsou nejčastěji důsledkem defektu v interakci mezi vyvíjejícím se ureterovým pupenem a metanefrogenním blastémem nebo chybného vzestupu ledvin. Rozlišujeme anomálie horních a dolních močových cest.

Anomálie horních močových cest

- Numerické odchylky: nadpočetná ledvina, jednostranná ageneze ledviny, oboustranná ageneze ledviny (neslučitelná se životem)
- Poruchy migrace ledviny: ektopická ledvina (pánevní / lumbální dystopie), zkřížená ektopie
- Fúzní anomálie ledvin: nejčastěji podkovovitá ledvina (ren arcuatus)
- Rotační anomálie ledvin (malrotace)

Mnohé anomálie horních močových cest jsou asymptomatické a jejich záchyt je náhodný. U symptomatických vad rozlišujeme, zda se jedná o obstrukční nebo refluxní uropatii. Závažnost postižení ledvin závisí na funkci, obstrukci odtoku moče, riziku infekcí, vezikoureterálním refluxu a tvorbě litiázy. V diagnostice se uplatňuje ultrasonografie, kterou lze část vrozených vad ledvin zjistit již prenatálně. Ultrasonografie slouží nejen k diagnostice, ale také k sledování dynamiky obstrukce. V případě nejasností lze dále využít magnetickou rezonanci nebo počítačovou tomografii. K zjištění funkce ledvin u obstrukčních uropatii slouží dynamická scintigrafie, v případě refluxních uropatii statická scintigrafie.

Nejčastější obstrukční uropatii je v dětském věku hydronefróza, jedná se o obstrukci v pyeloureterální junkci. Pokud je překážka urodynamicky významná, provádí se pyeloplastika – resekce pyeloureterální junkce a anastomóza močovodu na pánvičku. Hydronefróza se klinicky u dětí může projevit pyelonefritidou, většinou se zjistí prenatálně na ultrasonografii. Pokud vznikne hydronefróza náhle, projeví se renální kolikou, co se děje nejčastěji u nefrolitiázy.

Druhou častou nefropatickou vadou je vezikoureterální reflux, jedná se o návrat moče z měchýře do močovodů a dutého systému ledvin. Rozlišujeme primární a sekundární reflux. K primárnímu refluxu dochází na podkladě krátkého průběhu močovodu stěnou měchýře a ektopickému umístění ústí močovodu, které je většinou zející. Sekundární reflux vzniká na podkladě dysfunkce močového měchýře, nebo subvezikální obstrukci (chlopeč zadní uretry, striktura uretry..). U dětí se reflux zjistí nejčastěji po první pyelonefritidě nebo jako náhodný nález na ultrazvuku jako dilatace močovodů a dutého systému ledvin. Aktuálně je jedinou spolehlivou metodou na potvrzení vezikoureterálního refluxu mikční cystouretrografie. Léčba se zahajuje profylaktickou antibiotickou profylaxí. Další možností je miniinvazivní endoskopická antirefluxní injektáž. V omezených indikacích se provádí

reimplantace močovodů, kdy se submukózně reimplantují močovody a tím se zajistí antirefluxní umístění močovodů v stěně měchýře. Indikace jednotlivých terapií závisí od více faktorů, a to funkce ledviny, stupně refluxu, efektu antibiotické profylaxe a spolupráce rodiny při léčbě dítěte.

## **INFERTILITA, SEXUÁLNÍ DYSFUNKCE (32)**

Kašík Marek

### **Infertilita**

Infertilita je nemožnost dosáhnout spontánního těhotenství u sexuálně aktivního páru po dobu alespoň 1 roku. Podle celosvětových statistických údajů je 12-15% párů infertilních, přičemž mužská složka neplodnosti je sledována v polovině případů, a to buď sama o sobě, nebo v kombinaci s poruchami plodnosti ženy. Naprostá většina případů mužské neplodnosti je spojena s patologickým spermioqramem. Minimální hodnoty normy jsou uvedeny v tabulce 1.

Asthenozoospermie je nález označující menší procento progresivně či celkově pohyblivých spermií. Teratozoospermie je definovaná jako zjištění morfologicky intaktních forem spermií pod 4%. Při sníženém množství spermií mluvíme o oligozoospermii, kryptozoospermie znamená nález spermií až po centrifugaci, při azoospermii nenacházíme spermie vůbec. Velmi často se jednotlivé patologie spermioqramu sdružují do syndromu oligo-astheno-teratozoospermie (OAT syndrom).

Etiologie je vrozená, získaná a idiopatická, která se vyskytuje až ve 30- 40% případů.

Hypogonadismus se u mužů manifestuje poruchou funkce varlat vedoucí k nedostatečné tvorbě testosteronu a k neplodnosti. Významné je rozdělení na primární hypogonadismus, kdy jsou postižena varlata, a na sekundární hypogonadismus s poruchou na úrovni hypotalamu nebo hypofýzy. Jednotlivé příčiny primárního hypogonadismu shrnuje tabulka 2, sekundárního tabulka 3.

### **Varikokéla**

Varikokéla znamená abnormální dilataci žil plexus pampiniformis způsobující různý stupeň refluxu krve. Jedná se o poměrně častý nález, nacházíme ji až u 20% mužů. Častěji se vyskytuje na straně levé, méně se jedná o varikokélu bilaterální, incidence izolované pravostranné varikokély je 2%. Příčinou je inkompetence žilních chlopní a tzv. louskáčkové fenomény. Sekundární varikokéla vzniká následkem zevní komprese na cévy, které drénují varle nebo uzávěrem v. testicularis nádorovým trombem při nádoru ledviny. Sekundární varikokéla se vyskytuje na obou stranách stejně často.

Diagnostika se opírá o fyzikální vyšetření vestoje, rozeznáváme 3 stupně. Varikokéla bývá většinou asymptomatická, méně způsobuje dyskomfort či bolesti v oblasti scrota s propagací do podbřišku. Pomocí ultrazvuku hodnotíme velikost varlete a velikost dilatovaných žil a přítomnost refluxu při Valsalvově manévru. Dále provádíme vyšetření spermioqramu ke zhodnocení eventuální infertility.

### **Kryptorchismus**

Kryptorchismus je nejčastější vrozenou vývojovou vadou mužského genitálu, incidence se udává kolem 1% chlapců v 1 roce života. Infertilita je pozorována až u 50% pacientů s bilaterálním retinovaným varletem.

## **Azoospermie**

Azoospermii, tedy nepřítomnost spermií v ejakulátu, dělíme na obstrukční (OA) a neobstrukční (NA). OA je méně častá (15-20% případů), v laboratoři nacházíme normální hodnoty FSH, LH a testosteronu, normální velikost varlat a většinou zvětšení nadvarlat. Místo obstrukce může být intratestikulárně, v oblasti nadvarlete, chámovodu (po předchozí vasktomii, chybění při cystické fibróze či iatrogenní poškození při operaci ing. hernie). Další možností je obstrukce ejakulačních vývodů. Neobstrukční azoospermie je komplexní multifaktoriální onemocnění na podkladě genetických poruch, hormonální dysbalance či poranění scrota.

## **Diagnostika a terapie**

Vyšetření infertilního pacienta zahrnuje vyšetření celkového vzhledu (chybění ochlupení, gynekomastie apod.) a zevního genitálu. Hodnotíme velikost varlat a nadvarlat, palpací je dále nutno vyloučit patologii v průběhu semenného provazce (varikokéla, chybění chámovodu apod.). Scrotum hodnotíme i ultrazvukem včetně Dopplerovského vyšetření, dále provádíme transrektální UZ vyšetření prostaty a semenných váčků. Z laboratorních metod volíme vyšetření hormonálního profilu a kultivaci ejakulátu.

Medikamentózní terapie zahrnuje léčbu prokázané infekce v močopohlavním cestách antibiotiky a zejména hormonální léčbu. U pacientů s hypogonadotropním hypogonadismem užíváme injekce lidského choriového gonadotropinu (HCG) většinou v kombinaci s rekombinantním FSH. Operační metody dělíme na rekonstrukční a na techniky k získání spermií. Získané spermie se následně využívají v rámci metod asistované reprodukce. MESA (mikrochirurgická aspirace spermií z nadvarlete) je využívána při obstrukci nadvarlete či chámovodu. TESE (extrakce spermií z varlete) je nejčastěji indikována při intratestikulární obstrukci. Rekonstrukční výkony zahrnují vasovasostomózu a vasoepididymoanastomózu či transuretrální resekci ejakulacních vývodů (TURED). V případě varikokély je u většiny pacientů přístup konzervativní, jen v indikovaných případech provádíme operaci varikokély. Jednoznačná indikační kritéria zahrnují neplodnost, zmenšení objemu varlete a symptomatická varikokéla. Principem operačních technik je podvázání či uzavření dilatovaných žil plexus pampiniformis či v. spermatica int. Zlatým standardem je inguinální či subinguinální mikrochirurgický, arterii a lymfatika šetřící přístup. Další možností je suprainguinální operace buď otevřená, nebo laparoskopická. Lymfatika šetřící přístupy snižují riziko pooperačního vzniku hydrokély. K těmto metodám patří i angiografické metody, kdy se sklerotizuje v. spermatica int.

## **Sexuální dysfunkce**

### **Erektilní dysfunkce**

Erektilní dysfunkce (ED) je definována jako trvalá nebo dočasná neschopnost udržet erekci penisu v dostatečné tuhosti a po dostatečnou dobu nutnou pro kvalitní pohlavní styk. Mezi muži nad 50 let se vyskytuje u více než poloviny populace, ale není vzácná také u mladších mužů. Potíže s erekcí se mohou objevit náhle nebo pozvolna. Mezi známé rizikové faktory patří: stres, deprese, obezita, nedostatek pohybu, kouření, užívání drog, ateroskleróza, cukrovka, nemoci jater, operace v pánvi, zejm. radikální prostatektomie. Poměrně často je erektilní dysfunkce spojená s užíváním některých léků. V každém případě je nutné vědět, že ztráta schopnosti erekce může být příznakem závažnějšího, nejčastěji kardiovaskulárního onemocnění.

Diagnostika se opírá o anamnézu, kdy zjišťujeme celkový psychický stav pacienta, známky nedostatku testosteronu, přítomnost ranní nebo noční erekce, detaily o rigiditě a trvání erekce, problémy s ejakulací či dosažením orgasmu. Přítomnost ranních erekcí a tuhost erekce při masturbaci nám může pomoci rozlišit psychogenní a organickou příčinu ED. Při fyzikálním vyšetření se zaměřujeme na zevní genitál – velikost varlat, chybění ochlupení, M. Peyronie apod. Z laboratorních vyšetření je nejdůležitější hladina testosteronu, lipidový profil a lačná glykémie. Využíváme i standardizovaný dotazník pro erektilní dysfunkci, IIEF (International index of erectil function).

Prvním krokem v terapii ED je změna životního stylu, zdravé stravování a dostatek pohybu. Při detekci hypogonadismu je indikována suplementace testosteronu. Kontraindikací suplementace je neléčený karcinom prostaty. Psychologické či sexuologické vyšetření zvažujeme u pacientů s významnějšími psychologickými problémy.

První linií farmakoterapie je perorální léčba inhibitory fosfodiesterázy 5 (PDE5-I), které způsobí dilataci hladké svaloviny kavernózních těles a tím zvýšení přítoku arteriální krve do topořivého tělesa. Zahrnují různé látky s různou dobou nástupu a délkou trvání účinku. Sildenafil jako první PDE5-I, dále tadalafil, vardenafil a avanafil. Tyto léky se užívají tzv. on demand, tedy před plánovaným pohlavním stykem. Alternativou je denní užívání tadalafilu v nižší dávce. Běžnými nežádoucími účinky jsou bolesti hlavy, flushing a kongesce nosní sliznice. Jinou možností je využití podtlakových erektorů s následným nasazením konstričního kroužku. Ten by měl být sejmut do 30 minut.

Druhou linií je intrakavernózní aplikace prostaglandinu E1 (alprostadilu). Ta je indikována u pacientů, u kterých došlo k selhání perorální léčby. Erekcce se většinou dostaví do 5-15 minut a délka trvání závisí na aplikované dávce. Komplikací mohou být bolest penisu, hematom, prolongovaná erekce až priapismus a fibróza kavernózních těles.

Třetí linií léčby rozumíme implantaci penilních protéz. Ty existují buď semirigidní, nebo nafukovací.

## **Peyronieho choroba**

Peyronieho choroba neboli plastická indurace penisu (IPP) je onemocnění komplikující či úplně znemožňující pohlavní styk. Je charakterizováno tvorbou fibrózní a kalcifikačních plátů v t. albuginea penisu zapříčiňující jeho deviaci, zkrácení penisu a často i ED. Onemocnění je progresivní, etiopatogeneze není známa. Uvažuje se o opakovaném mikrovaskulárním postižení nebo poranění t. albuginea. Nelze vyloučit asociaci IPP s jinými fibrózními diatézami (např. Dupuytrenova kontraktura). Vrchol incidence se vyskytuje mezi 55-60 lety.

V průběhu onemocnění rozeznáváme 2 fáze, akutní a chronickou. V akutní (aktivní) fázi je typická bolestivá erekce a změnou deformity. Druhou fází je fáze chronická (stabilní), kdy bolest při erekci mizí a také deformita zůstává stálá.

Při diagnostice se v první řadě opíráme o anamnézu – nástup potíží, bolestivá erekce, zakřivení či zkrácení penisu, ED. Při fyzikálním vyšetření se zaměřujeme na oblast penisu, kde bývají hmatné tuhé pláty. Dále požadujeme fotodokumentaci erekce ve 2 rovinách. Ultrazvuk následně odhalí přesnou lokalizaci, počet a velikost plaků.

Pacienty se zakřivením penisu, které dovoluje pohlavní styk, většinou jen sledujeme. Existuje velmi kontroverzní perorální léčba (vitamin E, kolchicin a POTABA), jejichž účinek se opakovaně nepodařilo prokázat. Intralezionální terapie umožňuje cílenou aplikaci léčiv do plaku, což zvyšuje šanci na zlepšení zakřivení. Užívají se antagonisté kalciového kanálu (Verapamil), interferon 2-alfa a klostridiová kolagenáza.

V případě selhání farmakologické léčby zvažujeme léčbu operační. Existují dvě varianty výkonů – penis zkracující a prodlužující. V prvním případě provádíme resekci plátu či plikaci t. albuginea na konvexitě penisu, v druhém případě je prováděna na konkávní straně za využití štěpu. U komplexních deformit pacientovi nabízíme implantaci penilní protézy. Novější metodou je extrakorporální léčba rázovou vlnou.

**Table 1: Normal sperm analysis values**

<b>Sperm concentration (mil/ml)</b>	<b>≥ 15</b>
<b>Semen volume (ml)</b>	<b>≥ 1,5</b>
<b>Total sperm count (mil)</b>	<b>≥ 39</b>
<b>pH</b>	<b>7,2</b>
<b>Progressive motility (%)</b>	<b>≥ 32</b>
<b>Total motility (%)</b>	<b>≥ 40</b>
<b>Normal morphology (%)</b>	<b>≥ 4</b>

**Table 2: Causes of primary hypogonadism**

<b>Factors</b>	<b>Cause</b>
<b>Congenital</b>	<b>Anorchia</b> <b>Cryptorchidism</b> <b>Genetic abnormalities</b>
<b>Acquired</b>	<b>Trauma</b> <b>Torsion</b> <b>Varicocele</b> <b>Tumor of testes</b> <b>Inflammation, mumps orchitis</b> <b>Exogenous factors (environment, drug, radiation)</b> <b>Systemic diseases (cirrhosis, renal failure)</b> <b>Surgery that may impair vascular supply of testes (inguinal hernia repair)</b>
<b>Idiopathic</b>	

**Table 3: Causes of secondary hypogonadism**

<b>Factors</b>	<b>Cause</b>
<b>Congenital</b>	<b>Idiopathic hypogonadotropic hypogonadism</b> <b>Kallmann syndrom</b>
<b>Acquired</b>	<b>Tumors of hypothalamus or pituitary gland</b> <b>Basilar skull fracture</b> <b>Hyperprolactinemia</b> <b>Drugs, anabolic steroid, exogenous testosterone</b>

## VESIKOURETERÁLNÍ REFLUX, HYDRONEFRÓZA (34)

Kašik Marek, Fedorko Michal

### **Vezikoureterální reflux**

Vezikoureterální reflux (VUR) definujeme jako zpětný tok moče z močového měchýře do močovodu, nebo až do dutého systému ledviny. Prevalence VUR u zdravé dětské populace není známá, odhady se pohybují od 0,4 % do 1,8 %. U dětí s prokázanou infekcí močových cest (IMC) se VUR vyskytuje poměrně často, zejména u dětí s klinickým průběhem akutní pyelonefritidy, kde bývá přítomen u 29–50% postižených a jeho výskyt je nepřímo úměrný věku dítěte. Reflux bývá častěji diagnostikován u dívek, naopak prenatálně diagnostikované refluxy jsou častější u novorozenech chlapců. V patogenezi VUR se zřejmě uplatňuje i genetická predispozice, u řady dětí je prokázán jeho familiární výskyt, mechanismus přenosu však není znám.

VUR se neprojevuje specifickými příznaky, je charakterizován recidivujícími infekcemi močových cest. Refluxem infikované moče se bakterie dostávají do ledviny. Zvýšeným zpětným tlakem umožňuje VUR vznik intrarenálního refluxu (IRR) což je průnik moče z vrcholu ledvinné papily v pánvičce směrem do sběrných kanálků a parenchymu ledviny. Přítomnost trias – VUR, IRR a uroinfekce je vysoce riziková pro časný vznik parenchymatózních jizev v ledvině a vzniku tzv. refluxní nefropatie. Výsledkem zhoubného působení refluxu na ledvinu je zpomalení jejího růstu se vznikem „malé srašťelé ledviny“, u oboustranného postižení pak s možností rozvoje chronické renální insuficience. Samotný VUR bez IMC většinou ke vzniku jizev nevede. Prvním příznakem poškození ledvin z refluxu může být i hypertenze, kterou trpí až 15% dětí s VUR. U kojenců může být dominujícím příznakem neprosívání. Vzácnějším příznakem refluxu může být i noční pomočování.

Dle patofyziologie rozeznáváme VUR primární (vzniká při kongenitální nedostatečnosti ureterovezikálního spojení) a sekundární (vzniká při jiných patologických změnách močových cest např. při subvezikální obstrukci, uroinfekci, neurogeních poruchách mikce, po traumatu či iatrogenním poškozením apod.).

Diagnostickou metodou pro záchyt VUR je klasická rentgenová mikční cystouretrografie (MCUG), která jako jediná dokáže určit stupeň VRU a měla by napomoci při odlišení primárního VUR od sekundárního.. Podle mezinárodní klasifikace rozeznáváme 5 stupňů VUR (obr. 1):

1. Reflux do dolní části nerozšířeného močovodu
2. Reflux do ledvinové pánvičky, která není rozšířena.
3. Ureter a pánvička jsou rozšířeny, kontura kalichů je zachována
4. Výrazné rozšíření močovodu a pánvičky, otupení kalichů, ale jsou ještě konkávní
5. Masivní dilatace dutého systému ledviny, kalichy jsou konvexní



Reflux může být pasivní, kdy se moč vrací směrem k ledvině již při plnění měchýře kontrastní látkou, nebo aktivní, kdy se VUR objevuje až při mikci.

Další vyšetřovací metody zahrnují ureterocystoskopii u chlapců při podezření na subvezikální obstrukci či ke zhodnocení tvaru ureterálních ústí. Urodynamické vyšetření provádíme při podezření na závažnější dysfunkci dolních močových cest.

Cílem léčby VUR je zabránit morfologickému a funkčnímu poškození ledvin, zabezpečit jejich normální vývoj a růst, upravit funkci ureterovezikálního spojení a eliminovat infekci. Dnes se většinou doporučuje konzervativní terapie – dlouhodobá aplikace profylaktických dávek antibakteriálních léků. Po eradikaci infekce se podává profylakticky nejčastěji furantoin nebo kotrimoxazol v nízkých dávkách. Tento přístup vychází z maturationální teorie, který předpokládá dozrávání antirefluxních mechanismů až do 12 let. U I. – III. stupně VUR lze tedy očekávat spontánní ústup, u vyšších stupňů je většinou indikována chirurgická léčba. Ta zahrnuje transuretrální operace (subslizniční injekce, obr. 2), otevřené operace (antirefluxní plastiky) a laparoskopické operace.

## **Hydronefróza**

Hydronefróza znamená rozšíření vývodného systému ledviny, tedy kalichů a pánvičky, v důsledku městnání moči. Rozsah dilatace kalichopánvičkového systému (KPS) nemusí vždy odpovídat závažnosti překážky v horních močových cestách. Etiologie může být primární (vrozená) či sekundární. Jednotlivé příčiny uvádí tabulka 1.

Většina primárních hydronefróz probíhá asymptomaticky a jsou diagnostikovány v rámci prenatalního nebo postnatalního novorozeneckého screeningu. Méně často je prvním příznakem akutní pyelonefritida, bolest břicha, hmatná rezistence v břiše či neprospívání. Symptomatologie sekundární hydronefrózy vychází z příčiny, která ji vyvolala. Zpravidla se jedná o nefralgie, hematurie, ledvinnou koliku, akutní pyelonefritidu. Mohou se vyskytovat i recidivující infekce močových cest s teplotami, bolestmi břicha, hematurií a pyurií. V případě solitární ledviny může být symptomem oligurie nebo anurie, je-li obstrukce úplná, stejně tak při oboustranné hydronefróze.

V diagnostice je nejvíce využívána ultrasonografie (UZ), jak prenatalní, tak i postnatalní. Podle UZ nálezu rozlišujeme 4 stupně hydronefrózy od lehce rozšířené pánvičky až po výraznou dilataci dutého systému s redukcí parenchymu.

Novorozence se doporučuje vyšetřovat nejdříve po 48 hodinách života, lépe 3. až 4. den, vzhledem k nižší hydrataci a fyziologické oligurii v prvních dnech života.

Další vyšetřovací metodou je dynamická scintigrafie ledvin – vzájemné porovnání funkční schopnosti ledvin. Zobrazuje kinetiku intravenózně podaného radiofarmaka (MAG3) a jeho transport vývodnými

cestami močovými. U nejasných nálezů lze obstrukci potvrdit nebo vyloučit podáním diuretika (furosemidu). Vylučovací urografie je v současnosti málo využívána.

Většina primárních hydronefróz má tendenci ke spontánní úpravě. Nemocní podstupují opakovaná USG a izotopová vyšetření. K chirurgické léčbě jsou indikovány případy s nízkou relativní funkcí (< 35 %) postižené ledviny zjištěné při prvním izotopovém vyšetření, ledviny s extrémní dilatací KPS ( $\geq 50$  mm v předozadním rozměru) nebo jestliže v průběhu sledování narůstá dilatace či klesá relativní funkce ledviny. Dále jsou operováni také nemocní se symptomatickou vrozenou hydronefrózou (bolesti, recidivující pyelonefritidy,...). Nejčastější operací je pyeloplastika kvůli obstrukci pyeloureterálního přechodu. Je odstraněna část ledvinné pánvičky, pyeloureterální přechod a část proximálního ureteru. Ureter je poté vytažen, nastřížen a našit na zbývající část ledvinné pánvičky. V dospělém věku je metodou volby laparoskopický či robotický přístup. Endoskopická léčba spočívá v protnutí stenózy antegrádně nebo retrográdně nožem či laserem. Aperistaltický úsek močovodu je řešen rekonstrukční operací v dětském věku. U sekundární hydronefrózy řešení spočívá v odstranění vyvolávající příčiny. Akutní drenáž horních močových cest zajišťujeme při hydronefróze zavedením JJ stentu nebo nefrostomie.

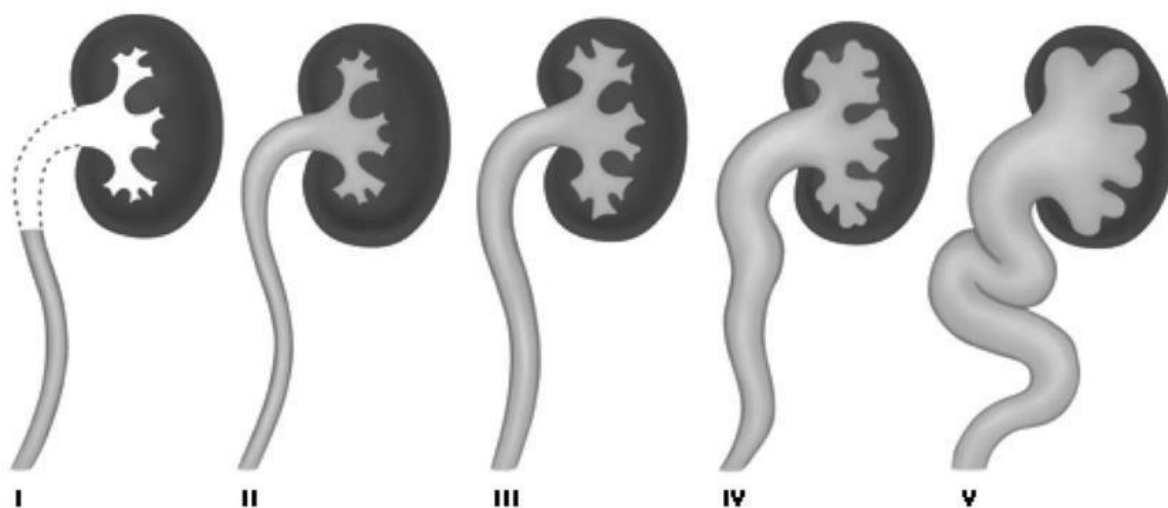


Figure 1 Stages of VUR, source: Kočvara R., Drlik M.: *Pediatric urology*. Maxdorf. 2023

Primary hydronephrosis	Obstruction of the ureteropelvic junction <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stenosis</li> <li>• compression by an aberrant vessel supplying the lower pole of the kidney</li> <li>• high insertion of ureter into renal pelvis</li> <li>• persistent and fixed fetal folds of the ureter</li> </ul>
	Vesicoureteral junction obstruction <ul style="list-style-type: none"> <li>• aperistaltic juxtavesical section of the ureter</li> <li>• ureterocele</li> </ul>
	Vesicoureteral reflux
Secondary hydronephrosis	Ureterolithiasis
	Ureteral stricture and stenosis
	Extramural compression of the ureter, e.g. by a tumour
	Subvesical obstruction

Table 1

## UROLITIÁZA, RENÁLNÍ KOLIKA (33)

Trinh Tuah, Fedorko Michal

### 1. Epidemiologie a rizikové faktory

Celoživotní prevalence urolitiázy se pohybuje mezi 1 % až 15 %, liší se podle věku, rasy, pohlaví a geografické polohy (prevalence v ČR asi 5 %). Příčiny vzniku a růstu konkrementů jsou multifaktoriální a lze rozdělit na vnitřní a vnější faktory. Mezi vnitřní faktory řadíme věk, pohlaví, přítomnost obezity a genetické vlivy. Močové kameny se vyskytují nejčastěji u nemocných mužského pohlaví, v produktivním věku, výskyt v dětství nebo ve stáří však není vzácností. Ke vnějším faktorům lze zahrnout místní klima, roční období (vysoká prevalence v létě), nízký příjem tekutin, dietní zvyklosti a rovněž pracovní prostředí (typicky u pracovníků v horkém prostředí).

### 2. Patofyziologie vzniku a složení konkrementů

#### 2.1 Patofyziologie vzniku konkrementů

Základním předpokladem tvorby kamenů je hypersaturace moči litogenními látkami.

Volné krystaly kamenotvorných látek lze detekovat ve většině vzorků moči, a přesto většina jedinců netvoří kameny. U litiatiků je v moči více krystalů litogenních látek a je u nich vyšší riziko agregace. Krystalová teorie vzniku urolitiázy má několik fází.

- **supersaturace** je stav, kdy je látka v roztoku přítomna několikrát více, než je její rozpustnost
- **nukleace krystalu** ze supersaturované moči (krystalizace)
- **nárůst krystalů** – zvětšování objemu
- **agregace krystalů**

Močové kameny se skládají z krystalické i nekrystalické složky (tzv. matrix). Matrix je složený z organické hmoty - kombinace mukoproteinů, proteinů, sacharidů a močových inhibitorů.

citrát	inhibuje tvorbu kalciumoxalátových a kalciumfosfátových kamenů, zejména tvorbou komplexů s vápníkem, čímž se snižuje jeho dostupnost
fosfát, pyrofosfát, magnesium	tvoří komplex s oxaláty, snižuje agregaci a růst krystalů
nefrokalcin a Tamm-Horsfallův glykoprotein, osteopontin (uropontin)	inhibuje agregaci krystalů kalcium-oxalátu

Tab. 1: příklady inhibitorů krystalizace

#### 2.2 Složení konkrementů

Rozbor složení kamenů je důležitý pro další diagnostiku a léčbu. Provádí se ve specializovaných laboratořích, využívá se především infračervená spektroskopie a polarizační mikroskopie. Kameny jsou často smíšeného charakteru. Nejběžnější složkou močových kamenů je kalcium.

Mezi nejčastější typy konkrementů můžeme patřit:

- kalciumoxalátové – cca 80 %
- kalciumfosfátové – cca 22 %
- urátové – 15-20 %
- struvitové – 7-10 %

## **2.3 Metabolické poruchy související s tvorbou konkrementů**

### **2.3.1 Kalcium oxalátové a kalcium fosfátové konkrementy**

**Hyperkalciurie** – nejčastější porucha, rozlišujeme 3 typy

- absorpční (nadměrné vstřebávání ze střev)
- renální (nadměrné ztráty kalcia ledvinami)
- resorpční (nadměrná mobilizace kalcia z kostí)
- příklady onemocnění: primární hyperparatyreóza, imobilizace, sarkoidóza, hypervitaminóza D, Cushingův syndrom, léčba kortikoidy, hypertyreóza, mnohočetný myelom, malignity

**Hyperoxalurie** - způsobuje zvýšení saturace moči kalcium-oxalátem

- primární hyperoxalurie – AR dědičné onemocnění
- enterická hyperoxalurie - např. Crohnova nemoc, chronická pankreatitida, stav po resekci ilea
- dietní hyperoxalurie - zvýšené vstřebávání z potravy bohaté na oxaláty (ořechy, čokoláda, špenát, rebarbora)

**Hypercitraturie** - citráty snižují množství ionizovaného kalcia v moči, tudíž zabraňují tvorbě komplexu kalcium-oxalátu, vyskytuje se u 15-63% pacientů s nefrolitiázou

- příklad onemocnění: distální renální tubulární acidóza

**Renální tubulární acidóza** – porucha acidifikace moči, vyšší pH vyvolává hypersaturaci moči kalciumem a fosfátem

### **2.3.2 Urátové konkrementy**

**Hyperurikemie, hyperurikosurie** – nadbytek kyseliny močové, nízké pH moči ( $5,5 \pm 0,4$ ) a nízká diuréza zvyšuje tvorbu litiázy

- příklad onemocnění: dna (50 % pacientů s urátovým kamenem má dnu), myeloproliferativní onemocnění

### **2.3.3 Vzácné typy konkrementů**

- **xantinová** - příčinou je defekt xantinoxidázy, AR dědičná porucha
- **cystinová** - AR dědičná porucha, hypercystinurie
- **infekční** – magnesiumamonium fosfátové (struvitové) kameny, vznikají působením ureázy syntetizovaná bakteriemi, např. kmen *Proteus mirabilis* atd.

### 3. Ledvinná kolika

#### 3.1 Symptomy

Drobná kalikolitiáza bývá asymptomatická, větší kameny mohou způsobovat neurčitou tupou bolest (nefralgie). Při uvolnění litiázy do pánvičky a vycestování do močovodu vzniká ledvinná kolika. Ledvinný parenchym neobsahuje algické receptory, ledvinná bolest vychází z fibrózního pouzdra ledviny, které reaguje na distenzi a lokální dráždění. Bolest je lokalizovaná do oblasti ipsilaterálního kostovertebrálního úhlu pod 12. žebrem v blízkosti páteře. Renální kolika je charakterizována náhle vzniklou, prudkou, křečovitou bolestí v bederní krajině kolísavé intenzity, pulzujícího charakteru a vystřelující do okolí, s propagací až do labií nebo do varlat. Doprovodnými příznaky mohou být hematurie (mikroskopická nebo makroskopická), dysurie či GIT potíže (nauzea, vomitus). Infekční kámen se typicky projevuje komplikacemi jako např. pyonefróza, septikémie či perinefritickým abscesem.

#### 3.2 Diagnostika

Stěžejní je odběr anamnézy, fyzikální a laboratorní vyšetření (moč, krevní sérum). Při prvním kontaktu s pacientem provedeme **ultrazvuk ledvin a měchýře** (popř. celého břicha). Obstrukce vývodných močových cest se projeví jako městnání kalichopánvičkového systému (hydronefróza). K potvrzení či vyloučení urolitiázy je **zlatým standardem** provedení **nativního CT břicha**. V případě podezření na infekční komplikace spojené s obstrukcí močového ústrojí je indikováno CT břicha s kontrastní látkou.

#### 3.3 Terapie ledvinné koliky a urolitiázy

Základem je podání spasmolizantů, čímž ulevíme pacientovi od bolestí. Analgetika 1. volby jsou nesteroidní antiflogistika: metamizol, diclofenac, indometacin nebo ibuprofen. Analgetika 2. volby: opiáty (hydromorfin, pentazocin, tramadol). Konzervativní (vypuzovací) léčbu lze zvolit u drobných ureterolitiáz (obvykle do 5 mm), součástí léčby je snaha o vypuzení konkrémentu medikamentózně podáním alfablokátorů (např. tamsulosin) a antiedematik, důležité je zvýšit příjem tekutin a pohyb. Při refrakterní bolesti, známkách počínající sepse, renálního selhání, obstrukce solitární ledviny či celkové alterace stavu pacienta je nutné zajištění drenáže ledviny (zavedení punkční nefrostomie či double J stentu).

Aktivní odstranění konkrémentu znamená provedení endoskopického zákroku, popř. mimotělního drcení (ESWL – extracorporeal shock wave lithotripsy). Z endoskopických zákroků se jedná především o ureteroskopii (flexibilní nebo semirigidní) a perkutánní nefrolitotrypse. Laparoskopické a otevřené operace pro urolitiázu se provádějí v současnosti zcela minimálně.

#### 3.4 Prevence urolitiázy

Primární prevence (**profylaxe**) spočívá v dostatečném příjmu tekutin (kolem 2,5 litru denně), pohyb, dodržování zásad zdravé výživy a životního stylu s důrazem na omezení příjmu jednoduchých cukrů, živočišných bílkovin a nasycených tuků, dostatek mléčných výrobků a potravin obsahujících vápník (omezený příjem vápníku vede ke zvýšení dostupného střevního šťavelanu a následné zvýšení absorpce oxalátu).

Specifická farmakologická prevence (**metafylaxe**) je založena na znalosti složení kamenů a zjištěné metabolické poruše metabolickým hodnocením. Cílem je zabránit vzniku recidivy konkrementů. Je nutné pravidelné sledování metabolického parametrů v moči a krvi.

## HYDROKÉLA, EPIDIDYMITIS, ORCHITIS, TORZE VARLAT (35)

Moravčíková Mária, Fedorko, Michal

### Hydrokéla – nahromadění tekutiny mezi tunica vaginalis testis

Mezi typické projevy patří zvětšení šourku spojené s pocitem tíhy a tlaku. Zvětšování bývá postupné, varle v šourku je palpačně nezměněno. Hydrokélu můžeme rozdělit na vrozenou (z důvodu přetrvávající komunikace mezi skrotální a peritoneální dutinou, tzv. proc. vaginalis apertus), která se obvykle vstřebává do 18 měsíců od narození, primární, kde je etiologie neznámá a sekundární, která vzniká v spojení s patologickým procesem, např. při epididymitídě nebo tumorech varlete. Diagnostiku provádíme pomocí palpačního vyšetření a ultrazvuku, je důležité vyloučit přítomnost nádoru varlete nebo střevních kliček, tedy vyloučení nepřímé skrotální kýly. Terapie spočívá v operačním řešení – plastika hydrokély. Provádí se v celkové nebo svodné anestezii ze skrotálního řezu, obsah hydrokély se vypustí, obaly varlete se otočí a sešijí tak, aby se tekutina vstřebávala a zabránilo se recidivě.

### Epididymitis – zánět nadvarlete

Klinické projevy zánětu nadvarlete jsou bolest, otok a zvýšená teplota nadvarlete, která může postihovat varle i skrotum. Palpačně je setřelá hranice mezi varletem a nadvarletem. Laboratorně pozorujeme elevaci CRP, leukocytózu a pozitivní nález v močové kultivaci i sedimentu. Zánět se šíří typicky kanalikulárně z dolních močových cest. Nejčastějšími patogeny jsou Chlamydia trachomatis (mladí muži, kde výskyt souvisí se sexuálním přenosem) a E. coli (starší muži, kde dochází k přestupu infekce z moč. měchýře při nekompletním vyprázdnění měchýře, obvykle na podkladě zvětšené prostaty). Velmi důležité je odlišení od torze varlete a tumoru skrota, zásadní je ultrazvukové vyšetření s využitím doppler k posouzení prokrvení. V anamnéze pátráme po rizikovém pohlavním styku. Rozvoji epididymitidy může předcházet uretritida, projevující se výtokem a pálením v průběhu i mimo močení. U starších mužů se zaměřujeme na charakter močení před vznikem potíží, který většinou poukazuje na přítomnost chronických dysurických problémů. Terapie je antimikrobiální a měla by být zvolena podle pravděpodobného patogenu. U pacientů s podezřením na infekci Ch. trachomatis nebo Mycoplasma genitalium volíme doxycyklin. Při podezření na gonoreu je účinnou léčbou jednodávková parenterální aplikace cefalosporinu III. generace. U hospitalizovaných pacientů využíváme kombinaci aminopenicilinu s aminoglykozidem v parenterální formě. V případě abnormalit močových cest s vysokým postmikčním residuem je součástí léčby také derivace moči pomocí punkční epicystostomie. Nutné je vyloučení sexuální aktivity až do ukončení léčby.



### Orchitída – zánět varlete

Izolované postižení varlete je poměrně vzácné, nejčastěji je spojeno se zánětem nadvarlete, tento stav nazýváme orchiepididymitída. Má typicky bakteriální původ a symptomatologie i terapie jsou totožné s epididymitídou. Mezi izolované orchitidy patří parotická orchitída, která postihuje 20-30% mužů s parotitídou po pubertě. Většinou s jedná o oboustranný zánět spojený s projevy virového onemocnění - únava, subfebrilie a preurikulární citlivost či hmatný infiltrát. Vždy je nutné doplnit ultrazvuk šourku k vyloučení tumoru či torze varlete. Terapie je podpůrná, podkládání a chlazení šourku, klidový režim.

### Torze varlete

Torze varlete kolem podélné osy semenného provazce vede k žilní a arteriální okluzi s rozvojem testikulární ischemie a infarzace. Vyskytuje se nejčastěji v neonatálním období a kolem puberty. Vyvolávajícím faktorem torze je kontrakce m. cremaster, který se upíná na semenný provazec. Jeho prudkou kontrakci, ke které může dojít v průběhu sportovní aktivity, vstávání z postele nebo i v noci ve spánku, dochází obvykle k mediální rotaci varlete. Predispozici rozvoje je kryptorchismus, vysoký úpon tunica vaginalis na semenném provazci, dlouhé mezorchium nebo nedostatečná fixace varlete gubernakulem. Zásadní je zakročení do 6 hodin od vzniku symptomů, poté se již ve varleti rozvíjejí ireverzibilní změny, které prudce snižují pravděpodobnost jeho záchranu. Klinicky je typický rychlý nástup silné bolesti varlete s otokem. Bolest se může propagovat do třísla nebo do podbříšku a obvykle bývá doprovázená nauzeou a zvracením. Je proto nevyhnutné u pacienta s bolestmi v podbříšku vyšetřit i genitál. Nejsou přítomné dysurické potíže ani zvýšená teplota. Při fyzikálním vyšetření pozorujeme asymetrický otok skrota s/bez zarudnutí kožního krytu a velmi silnou palpační bolestivost. Postižené varle je uloženo výše (Brunzelovo znamení) a podle stupně torze se může původně vertikální osa varlete změnit na horizontální. Téměř vždy chybí kremasterový reflex. Zvednutí varlete nevyvolá úlevu od bolestí jako v případě epididymitidy (Prehново znamení). Vyšetření močového sedimentu prokazuje normální nález. Diagnostika zahrnuje především ultrazvukové vyšetření s dopplerovským vyšetřením a s typickým nálezem chybějící perfúze varlete na postižené straně. Pro stanovení diagnózy je užitečné srovnat perfúzní toky mezi oběma varlaty. Kromě toho může ultrazvukové vyšetření odhalit případné přidružené abnormality jako hydrokélu, skrotální hernii, tumor nebo torzi apendixu. Terapie spočívá v okamžité chirurgické intervenci se zhodnocením vitality varlete a provedením detorze. Před operací jako první krok provádíme pokus o manuální detorzi (rotace směrem laterálním), která v případě úspěchu vede k okamžité úlevě od bolestí. I po úspěšné detorzi je však nutná akutní operační revize. Největší šance na záchranu varlete je v případě, že se operace provede do 6 hodin od rozvoje příznaků. Po exploraci varlete se vizuální kontrolou zhodnotí prokrvení varlete. Při torzi má varle obvykle namodralou až černou barvu.

Po ověření vitality varlete, která se projeví barevnou změnou po obnovení perfuze, se provádí tzv. orchiopexe, kterou se varle po stranách fixuje ke stěně skrota, aby nemohlo dojít k recidivě torze. Fixuje se i kontralaterální varle, obvykle ve stejné době, případně s odstupem. V případě nekrózy varlete, kdy má varle i po detorzi černou barvu, provádíme orchiektomii doplněnou orchiopexi zdravého varlete.

#### Torze apendixu varlete a nadvarlete

Apendix varlete a nadvarlete jsou malé rudimentární přívěsky, které jsou pozůstatkem Müllerova vývodu. Obvykle dosahují velikosti v průměru jednotek milimetrů, ale v případě, že mají delší úzkou stopku, může dojít k její rotaci s poruchou prokrvení. Klinicky se stav projevuje obdobně jako torze varlete - akutní nástup bolestí. Edematózní apendix lze obvykle vyhmátat při horním pólu varlete a v případě jeho ischemie může prosvítat přes kůži ve formě „modré tečky“ (tzv. „blue-dot sign“). Tento stav sice neohrožuje vitalitu varlete, ale jeho odlišení od torze je často obtížné. Ultrazvuk s dopplerovským vyšetřením potvrdí normální perfúzi varlete často s hypervaskularitou v oblasti uložení apendixu, který lze z důvodu edému často zobrazit. Ischemický přívěsek časem atrofuje. Z důvodu častých pochybností ohledně možné torze spermatického provazce si stav nezřídka vynutí operační revizí. Při detekci nekrotického apendixu se provede jeho excize. Pokud je ale diagnóza jasná, lze při mírných bolestech postupovat konzervativně a to chlazením skrota a podávání analgetik typu NSAID.

## **BENIGNÍ PROSTATICKÁ HYPERPLAZIE (30)**

Wasserbauer Roman, Fedorko Michal

**Benigní hyperplazie prostaty (BPH)** je nejčastější benigní onemocnění mužů, které je vázané na věk pacienta. BPH je daná především na podkladě zvětšení počtu stromálních buněk prostaty, která se manifestuje jako soubor příznaků nazývaných LUTS (lower urinary tract symptoms) a která významně zhoršuje kvalitu života. Incidence stoupá s věkem, alespoň částečně zhoršuje kvalitu života 65-letých mužů ve 30% a s každou dekádou se počet zdvojnásobí. Jedná se o progresivní onemocnění, které je charakterizováno poklesem průtoku moče, zvětšováním reziduálního postmikčního objemu, zvětšováním velikosti prostaty a zhoršováním LUTS.

### **Terminologie:**

- **benigní zvětšení prostaty** (*benign prostatic enlargement – BPE*): zvětšení prostaty na podkladě BPH
- **obstrukce močového měchýře** (*bladder outlet obstruction – BOO*): obstrukce močového měchýře bez specifikované příčiny
- **benigní prostatická obstrukce** (*benign prostatic obstruction – BPO*): obstrukce močového měchýře způsobená BPH

### **Etiologie:**

Etiologie je multifaktoriální, z potvrzených faktorů vázaných na vznik onemocnění je: **stoupající věk a přítomnost androgenů** (testosteronu). Z dalších zvažovaných příčin je vhodné zmínit: zvýšení počtu kmenových buněk prostaty, klonální expanze prolifерujících buněk, reaktivace embryonálního indukčního potenciálu růstu a vliv růstových faktorů.

### **Patofyziologie:**

Histopatologicky je onemocnění definováno na podkladě **zvýšení počtu stromálních a epiteliálních buněk** v periuretrálním prostoru. Hyperplazie je dána na podkladě přítomnosti androgenů v průběhu puberty a během života muže. U mužů s poruchou androgenní produkce nebo kastrovaných chlapců před pubertou není BPH přítomna.

BPH vychází z periuretrální tranzitorní zóny, která při svém zvětšování utlačí ostatní zóny prostaty ke kapsule. Hyperplazie prostaty vede ke vzniku BPE, LUTS, BOO a následně změnám funkce močového měchýře a močové retenci (akutní nebo chronické). Infravezikální obstrukce na podkladě BPH má 2 složky: **mechanickou** (daná přímou kompresí uretry objemem prostaty) a **dynamickou** (danou tonem svaloviny v hrdle měchýře a pouzdru prostaty) a tato obstrukce způsobuje v konečném důsledku změny na detruzoru močového měchýře a spolu s věkem a změnou fungování nervového systému vedou ke zhoršováním LUTS a rozvoji komplikací spojených s BPH.

## **Diagnostika:**

**Symptomy:** pacienti se manifestují komplexem symptomů (LUTS):

- **obstrukční** symptomy - slabý proud moče, obtížné močení, retardace startu mikce, přerušovaná mikce, postmikční odkapávání moče (dribbling), pocit nevyprázdněného měchýře, močová retence, paradoxní ischurie;
- **iritační** symptomy - urgencye, polakisurie, nykturie, urgentní inkontinence.

## **Vyšetření moče**

**IPSS (international prostate symptom score):** dotazník obsahující 8 otázek, 7 otázek hodnotí závažnost symptomů a 8. otázka zjišťuje kvalitu života.

**DRV (digitální rektální vyšetření):** slouží k zhodnocení velikosti prostaty, povrchu, konzistence, symetrie, ohraničení a bolestivosti

**PSA:** slouží zejména v diagnostice a dispenzarizaci pacientů s karcinomem prostaty

**Postmikční reziduum (PVR):** jedná se o objem reziduální moči v močovém měchýři po vymočení, měřené pomocí ultrazvuku či zjištěné katetrizací.

**Uroflowmetrie (UFM):** průtokové vyšetření moče hodnotící maximální průtok a další průtokové parametry. Pro správné hodnocení je nezbytný vymočený objem nad 150ml.

**Tlakově-průtoková studie (P-Q studie):** urodynamická invazivní vyšetřovací metoda sloužící k detailnějšímu vyšetření funkce močového měchýře a posouzení přítomnosti BOO.

**Ultrazvuk** transabdominální (posouzení velikosti prostaty, konfigurace, objem reziduální moče po mikci, zhodnocení horních močových cest) nebo transrektální (TRUS – preciznější změření velikosti prostaty, vyloučení ložiskových lézí)

**Endoskopie:** vyloučení jiné příčiny infravezikální obstrukce nebo po hematurii (vyloučení nádoru měchýře)

## **Léčba:**

**Watchful waiting:** u mužů s mírnými nebo středně těžkými nekomplikovanými LUTS, které příliš neobtěžují, u 85% zůstává stav po 1 roce stabilní, ale u 65% dojde v průběhu 5 let k progresi, zahrnuje: edukaci, uklidnění pacienta, pravidelné sledování, dostatečný pitný režim

## **Farmakoterapie:**

- **alfa1-blokátory:** snižují efekt endogenně produkovaných norepinefrinů na hladkou svalovou tkáň prostaty a hrdla močového měchýře, čímž snižují tonus a ovlivňují dynamickou příčinu obstrukce, jsou nabízeny mužům s mírnými až závažnými příznaky a k nežádoucím účinkům patří retrográdní ejakulace

- **inhibitory 5-alfa reduktázy:** inhibují konverzi testosteronu na dihydrotestosteron, což má za následek indukci apoptózy s následnou redukcí velikosti prostaty a pokles PSA, vhodné jsou pro muže s mírnými až závažnými příznaky a velikostí prostaty nad 40ml, plný efekt se dostavuje až po 6 měsících a jako vedlejší efekt snižují libido a mohou způsobovat erektilní dysfunkci
- **antimuskarinika:** snižují tonus detruzoru přes inhibici muskarinových receptorů, čímž ovlivňují hyperaktivitu detruzoru
- **kombinovaná terapie:** zvyšuje efektivitu medikamentózní terapie u pacientů, kteří mají při monoterapii nedostatečný efekt a přetrvávají u nich LUTS
- **fytoterapie:** využívá rostlinných výtažků, které mají protizánětlivý, antiandrogenní nebo estrogenní efekt, ale jejich efektivita většinou nebyla potvrzena in vivo a není popsán přesný mechanismus účinku, přesto u části pacientů mají pozitivní efekt

**Chirurgická léčba:** je indikována u pacientů s LUTS refrakterní na medikamentózní léčbu, refrakterní močovou retencí, recidivujícími infekcemi moče, zvyšující se objem reziduální moče po mikci, recidivující hematurie, cystolitiáza, renální insuficience způsobená BPH

- **TURP (transuretrální resekce prostaty):** byla poprvé provedena 1932, cílem výkonu je endoskopické odstranění prostatické tkáně z tranzitorní zóny. Lze využít mono- či bipolární resektory, studie potvrzují dlouhodobou efektivitu a bezpečnost této metody, jedná se o „zlatý standart“ léčby, je indikován u prostat velikosti 30-70g. Z možných komplikací je třeba zmínit krvácení, TUR syndrom (hypervolemicko-hypotonický syndrom způsobený výraznou absorbcí proplachové tekutiny přes otevřený žilní sinus v prostatě, nedochází k němu při využití bipolárního resektoru), akutní močová retence či močová infekce
- **TUIP (transuretrální incize prostaty):** je indikována u prostat, které jsou menší než 30g, při výkonu je třeba pomocí incizního nože naříznout hrdlo močového měchýře a tím uvolnit BOO, Obr.1.
- **Otevřená prostatektomie:** je nejstarší metodou léčby BPH, je vyhrazena pro prostaty větší než 80g. Při výkonu se přes sectio alta dostaneme k močovému měchýři, který se otevře a přes močový měchýř se prostatické adenomy uvolní pomocí ukazováčku od kapsuly a následně odstraní. Je vysoce efektivní metodou s dlouhodobou efektivitou. Obr.2
- **HoLEP:** endoskopická alternativa otevřené prostatektomie využívající holmiového laseru o vlnové délce 2140nm, umožňuje precizní incizi, disekci a resekci, při výkonu se endoskopicky enukleují adenomy prostaty vcelku do močového měchýře, zde jsou fragmentovány a aspirovány pomocí morcelátoru. K laserové enukleaci lze využít i jiné typy laserů, např. thuliový (ThuLEP).

- **Miniinvazivní metody:** jsou metody, které lze podstoupit v lokální anestézii. Indikováni jsou pacienti s menšími prostaty, rizikovní pacienti nebo naopak mladší nemocní, kteří by se rádi vyhnuli případným komplikacím, zejména spojenými s kontinencí a erektilní dysfunkcí. Ze současně používaných je třeba zmínit metodu Rezum, která využívá vodní páry k vyvolání koagulační nekrózy s následným vstřebáním adenomatózní tkáně. Další možností je Urolift (prostatický uretrální lift) – využívá speciální implantát, který se trvale zavádí do prostaty a přitahuje prostatické adenomy ke kapsule, případně HIFU (vysokofrekvenční ultrazvuk), TUMT (mikrovlnou terapii) nebo aquaablaci.

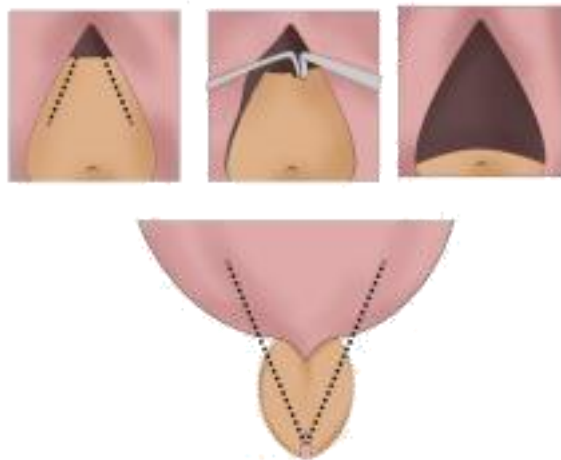


Figure 1: transurethral incision of the prostate (source: Fedorko, 2020)

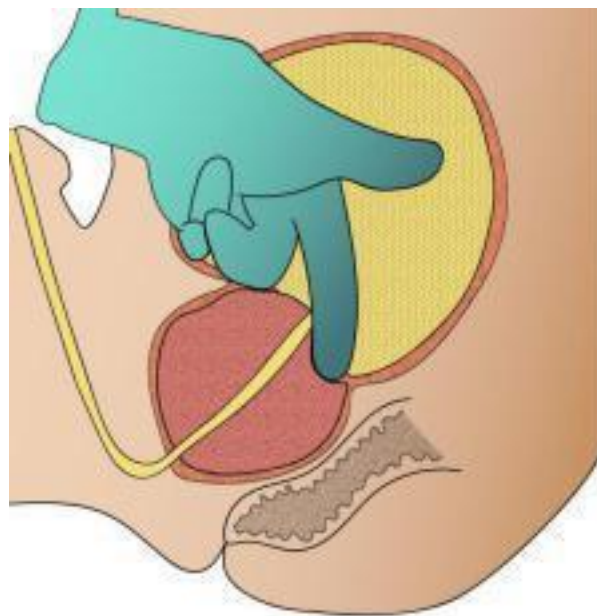


Figure 2: Open prostatectomy (source: Fedorko, 2020)

## NÁDORY UROPOETICKÉHO SYSTÉMU (31)

Staník Michal

### KARCINOM PROSTATY

Karcinom prostaty (KP) je nejčastějším solidním nádorem u mužů a druhou nejčastější příčinou úmrtí na rakovinu, hned po rakovině plic. Mezi rizikové faktory patří přítomnost mužských pohlavních hormonů a výskyt KP v rodině. Incidence KP roste s věkem a je relativně vzácná u mužů mladších 50 let.

Nejčastějším zhoubným KP je adenokarcinom (90 %), méně častý je neuroendokrinní KP, který má horší prognózu a bývá rezistentní na hormonální terapii (HT). K posouzení diferenciaci KP se místo gradingu používá zhodnocení narušení architektiky prostatických žlázek pomocí stupnice 1-5 (Gleasonova klasifikace). Dva nejčastější Gleasonovy stupně pozorované v nádoru se kombinují a vytvářejí Gleasonovo skóre (GS), které se pohybuje v rozmezí od 6 do 10 a odráží agresivitu nádoru (viz Tabulka 1). Pro zjednodušení je GS vyjádřeno jako ISUP (Mezinárodní společnost urologické patologie) stupeň, který se pohybuje od 1 do 5. ISUP stupeň 1 označuje indolentní, pomalu rostoucí nádor, zatímco nádory ISUP stupně 4-5 představují nejagresivnější formy onemocnění.

Gleasonovo skóre	ISUP grade	Rizikové skupiny
2-6	1	Nízké riziko
7 (3+4)	2	Střední riziko
7 (4+3)	3	
8	4	Vysoké riziko
9-10	5	

Tab.1 Srovnání klasifikací karcinomu prostaty pomocí GS, ISUP grading a rizikových skupin.

### **Klinická manifestace a diagnostika**

V časném stádiu je KP asymptomatický. Mikční potíže (dysurie, urgence, obstrukční močení) jsou nespecifické. U lokálně pokročilých stádií se mohou objevit příznaky způsobené infiltrací nádoru do okolních tkání, což vede k obstrukci dolních močových cest, pánevní bolesti nebo hematurii. U metastatického onemocnění jsou běžné bolesti kostí a patologické zlomeniny v důsledku kostních metastáz, z nespecifických příznaků kachexie. Komprese míchy může způsobit neurologické příznaky, které vyžadují urgentní řešení.

Diagnostika je postavena na digitálním rektálním vyšetření (DRV), vyšetření prostatického specifického antigenu (PSA), magnetické rezonanci (MRI) prostaty a následné biopsii prostaty (BP).

DRV zachytí pouze 20% nádorů. Při zvýšení hodnoty PSA > 3 ng/ml se provádí MRI prostaty, a v případě pozitivního nálezu následuje BP k histologickému potvrzení KP. BP se provádí buď transrektálně nebo transperineálně pod kontrolou ultrazvuku, u pozitivního MRI je přesnější provést MRI-cílenou (fúzní) biopsii. K posouzení metastatického šíření (nejčastěji lymfatické uzliny a kosti) se provádí CT břicha a pánve spolu s kostní scintigrafií. Skríníng KP založený na testování PSA snižuje úmrtnost identifikací KP v raném stádiu, kdy je léčba účinnější.

## Léčba

Mezi léčebné možnosti u lokalizovaného KP patří:

1. **Aktivní sledování** - doporučuje se mužům s nízkorizikovými, indolentními nádory. Zahrnuje pravidelné sledování pomocí testů PSA, DRV, opakované MRI a rebiopsie.
2. **Radikální prostatektomie** – nejčastěji se provádí roboticky a zahrnuje kompletní odstranění prostaty a semenných váčků (u mužů se středně až vysoce rizikovým KP).
3. **Radioterapie** – zevní radioterapie nebo brachyterapie (implantace radioaktivních zrn). U vysoce rizikových případů se kombinuje s HT.

Základem léčby metastatického KP je HT (snížení hladiny androgenů). V průběhu léčby však KP může přejít z **hormonálně-senzitivního** stavu do **kastračně rezistentní rakoviny prostaty**, kdy onemocnění přestává reagovat na nízkou hladinu cirkulujících androgenů. Možnosti léčby zahrnují: 1. **HT**: chirurgická kastrace (orchiektomie) nebo medikamentózní kastrace (agonisté/antagonisté luteinizačního hormonu a antiandrogeny). 2. **Chemoterapie**: nejčastěji taxany (docetaxel). 3. **HT druhé generace**: další potlačení androgenní signalizace v kombinaci s běžnou HT (enzalutamid, abirateron).

## KARCINOM LEDVINY

Nádory ledvin tvoří 2-3 % malignit, častější jsou u mužů než u žen a typicky ve věku 50-70 let. Rizikovými faktory jsou kouření, obezita, hypertenze a rodinná anamnéza. Mezi nejčastější benigní nádory patří papilární adenom, renální onkocytom a angiomyolipom. Nejčastějším zhoubným nádorem je renální karcinom (renal cell cancer, RCC), který zahrnuje různé podtypy: světlobuněčný (70%), papilární (15%), chromofobní karcinom (5%).

### Klinická manifestace a diagnostika

V raných stádiích je RCC asymptomatický, většinou bývá objeven náhodně při zobrazovacích vyšetřeních. Klasické trias u pokročilých případů je zřídka (hematurie, lumbalgie, hmatný nádor). Metastatické nádory mají systémové projevy (úbytek hmotnosti, horečka, únava), z paraneoplastických syndromů se vyskytuje hyperkalcemie nebo anémie.



Podezření na RCC vyvstává při ultrazvukovém vyšetření, potvrdí se při CT břicha. Biopsie nádoru se provádí zřídka. K vyloučení plicních metastáz se doplňuje CT hrudníku.

### **Léčba**

Lokalizovaný RCC: parciální nefrektomie (odstraněn pouze nádor) u tumorů do 7cm, jinak radikální nefrektomie (odstraní se ledvina s tukovým pouzdem). U malých nádorů lze zvážit termální ablací (radiofrekvenční nebo kryoablace) nebo sledování. Metastatický RCC: cílená léčba (inhibitory tyrosinkináz) nebo imunoterapie (inhibitory imunitních kontrolních bodů), u vybraných pacientů se provádí také cytoredukční nefrektomie.

## **NÁDORY MOČOVÉHO MĚCHÝŘE**

Nádory močového měchýře (bladder cancer, BC) jsou desátou nejčastější malignitou, výskyt je vyšší u mužů než u žen, obvykle po 65. roce věku. Rizikovými faktory jsou kouření a pracovní expozice v chemickém a barvířském průmyslu. Benigní nádory zahrnují uroteliální papilomy a leiomyomy. Nejčastějšími typy BC jsou uroteliální (90%), dlaždicobuněčný (5%) a adenokarcinom (2%). BC se klasifikuje do tří stádií: a) svalovinu neinvadující (non-muscle invasive, NMIBC), omezený na sliznici a submukózu, b) invadující do svaloviny (muscle-invasive, MIBC) a c) metastatické onemocnění.

### **Klinická manifestace a diagnostika**

Bezbolestná makroskopická hematurie je nejčastějším příznakem, vyžaduje vždy důkladné vyšetření k vyloučení malignity! Méně časté jsou frekventní močení, urgence, dysurie a bolest v pánvi. V pokročilých stádiích můžou být lumbalgie (v důsledku obstrukce močovodu) a systémové projevy. Diagnostika: základem je cystoskopie k vizualizaci a případné biopsii nádoru, dále vyšetření močového sedimentu a cytologie moči. CT urografie nebo MRI k posouzení rozsahu nádoru a vyšetření horních močových cest. K vyloučení metastáz (nejčastěji lymfatických uzlin a plic) se provádí CT vyšetření břicha a hrudníku.

### **Léčba**

Prvním krokem je transuretrální resekce BC k získání vzorku na histologické vyšetření, u NMIBC umožňuje i kompletní odstranění nádoru. NMIBC s vyšším rizikem recidivy jsou léčeny intravezikální CHT. U MIBC se obvykle provádí radikální cystektomie (RC) v kombinaci s neoadjuvantní CHT na bázi cisplatin. RC zahrnuje u mužů odstranění močového měchýře a prostaty, u žen odstranění měchýře a obvykle dělohy s částí pochvy. Alternativou je měchýř-šetřící postup pomocí chemoradioterapie. Po cystektomii je nutná rekonstrukce močových cest, varianty derivace moči zahrnují ileální konduit (ureteroileostomie) nebo ileální neoveziku, která umožňuje normální močení přes močovou trubici. U metastatického BC se používá CHT nebo imunoterapie.

## TESTIKULÁRNÍ NÁDORY

Testikulární nádory (TN) jsou vzácné, nicméně jsou nejčastější malignitou u mladých mužů. Rizikovým faktorem jsou kryptorchismus a rodinná anamnéza. Rozdělují se na a) Germinální nádory (95%), z nich nejčastěji seminomy a dále non-seminomy - embryonální karcinom, nádor ze žloutkového váčku, choriokarcinom a teratom; b) Stromální TN ze stromatu a mesodermu gonád.

### **Klinická manifestace a diagnostika**

TN se projevují zvětšením varlete, zřídka bolestí. V pokročilých případech se mohou objevit bolesti zad, kašel, gynekomastie a systémové projevy. Diagnostika: fyzikální vyšetření, ultrazvuk varlete a nádorové markery: alfa-fetoprotein (AFP), lidský choriový gonadotropin (hCG) a laktátdehydrogenáza (LDH). K vyloučení metastáz (nejčastěji lymfatické uzliny, plíce a játra) se provádí CT hrudníku a břicha. Stadia nemoci: St.I je omezeno na varle; St.II postihuje regionální lymfatiky; St.III znamená přítomnost vzdálených metastáz.

### **Léčba**

TN stadia I jsou léčeny radikální orchiektomií (RO), tj. odstranění varlete, nadvarlete a části semenného provazce z inguinálního přístupu, s následným pečlivým sledováním nebo případně s adjuvantní CHT. U metastatických nádorů (stadium II a III) léčba zahrnuje RO a CHT. U nemocných s non-seminomy, kteří podstoupili CHT a u nichž perzistuje lymfadenopatie v retroperitoneu, je indikována retroperitoneální lymfadenektomie.

## PORANĚNÍ UROPOETICKÉHO SYSTÉMU (36)

Varga Gabriel, Fedorko Michal

### **Trauma ledvin**

**Etiologie:** Renální trauma se vyskytuje přibližně v 1-5 % všech úrazů. Příčinou jsou pády, autonehody, úder do boku nebo břicha při sportovních aktivitách. Decelerační poranění při autonehodách může mít za následek kontuzi, laceraci parenchymu nebo poranění ledvinného cévního hilu. Střelná a bodná poranění představují nejčastější příčiny penetrujících poranění. Mezi nejčastější příčiny iatrogenních poranění ledvin patří nefrostomie, renální biopsie, perkutánní extrakce konkrementu, endopyelotomie nebo endovaskulární intervence (cévní poranění).

**Diagnostika:** Anamnéza (bolest v boku, popis úrazového děje, přítomnost hematurie, fyzikální vyšetření může odhalit zjevné penetrující poranění způsobené bodnou nebo střelnou ránou, tupé poranění zad, boku, dolní nebo horní části hrudníku, odřeniny, zlomené žebra. Monitoring vitálních funkcí (možné známky oběhové nestability).

**Laboratorní vyšetření:** Vyšetření močového sedimentu, krevního obrazu (hematokritu) a kreatininu (funkční stav ledvin před úrazem).

**Zobrazovací vyšetření:** ultrazvuk břicha (subkapsulární, perirenální hematom, hemoperitoneum), CT urografie (zhodnocení stupně poranění, extravazace kontrastní látky jako projev trvajících krvácení, hodnotí funkční stav kontralaterální ledviny), jednorázová intraoperační intravenózní urografie (nestabilní pacienti). Diagnostická přesnost MRI u traumatu ledviny je podobná jako u CT, je však nepraktická pro rutinní hodnocení pacientů s traumatem. Podle závažnosti rozlišujeme 5 stupňů poranění, od trhlin v parenchymu/dutém systému až po kompletní rozdrčení ledviny, resp. poranění hlavních cév.

**Léčba – konzervativní:** Tupá poranění ledvin

Primárním kritériem je hemodynamická stabilita. Neoperační léčba se stala metodou volby u většiny poranění ledvin (st. I-IV). U stabilních pacientů to znamená observaci, monitoring vitálních funkcí, podpůrnou péči s klidem na monitorovaném lůžku. Většina pacientů s poraněním 4. a 5. stupně v rámci polytraumatu podstupují exploraci a nefrektomii. Konzervativní postup se doporučuje i při léčbě jednostranné kompletní poúrazové arteriální trombózy. Selektivní angioembolizace je méně invazivní metoda zejména při iatrogenním poranění ledviny.

**Léčba operační:** Penetrující poranění ledvin

K penetrujícím poraněním se tradičně přistupuje chirurgicky. Cíl explorační je kontrola krvácení a záchrana ledvin. Proveditelnost rekonstrukce ledviny by měla být posouzena během operace.

Záchovný výkon zvažujeme u pacientů se solitární ledvinou nebo oboustranným poraněním, a to i u cévního poranění 5. stupně. Pokud není rekonstrukce ledviny proveditelná, provádí se nefrektomie.

### **Trauma ureteru**

**Etiologie:** Poranění močovodů je relativně vzácné. Nejčastější příčinou je iatrogenní trauma. Vyskytuje se při otevřených, laparoskopických nebo endoskopických operacích a je často peroperačně přehlédnuta. Penetrující poranění je způsobeno především střelnými a bodnými ranami. Přibližně třetina případů zevního poranění močovodů je způsobena tupým poraněním při dopravních nehodách. Iatrogenní poranění močovodu vzniká různými mechanismy: podvázáním nebo zaškrcení ureteru stehem, rozdrčením disektorem, částečným nebo úplným přerušením močovodu. Další příčinou je tepelné poranění koagulačním proudem nebo ischemie ureteru v důsledku devaskularizace. Gynekologické operace jsou nejčastější příčinou iatrogenního poranění močovodu. Rizikové faktory iatrogenního traumatu jsou pokročilá malignita, předchozí operace nebo ozařování, divertikulitida, endometrióza, anatomické abnormality a velké krvácení.

**Klinický obraz a diagnostika:** U penetrujícího zevního poranění se diagnóza obvykle stanoví intraoperačně při laparotomii, zatímco u většiny tupých poranění a iatrogenních případů je provedena opožděně. Relevantní klinické příznaky jsou bolest v boku, močová inkontinence, únik moči pochvou nebo urinozní sekrece do drénu, hematurie, horečka, urémie. Extravazace kontrastní látky na CT je charakteristickým znakem traumatu močovodu, dále je to hydronefróza, ascites, urinom. V nejasných případech je optimálním vyšetřením retrográdní nebo antegrádní ureteropyelografie.

**Léčba:** Peroperační stanovení poranění může být řešeno uvolněním stehu a zavedením JJ stentu. Částečná transekce se řeší suturou ureteru a zavedením JJ stentu. Zavedení stentu snižuje riziko následné striktury. Poranění, které je diagnostikováno opožděně, se obvykle řeší zavedením nefrostomie s následnou rekonstrukcí s odstupem 6-12 týdnů. Konkrétní typ rekonstrukce závisí na lokalizaci poranění a jeho rozsahu.

### **Poranění močového měchýře**

**Etiologie:** Nejčastěji se jedná o tupé poranění (až v 75% případů) při současné náplni měchýře, zejména při autonehodě, po pádu a závalech. K ruptuře měchýře dochází zejména při polytraumatech spojených s frakturou pánevního kruhu. Děti jsou zvláště rizikovou skupinou pro abdominální polohu měchýře (nad stydkou sponou).

**Klasifikace:** Klinicky rozlišujeme 2 základní typy. Intraperitonální ruptura vzniká nejčastěji v oblasti vertexu s paravazací tekutiny (moči) do peritoneální dutiny. Extraperitoneální ruptura - často spojena s frakturami pánve, vzniká střižným mechanismem při posunu pánevního kruhu nebo přímou perforací stěny měchýře kostěnými fragmenty. Iatrogenní traumata vznikají při urologických výkonech (TUR – transuretrální resekce) a gynekologických operacích (císařský řez, TVT/TOT pásky).

**Klinický obraz a diagnostika:** 80-95% případů je doprovázeno makroskopickou hematurii. Jako další se může objevit bolest v podbřišku, nemožnost mikce, otok či hematoma na perineu, skrotu, případně hematoma na stehnech. Iatrogenní poranění se projeví úbytkem irigační tekutiny při TUR a současně zvětšujícím se objemem břicha. Při laparoskopii se může objevit plyn ve sběrném sáčku močového katetru. Základním diagnostickým vyšetřením (po anamnéze a fyzikálním vyšetřením) je **retrogradní cystografie**. Až v 80% jsou přítomny zlomeniny pánve, proto má své opodstatnění i CT (rutinní celotělové CT u polytraumat). Extravazace kontrastní látky se projeví zvýrazněním kontur břišních orgánů (střevní kličky, játra, slezina).

**Léčba:** Extraperitoneální poranění je možno řešit drenáží moči pomocí permanentního katetru (PMK) po dobu 7-14 dní nebo pomocí epicystostomie (EC) a současnou ATB profylaxí. Revize se indikuje v případě indikované osteosyntézy pánve. Intraperitoneální ruptura stejně jako penetrující poranění vyžadují vždy operační revizi. Pokud je iatrogenní ruptura odhalena peroperačně, je okamžitě primárně uzavřena.

### Trauma uretry

**Etiologie:** Poranění mužské přední močové trubice jsou způsobena především tupým poraněním (pád nebo kop do oblasti perinea). Penetrující poranění jsou vzácná (střelné poranění). Vzácnou příčinou poranění je i zavedení cizího tělesa nebo fraktura penisu. Další příčinou je iatrogenní poranění uretry (PMK, endoskopická operativa). Poranění zadní močové trubice (u mužů) souvisí se zlomeninami pánve. Poranění močové trubice u žen jsou velmi vzácná. Hlavní etiologií jsou zlomeniny pánve.

**Klasifikace:** Anatomicky rozlišujeme poranění přední (penilní nebo bulbární) a zadní (membranózní nebo prostatické) uretry. Chirurgicky se poranění dělí na částečnou nebo úplnou rupturu uretry. Při úplné ruptuře je mezi přerušenými konci močové trubice mezera. Parciální poranění se týká elongace uretry, natržení části obvodu uretry nebo poranění slizničního krytu.

**Komplikace:** Pozdní komplikace zahrnuje strikturu, inkontinenci a erektilní dysfunkci (ED)

**Diagnostika:** Hlavními příznaky jsou krev v meatu, nemožnost mikce, hmatný přeplněný měchýř, hematurie, bolest při močení, možný otok skrota, penisu a/nebo perinea, kožní ekchymózy, potíže se zavedením PMK. Vyšetření „per rectum“ může odhalit „plovoucí prostatu“. Standardním metodou k odhalení poranění uretry je **ascendentní uretrografie**. Umožňuje identifikovat místo poranění a posoudit rozsah případného poranění. **Flexibilní cystoskopii** lze zhodnotit rozsah traumy, a ev. zavést PMK.

**Léčba poranění přední uretry:** V akutní fázi jsou terapeutickými možnostmi zavedení EC nebo časná endoskopická rekanalizace se zavedením PMK. U částečných a úplných ruptur se močová derivace udržuje po dobu 2, resp. 3 týdnů. U penetrujících poranění se doporučuje okamžitá operační revize. U malých tržných a bodných ran může být dostačující prostý uzávěr uretry.

Defekt bulbární uretry délky 2-3 cm a penilní uretry do 1,5 cm lze vyřešit spatulací konců uretry a primární anastomózou. V případě delších defektů nebo při současné infekci je nutná odložená operační léčba.

**Léčba poranění zadní uretry:** Načasování chirurgického zákroku se klasifikuje jako: časná revize do 48 hodin po poranění, odložená primární revize (2 dny až 2 týdny po poranění), odložená revize (za více než 3 měsíce po poranění). Okamžitá léčba spočívá v zavedení EC pod UZ kontrolou. Parciální rupturu zadní uretry lze zvládnout pomocí EC nebo zavedením PMK. Ascendentní uretrografie se provádí s odstupem 2 týdnů, dokud nedojde ke zhojení. Reziduální nebo následná striktura se podle délky řeší pomocí vnitřní optické uretrotomie nebo anastomotickou uretroplastikou. Totální rupturu zadní uretry lze řešit endoskopicky časným „realignmentem“ (přiblížením obou přerušených pahýlu uretry pomocí PMK) nebo časnou uretroplastikou (sešití konců močové trubice). Časná uretroplastika je obtížná z důvodu špatné vizualizace a nemožnosti přesně posoudit rozsah přerušování močové trubice kvůli rozsáhlému otoku. Standardní terapií je odložená jednodobá uretroplastika (min. 3 měsíce po úrazu). Většinu defektů zadní uretry lze ošetřit perineální anastomózou.

# ORTOPEDIE

## VROZENÉ VADY POHYBOVÉHO APARÁTU (2)

Urbášek Karel

Vrozené vady pohybového aparátu označují různorodé stavy charakterizované abnormálním vývojem kostí, svalů, kloubů a pojivových tkání přítomných při narození. Tyto malformace mohou postihovat různé části těla, včetně končetin, páteře, lebky a pánve. Závažnost a konkrétní projevy těchto malformací se mohou velmi lišit, od drobných abnormalit jednotlivých končetin až po složitější systémové a invalidizující stavy. Příčiny vrozených muskuloskeletálních malformací jsou multifaktoriální a mohou zahrnovat kombinaci genetických faktorů, faktorů prostředí a vývojových faktorů. Zde uvádíme příklady nejčastějších patologií.

### **Pes Equinovarus Congenitus (PEC, Golfová noha, Clubfoot)**

Je nejčastější vrozenou vadou nohy. Celková incidence je 1:1 000, poměr mužů a žen je přibližně 2:1. Polovina případů je oboustranná. V 80 % je PEC izolovanou deformitou. Genetika zde hraje významnou roli, nepostižení rodiče s postiženým dítětem mají 2,5-6,5% šanci, že budou mít další dítě s PEC. Ve 10-20 % je PEC spojen s onemocněními, jako je artrogrypóza, myelodysplazie, tibiální hemimelie, syndrom amniových pruhů (Streeterova choroba) atd.

Diagnostika se provádí klinicky. Jedná se o komplexní deformitu, která má několik složek: Cavus (zkrácený FHL, FDL), Addukce předonoží (tibialis posterior), Varus paty (AŠ, tibialis posterior, tibialis anterior) a Equinus (AŠ). Zlatým standardem léčby je Ponsetiho metoda redresního sádrování (sádra se mění v týdenních intervalech s postupnou korekcí deformity – v průměru 6 týdnů dle tíže deformity) s následnou perkutánní Achillotomií ke korekci reziduálního equinu. Následně je nutné používat speciální ortézu do 5 let věku jako prevence recidivy. V průběhu léčby mohou být nutné doplňující chirurgické zákroky ke korekci reziduální deformity, jako je transfer šlachy tibialis anterior nebo re-tenotomie Achillovy šlachy. Celková úspěšnost Ponsetiho metody je více než 90 %.

### **Congenitální femorální deficiencie (CFD, PFFD – proximal femoral focal deficiency)**

CFD je vzácný postaxiální longitudinální defekt dolní končetiny, který je charakterizována krátkou stehenní kostí a je spojen s deformitou kyčle a kolena a s jejich nestabilitou. Rozdíl v délce končetin může dosahovat více než 40 cm. Závažnější typy byly dříve označovány jako proximální femorální fokální deficiencie (PFFD). Incidence je 1:40 000. Příčina této izolované deformity jedné končetiny je obecně neznámá a obvykle není spojena s genetickou abnormalitou. CFD je často spojena s fibulární hemimelií.

Strategie léčby CFD závisí na závažnosti postižení. Ve všech případech kromě těch nejextrémnějších je preferovanou metodou léčby chirurgická korekce deformity a prodloužení končetiny. Komplikace jsou časté. Jednou z možností je také použití ortéz.



### **Fibulární hemimelie (FH)**

Fibulární hemimelie je podélný postaxiální defekt, při kterém chybí část nebo celá fibula. Incidence je 1:40 000. Oboustranná fibulární hemimelie je ještě vzácnější. Předpokládá se, že geny řídící vývoj končetiny jsou aktivovány v abnormálním pořadí. FH není dědičná. Hlavními problémy spojenými s FH jsou deformity nohy a kotníku, diskrepance délky končetin a deformity kolena. Strategie léčby FH závisí na její závažnosti. Chirurgická korekce deformit (reorientace hlezenního kloubu, talo-kalkaneární osteotomie), stabilizace kolenního kloubu a prodloužení končetiny jsou preferovanou metodou léčby. Jednou z možností je také použití ortéz.

### **Hemimelie tibie (TH).**

Je nejméně častým podélným defektem. Incidence je 1:250 000-1 000 000. Téměř všechny TH budou vyžadovat operaci, která dětem pomůže stát a chodit. Typ potřebné operace závisí především na tom, jak velká část tibie je přítomna, a na stavu kolenních a hlezenních kloubů.

### **Vrozený pakloub bérce (congenital pseudoarthrosis of the tibia - CPT)**

Pakloub se obvykle vyvíjí prenatálně nebo během prvních dvou let života. Incidence CPT je 1:250 000 porodů. Příčina CPT není v současné době známa, nicméně v 50 % případů souvisí s neurofibromatózou a v 10 % případů s fibrózní dysplazií. Obtížnost léčby spočívá ve špatné hojivosti v místě zlomeniny, tendenci k refrakturám po léčbě a obtížné stabilizaci malých osteoporotických kostních fragemntů u malých dětí. Nejslibnější metodou současnosti je tzv. „Cross-union“, která kombinuje chirurgický a farmakologický přístup. Cílem je spojit tibií a fibulu v místě pakloubu kostním štěpem z pánve a fixovat tibií teleskopickým hřebem a dlahou.

### **Radiální hemimelie (radiální aplazie, radial clubhand (RCH)**

Je preaxiální longitudinální defekt předloktí. Zahrnuje celé spektrum postižení zahrnujících radius, radiální stranu karpu a palec. Incidence je 1:30 000 - 100 000. V 50 % případů je vada oboustranná a obvykle je spojena s dalšími deformitami horní končetiny, jako chybějící nebo hypoplastický palec, TAR syndromu, Fancomiho anémie atd. Toto onemocnění má za následek významné funkční postižení v důsledku chybějícího nebo hypoplastického palce, nestability zápěstí a omezení pohybu v loketním kloubu, zápěstí a prstech ruky. Cílem operace je korekce postavení ruky a její stabilizace a rekonstrukce úchopové funkce palce.

### **Achondroplazie**

Představuje přibližně 75 % všech případů trpaslictví, postihuje 1 z 10 000 - 50 000 živě narozených dětí. Je způsobena mutací v genu pro receptor fibroblastového růstového faktoru 3 (FGFR3), která vede k poruše endochondrální osifikace kostí. Ve většině případů (80 %) se jedná o spontánní mutace. K diagnóze stačí fyzikální vyšetření a rentgenové snímky, potvrzené genetikou.

Průměrná výška dospělých mužů je 131 cm a žen 125 cm. Typické jsou osová deformity končetin, frontální prominence, hypoplazie obličeje, hyperlordóza bederní páteře, stenóza páteře při normálním intelektu.

Nově je k dispozici lék, který se aplikuje denně subkutánně, antagonizuje downstream signalizaci FGFR3, a tím zmírňuje příznaky achondroplazie.

Ortopedická léčba se tradičně zaměřuje na případné problémy nebo komplikace a zahrnuje „guided growth“ - pomocí implantátů modifikujících růst na růstové ploténce dlouhých kostí, korekce deformit osteotomií, prodlužování končetin, dekompresi míchy atd.

### **Osteogenesis Imperfecta (OI)**

Je dědičná porucha kostí, která je přítomna již při narození. Incidence je 1:10 000-20 000. Mutace v genech COL1A1 a COL1A2 způsobují přibližně 90 % všech případů. Tyto genetické změny snižují množství kolagenu typu I.

Pacienti mají měkké kosti, které se snadno se lámou. Příznaky a symptomy se mohou pohybovat od mírných přes postupně se deformující až po perinatálně smrtelné. Obvykle je postižena páteř. Hlavním cílem léčby je zabránit deformitám a zlomeninám. Při symptomatické léčbě OI se používají bisfosfonáty, které snižují počet zlomenin. Z chirurgických zákroků jsou nejčastější korekce deformit zajištěné teleskopickými nitrodřeňovými hřeby umožňující růst kostní.

### **Arthrogryposis multiplex Congenita (AMC)**

AMC je popisný termín pro rozvoj neprogresivních kontraktur postihujících dvě nebo více různých oblastí těla. Incidence je přibližně 1:3000. Kontrakturny zcela nebo částečně omezují pohyb postiženého kloubu. Specifické příznaky a fyzikální nálezy se mohou značně lišit rozsahem a závažností. Dolní končetiny jsou postiženy častěji než horní. Postiženy mohou být také čelist a záda. Byly identifikovány varianty ve více než 400 genech, které jsou zodpovědné za různé typy arthrogyrózy. Jedna třetina AMC může mít strukturální nebo funkční abnormality CNS.

V rámci léčby je nutný multidisciplinární přístup. Pomáhá standardní fyzikální terapie, snímatelné dlahy a sériové sádrování k mobilizaci ztuhlých kloubů. U některých pacientů je nutná operace.

### **Vrozená skolióza**

Vyskytuje se u 1 z 10 000 novorozenců a je mnohem méně častá než juvenilní idiopatická skolióza. Existují 2 hlavní příčiny: *Porucha formace*: část jednoho obratle (nebo více obratlů) se nemusí úplně utvořit a vznikne hemivertebra. *Porucha segmentace*: páteř se nejprve formuje jako jediný sloupec tkáně, který se později rozdělí na segmenty. Pokud toto oddělení není úplné, může být výsledkem částečné spojení spojující dva nebo více obratlů dohromady, což brání synergickému růstu. Ve vzácných případech se může vyskytnout problém s míchou nebo nervy, který způsobuje slabost, necitlivost nebo ztrátu koordinace. Při plánování léčby je nutné CT a MRI vyšetření.

Trupové ortézy nejsou účinné, ale někdy se používají ke kontrole kompenzačních křivek. Důležitým cílem chirurgické léčby je umožnit co největší růst páteře a hrudníku. Chirurgické možnosti zahrnují odstranění hemivertebry, fúzi páteře atd.

### **Myelomeningokéla (MMC)**

Je nejčastějším vrozeným onemocněním CNS. Jedná se o typ rozštěpu páteře (spina bifida). Incidence je 1:1 500. Příčina MMC není dosud známa, ale uvažuje se o složité kombinaci genetických, nutričních a environmentálních faktorů. MMC se nejčastěji vyskytuje v bederní a křížové oblasti. Je spojena též s hydrocefalem. MMC způsobuje středně těžké až těžké postižení, jako je svalová slabost, ztráta kontroly nad močovým měchýřem nebo svěrači a ochrnutí.

Léčba spočívá v chirurgickém zákroku, při kterém se uzavře defekt. Nejčastějšími ortopedickými komplikacemi jsou vykloubení kyčlí, kontraktury a deformity páteře. Většina pacientů je upoutána na invalidní vozík, ale jsou i tací, kteří jsou schopni samostatné chůze.

### SKOLIÓZA A JINÉ DEFORMITY PÁTEŘE (3)

Chaloupka Richard, Ryba Luděk, Parížek Dominik

**Skolióza** je trojrozměrná deformita páteře (ve frontální, sagitální i transverzální rovině). Zakřivení ve frontální se nazývá skolióza, v sagitální lordóza a kyfóza v transverzální rovině jde o rotaci obratlů. V předklonu se skolióza projeví valem (prominencí), tzv. gibbus. V populaci se vyskytuje s četností asi 3%. Nejčastěji se používá dělení skolióz na základě etiopatogeneze na 1/ Idiopatické (nejčastější) 2/ Vrozené (kongenitální) 3/ Nervosvalové (DMO - dětská mozková obrna, svalové dystrofie, myopatie).

**Diagnostika** probíhá na základě anamnézy, klinického vyšetření a zobrazovacích metod. Při odebírání anamnézy se zaměřujeme na rodinný výskyt, v osobní anamnéze na období psychomotorického vývoje pacienta. Doptáváme se pac. na současné obtíže (bolesti, dechová nedostatečnost, únava), dosavadní způsob léčby obtíží a jejich první záchyt. Při klinickém vyšetření se zaměřujeme především na končetiny a páteř. Provádíme test v předklonu (Adamsův test) a úklony do boku. Při hodnocení se soustředíme především na symetrii (Je páteř vychýlená? Jsou lopatky / hýždě / ramena stejně vysoko? Je rozdíl v délce končetin? Šikmá pánev?), stav svalstva, nezapomeneme na orientační neurologické vyšetření. Pokud je přítomný val, měříme jej v cm. Ze zobrazovacích metod volíme rentgenové vyšetření, používáme dlouhé formáty zachycující celou páteř, snímky provádíme ve stoje v předozadní a bočné projekci, k určení velikosti úhlu deformity užíváme měření dle Cobba (viz. obrázek).

**Léčbu** volíme 1/ konzervativní nebo 2/ operační.

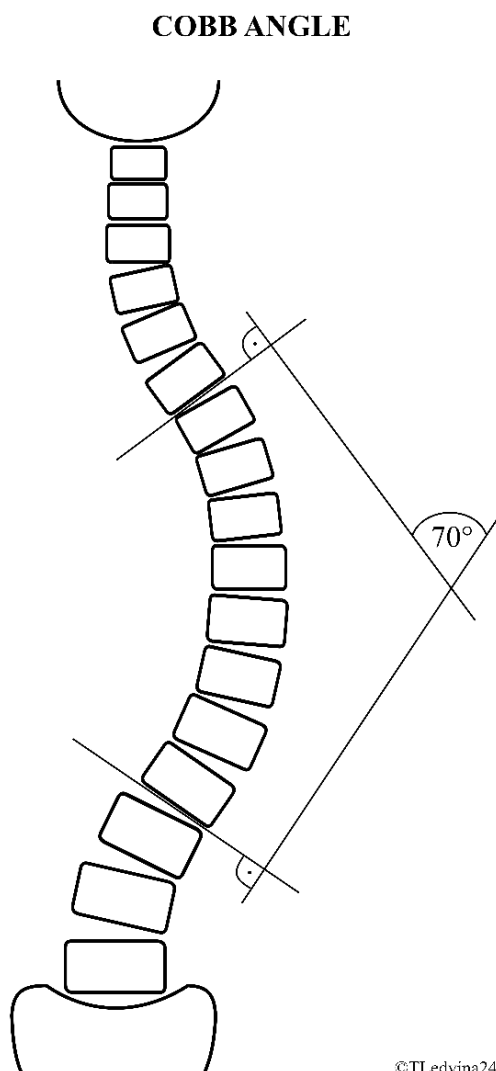
Konzervativní léčení volíme u méně závažných deformit. Zahrnuje především fyzioterapii, trvalé denní cvičení, změnu návyků a držení těla, šetření páteře, střídavý režim. Ortézování využijeme v období růstu při hodnotách křivek 20-40°, minimální délka užívání ortézy je 16 hodin denně, nutná je současná fyzioterapie a cvičení. Operační léčení volíme u závažných deformit, slouží jako prevence útlaku vnitřních orgánů (břišních, plic - omezení dechových funkcí), prevence rozvoje degenerativních změn na páteři. Operaci indikujeme u rostoucích dětí s křivkou nad 40°. U dětí do 10-12 let využíváme GGS (Guided Growth Systems – metody usměrňovaného růstu, instrumentace bez fúze obratlových těl – transpedikulární šrouby a tyčové systémy ve většině případů). U pacientů nad 10-12 let provádíme definitivní ošetření ze zadního přístupu s transpedikulární fixací a fúzí obratlů. U idiopatických a vrozených skolióz dbáme na co nejkratší instrumentaci a fúzi. U nervosvalových skolióz volíme dlouhou montáž s možností fixace i do os sacrum a os ilium (při šikmé pánvi nebo nestabilitě sedu, fixace pánve zlepšuje stabilitu sedu).

**Vadné držení těla** je častou příčinou deformity páteře. Projevuje se jako flexibilní deformita při svalové nerovnováze, která se vleže a při aktivaci svalů vytrácí (dochází ke korekci). Léčba spočívá

v rehabilitaci, protahování zkrácených svalů (především prsních a ohýbačů kolen) posilování břišního a zádového svalstva. Důležité je dbát na správné držení těla, trvalé každodenní cvičení, správný pohybový režim, střídání činností.

**Morbus Scheuermann** (kyphosis dorsalis juvenilis) je geneticky podmíněné zvětšení hrudní kyfózy na podkladě poruchy osifikace. Při diagnostice hraje klíčovou roli RTG zobrazení, používáme dlouhé formáty ve 2 projekcích ve stoje. Na RTG můžeme pozorovat klínovité obratle, snížení disků, nerovnosti krycích ploch.

U flexibilních kyfóz (provádíme boční RTG snímek vleže v reklinaci, s klínem na vrcholu kyfózy) v rozmezí 50-70 stupňů využíváme k léčbě ortézy a fyzioterapii v období růstu. Operaci volíme při kyfóze nad 70 stupňů.



## ORTOPEDICKÉ LÉČENÍ DEGENERATIVNÍCH A REVMATICKÝCH ONEMOCNĚNÍ (8)

Liskay Jakub, Tomáš Tomáš

Degenerativní onemocnění kloubů (artróza) je nezánettivé degenerativní kloubní onemocnění, charakterizované degradací kloubní chrupavky, subchondrální sklerózou, tvorbou osteofytů a změnami měkkých tkání, které zahrnují synoviální membránu, kloubní pouzdro, kloubní vazy i svaly. Je to onemocnění velmi časté, kterého s věkem přibývá, postihuje častěji ženy s charakteristickými změnami na drobných kloubech rukou, váhonosných kloubech a páteři. Rizikové faktory zahrnují věk, pohlaví, genetickou predispozici, poruchy biomechaniky, úraz, obezitu, ale i etnické a geografické vlivy. Choroba je neobvyklá u osob mladších 40 let, zato ale je nejčastějším chronickým onemocněním v pozdějším věku. Více než 80 % osob starších 75 let je postiženo.

Artrózu dělíme na **primární** (příčina je neznámá - postihuje drobné proximální i distální interfalangeální kloub rukou, 1.karpometakarpální kloub palce, krční C5-6 a bederní L5-S1 páteř, kyčelní a kolenní kloub) a **sekundární** ( příčina je známá – metabolické choroby (dna, hemochromatóza), hormonální stavy (akromegalie, diabetes) , opakované krvácení do kloubu, zánětlivý proces, mechanické faktory (nitrokloubní zlomeniny, coxa vara congenita, stavy po vývojové dislokaci kyčlí, stav po aseptické nekróze hlavice kosti kyčelní, při nadváze, po totální menisectomii)

**Klinické projevy** – na začátku se objevuje mírná bolest v kloubu, která se zvyšuje při námaze a při změnách počasí, ranní ztuhlost, při progresi je bolest vyšší, kulhání, nemocný nemůže stát, svaly reagují ochranným spasmem, kloub tuhne, vytváří se kloubní kontraktury, kloub zduří a při pohybu jsou slyšet drásoty.

**Diagnostika** – základní zobrazovací metodou je RTG, dělí se do I- IV stupně dle Kellgren- Lawrence klasifikace, MRI vyšetření.

**Léčba** - konzervativní terapie je obvykle metodou první volby léčení osteoartrózy. Konzervativní léčba se dělí na léčbu nefarmakologickou a farmakologickou. Léčba nefarmakologická spočívá v úpravě životního a pracovního režimu, snížení vertikálního zatížení nosných kloubů (redukce hmotnosti, hole, berle), pravidelné cvičení, prevence kontraktur, vhodné sporty (kolo, rotoped, plavání, cvičení v bazénu), fyzikální léčba (magnetoterapie, ozáření...), pomůcky (ortézy, obuv, pásy, límce). Léčba farmakologická má protizánětlivý a analgetický efekt (Paracetamol, Metamizol). K potlačení zánětlivé složky je vhodná celková aplikace nesteroidních antiflogistik (NSA) NSA dělíme podle mechanismu účinku na inhibitory cyclooxygenázy 1 – ibuprofen, indometacin, diclofenac, a inhibitory cyclooxygenázy 2 ( preferenční – meloxicam, nimesulid, selektivní- celecoxib).Možné je využití opioidních analgetik ( Tramadol, DHC, Durogesis). Farmakologická terapie musí být používána opatrně s ohledem na vedlejší účinky, lékové interakce a přidružená onemocnění. Další skupinou léků

jsou SYSADOA (symptomatic slowacting drugs in osteoarthritis). Patří sem *glukosamin*, *chondroitinsulfát* a *diacerein*. Kortikosteroidy mají silný protizánětlivý účinek. Intraartikulární aplikace depotních kortikosteroidů ( např. methylprednison) může přinést dočasnou úlevu od bolesti. Silný protizánětlivý účinek kortikosteroidů je užitečný při akutní synovialitidě. Kyselina hyaluronová zajišťuje lubrikaci kloubu, tlumení nárazů a je důležitou součástí extracelulární matrix chrupavky. Do kloubu se aplikují deriváty kyseliny hyaluronové, které jsou získávány z různých zdrojů (kohoutí hřebínky, bakteriální fermentace atd.).

**Operační léčba** – indikujeme při selhání konzervativní léčby, dělíme na preventivní výkony primární, preventivní výkony sekundární, paliativní výkony a definitivní operační řešení.

Preventivní výkony primární jsou výkony zabraňující vzniku artrózy. Zahrnují správné ošetření nitrokloubních zlomenin, správné ošetření ruptur kloubních vazů a luxací, stabilizace a plastiky vazů při kloubní nestabilitě, ošetření ruptur menisků, ošetření chondromalatických ložisek, odstranění volných těles, časné výkony v rámci vrozených a vývojových vad zajišťující anatomicky i funkčně normální kloub (hlavně časná operační terapie vývojové dysplazie kyčelního kloubu - VDKK , Morbus Perthes, coxa vara adolescentium)

Operační výkony preventivní sekundární jsou výkony v terénu artrotických změn či změn, které jednoznačně k artróze povedou, s cílem zpomalení či zástavy progresu těchto změn. Řadíme mezi ně operační korekce osy ( valgizační osteotomie proximální tibie u genu varum, varizační osteotomie distálního femuru u genu valgum, osteotomie proximálního femuru, pánve.), pozdní výkony v rámci vrozených a vývojových vad zajišťující korekci s cílem oddálení vzniku sekundárních degenerativních změn (např. Chiari osteotomie či plastiky stříšky u VDKK), synovektomie u revmatoidní artritidy.

Paliativní operace jsou výkony při rozvinutých artrotických změnách, které působí symptomaticky, neovlivní progresi onemocnění, ale oddálí nutnost definitivního řešení. Mezi tyto výkony řadíme artroskopické debridement kloubní chrupavky a menisků, synovektomie u osteoartrózy, styloidektomie a denervace karpu nebo např. Manova operace u hallux rigidus.

Definitivní řešení osteoartrózy je resekční artroplastika (např. Kellerova operace u artrózy metatarzofalangeálního kloubu palce, operace dle Girdlestone ), artrodéza, parciální náhrada kloubních ploch (hemiartroplastika) a totální náhrada kloubu, která má nejlepší klinické výsledky hlavně u kyčelního a kolenního kloubu.

Artrodéza představuje znehybnění kloubu kostním srůstem. Operačním principem je odstranění zbytků chrupavky, úprava kloubních ploch s oživením kosti dézovaných povrchů, případné využití kostních štěpu , správné osové a rotační postavení s ohledem na funkci končetiny a zajištění klidu k pevnému kostěnému zhojení pomocí stabilní osteosytézy ( LCP, kompresní dlahy, kompresní šrouby, skoby, event.biologické dlahy pomocí fibuly u artrodézy hlezna) . Artrodéza je metodou volby jako definitivní

řešení v oblasti zápěstí (artróza RC kloubu a karpu), hlezenního kloubu, subtalárního kloubu jako trojí déza subtaló a metatarzofalangeálního kloubu palce nohy. Artrodéza se využívá i jako východisko z nouze hlavně při kloubních infekcích.

### **Revmatické onemocnění**

Revmatoidní artritida je zánětlivé onemocnění kloubů končetin, u něhož se nepodařilo zjistit ani vypěstovat infekční agens vyvolávající onemocnění. Pro vlastní diagnózu musí být splněna kritéria: ranní ztuhlost alespoň 1 hodinu v trvání nejméně 6 týdnů, zduření alespoň tří kloubů v trvání nejméně 6 týdnů, symetrické otoky nejméně 6 týdnů, revmatické uzlíky, průkaz revmatických faktorů, rentgenové změny na rukou.

**Klinické projevy** - klouby mají v akutní fázi všechny příznaky zánětu vyjma začervenání. Následně vzniká jejich zduření, subluxace, deformita a ankylóza. Typické jsou některé deformity, např. „labutí šije“ na prstech, ulnární deviace v metakarpofalangeálních kloubech, palmární flexe v zápěstí, flexní kontraktury v IP a dorzální v MTP kloubech nohy, semiflexní kontraktury v kolenou a loktech nebo flexně/addukční kyčlích. Život ohrožující je nestabilita atlantoaxiálního kloubu.

**Terapie** - NSA jsou léky první volby, DMARDs (disease-modifying antirheumatic drugs) – k terapii tzv. bazálními léky jsou určeni pacienti s aktivní synovialitidou (Metotrexát, Sulfasalazin, glukokortikoidy). Operační terapie - synovectomie představuje exstirpaci hypertrofické zánětlivé výstelky postiženého kloubu (karpometakarpálních kloubu, kolenního kloubu) s cílem maximálního zmenšení objemu zánětlivé tkáně a zabránění destrukce kloubu, rekonstrukce přednoží a zadonoží (např. výkony ke korekci hallux valgus – artrodéza metatarzofalangeálního kloubu, resekce hlaviček metatarsů u plochonoží, artrodézy subtalárního kloubu a hlezna), implantace totální náhrady velkých kloubů a malých kloubů ruky (silikonové náhrady), osteotomie, tenotomie.

Ankylózující spondylitida (Bechtěrevova choroba) je autoimunitní onemocnění s produkcí protilátek proti vlastní tkáni, kde cílovou tkání jsou úpony ligament páteře a sakroiliakální klouby (SI klouby). Výsledkem je ankylóza páteře. Dominantně jsou postiženi muži a onemocnění začíná ve 2. až 3. dekádě života. Hlavní postiženou strukturou jsou SI klouby a páteř, ale součástí onemocnění je také extraskeletální manifestace, jako je uveitida, sekundárním postižením snížené kapacity hrudníku je pulmonální restrikce, Základním procesem je zánětlivé postižení intervertebrálních kloubů a postupná kalcifikace vazů páteře s vývojem spondylofytů. Postupně s přemostováním intervertebrálních prostor dochází ke kalcifikaci anulus fibrosus intervertebrální ploténky, jehož konečným obrazem může být ankylóza páteře s obrazem „bambusové hole“. Onemocnění postupuje nejčastěji kaudokraniálním směrem.



**Terapie** - Operační terapie deformit páteře u ankylozující spondylartritidy je velmi náročná. Spočívá v osteotomii (OT) páteře s eventuální deliberací a je zatížena vysokou incidencí neurologických komplikací.

## **NEUROORTOPEDIE (7)**

Chaloupka Richard, Ryba Luděk, Parížek Dominik

Neuro-ortopedie je obor, který spojuje neurologii a ortopedii, zaměřuje se na stavy, které zahrnují jak nervový systém, tak pohybový aparát. Poruchy v této oblasti často vyžadují multidisciplinární péči, ke zlepšení motorické funkce, zmírnění bolestí a zlepšení celkové kvality života. Mezi nejvýznamnější stavy v této oblasti patří dětská mozková obrna, úžinové syndromy a poranění brachiálního plexu při narození, jako je Erbova obrna a Klumpkeho obrna.

### **1. Dětská Mozková Obrna**

#### **Přehled:**

Dětská mozková obrna (DMO) je jedním z nejčastějších neuro-ortopedických stavů. Jedná se o skupinu trvalých poruch pohybu, které se objevují v raném dětství, přičemž primárně ovlivňují motorickou funkci kvůli poškození mozku nebo jeho malformaci během vývoje. K poškození obvykle dochází buď před, během, nebo krátce po narození. Stav je neprogresivní, ale jeho účinky mohou vést k progresivním deformitám pohybového aparátu.

#### **Diagnóza**

Diagnóza dětské mozkové obrny je často stanovena na základě klinického pozorování motorického vývoje a neurologických funkcí. Mezi příznaky patří špatná koordinace, ztuhlé nebo slabé svaly a zvýšené reflexy. Pro detekci mozkových abnormalit se často používají magnetická rezonance (MRI) a počítačová tomografie (CT). Diagnóza obvykle probíhá v raném dětství, když se projeví motorické zpoždění. Další diagnostické testy, jako je elektroencefalogram (EEG), mohou být použity k vyloučení jiných souvisejících stavů.

#### **Léčba**

DMO nelze vyléčit, ale léčba se zaměřuje na zlepšení kvality života a mobility postiženého. Kombinace fyzioterapie, která je zásadní a musí být dlouhodobá (Vojtova technika a jiné), ergoterapie, logopedie a lékařských intervencí slouží ke zlepšení motorické funkce a koordinace. Ortopedické chirurgické zákroky, jako je prodloužení šlach nebo korekce kostních deformit, mohou být potřebné ke zvládnutí spasticity a zlepšení pohyblivosti. K uvolnění spastických svalů se často používají injekce botulotoxinu (Botox) a intratekální terapie baklofenem. V závažných případech lze provést selektivní dorzální rizotomii (SDR), což je operace, při které se přetnou nervová vlákna způsobující spasticitu.

#### **Ortopedická Péče**

Děti s DMO často trpí problémy pohybového aparátu, jako je skolióza, luxace kyčlí nebo deformity nohou. Pravidelné sledování ortopedickými specialisty je nezbytné pro prevenci nebo korekci deformit, přičemž ortopedické výkony, jako jsou ortézy nebo operace, se používají k udržení mobility

a funkce. Při kontrakturách na dolních končetinách indikujeme operace v jedné době do věku 6 let – tenotomie adduktorů, prodloužení ohybačů kolene (hamstringy) a Achillovy šlachy, se sádrovou imobilizací 3-6 týdnů a následnou rehabilitací, abychom umožnili chůzi.

## **2. Úžinové Syndromy**

### **Přehled**

Úžinové neuropatie jsou stavy, při kterých dochází k útlaku nebo omezení nervu, což vede k bolesti, necitlivosti nebo svalové slabosti. Tyto syndromy mohou nastat v různých částech těla a postihují jak děti, tak dospělé. Příkladem jsou syndrom karpálního tunelu, syndrom kubitálního tunelu a syndrom tarzálního tunelu. Ačkoli jsou tyto stavy častěji spojovány s dospělými, mohou se objevit i u dětí, často v důsledku traumatu nebo vrozených deformit.

### **Diagnóza**

Diagnóza úžinových syndromů je založena na kombinaci fyzického vyšetření, anamnézy a studií nervového vedení. Často se používají testy elektromyografie (EMG) a nervového vedení (NCV) k určení rozsahu poškození nervů. Zobrazovací studie, jako je ultrazvuk nebo MRI, mohou pomoci určit přesné místo útlaku nervu.

### **Léčba**

Léčba úžinových syndromů se liší v závislosti na závažnosti a lokalizaci útlaku nervu. Mezi nechirurgické možnosti patří fyzioterapie, dlahování, protizánětlivé léky a kortikosteroidní injekce. V závažnějších případech je nezbytná operace k uvolnění stlačeného nervu a zmírnění příznaků. Mezi nejčastější chirurgické výkony patří uvolnění karpálního tunelu a uvolnění kubitálního tunelu.

## **3. Poranění Brachiálního Plexu**

### **Erbova Obrna**

#### **Přehled**

Erbova obrna je typ poranění brachiálního plexu, které postihuje horní část paže a ramene. Obvykle je důsledkem porodního traumatu, ke kterému dochází, když je krk dítěte během komplikovaného porodu natažen na jednu stranu. Toto poranění postihuje především horní část brachiálního plexu (kořeny nervů C5-C6), které ovládají pohyb a citlivost paže a ramene.

#### **Diagnóza**

Diagnóza se obvykle stanoví při narození na základě neschopnosti novorozence hýbat postiženou paží. Může být provedeno vyšetření pomocí EMG a studií nervového vedení, aby se zjistil rozsah poškození nervů.

#### **Léčba**

Léčba Erbovy obrny začíná fyzioterapií k podpoře pohybu a prevenci svalové atrofie. Pokud nedojde k významnému zlepšení během prvních několika měsíců, mohou být zvažovány chirurgické možnosti,

jako jsou nervové štěpy nebo přenosy nervů k obnovení funkce. Mnoho dětí s Erbovou obrnou získá částečnou nebo úplnou funkci díky včasné rehabilitaci.

## **Klumpkeho Obrna**

### **Přehled**

Klumpkeho obrna je vzácnější forma poranění brachiálního plexu, která postihuje dolní nervy (C8-T1). Výsledkem je slabost nebo paralýza svalů předloktí a ruky. Stejně jako u Erbovy obrny je Klumpkeho obrna často spojena s porodním traumatem, ale může se také objevit u starších dětí v důsledku traumatu nebo natažení dolního brachiálního plexu.

### **Diagnóza**

Klinický obraz zahrnuje deformitu "dráповé ruky", kdy jsou svaly předloktí a ruky slabé nebo paralyzované. Diagnostické testy jsou stejné jako u Erbovy obrny.

### **Léčba**

Fyzioterapie je hlavní součástí léčby, aby se udržela pohyblivost kloubů a síla svalů. V případech, kdy se funkce nezlepší během prvního roku, může být nutná chirurgická intervence. To může zahrnovat přenos nervů nebo šlach ke zlepšení funkce ruky.

## **4. Další Neuro-Ortopedické Stav**

### **Spina Bifida, myelomeningokele**

Spina bifida je vrozený stav, neuzavření oblouku obratle. Lehké formy nevyžadují léčení. Pokud je defekt oblouku větší, dochází k výhřezu míšních obalů a míchy, současně jsou vrozené defekty obratlů, při kterém se mícha a páteř nevyvíjejí správně. Stav s defektem kůže je potřeba operovat po narození. Děti s myelomeningokelou mohou trpět paralýzou nebo slabostí nohou, dysfunkcí močového měchýře a střev a ortopedickými deformitami, jako je pes equinovarus congenitus nebo skolióza. Včasná diagnóza prostřednictvím prenatálního screeningu nebo při narození umožňuje včasnou léčbu, která často zahrnuje kombinaci operace, fyzioterapie a ortopedických zákroků k zvládnutí deformit pohybového aparátu.

### **Duchenneova Svalová Dystrofie**

Duchenneova svalová dystrofie (DMD) je genetické onemocnění charakterizované progresivní degenerací svalů a slabostí, které postihuje především chlapce. DMD vyžaduje multidisciplinární přístup, který zahrnuje fyzioterapii, kortikosteroidy ke zpomalení úbytku svalů a ortopedické operace k nápravě kontraktur nebo skoliózy.

### **Spinální Svalová Atrofie (SMA)**

Spinální svalová atrofie (SMA) je genetická porucha postihující motorické neurony, což vede k postupnému úbytku svalové hmoty. Ortopedické komplikace, jako je skolióza a kloubní kontraktury, se často objevují, jakmile svaly slábnou. Nedávné pokroky v genové terapii, jako jsou Spinraza a

Zolgensma, významně zlepšily prognózu pro děti s SMA, avšak ortopedická péče zůstává kritická pro zajištění mobility a prevenci deformit.

### **Závěr**

Neuro-ortopedie hraje klíčovou roli v léčbě široké škály stavů, které ovlivňují jak nervový systém, tak pohybový aparát. Poruchy jako dětská mozková obrna, Duchenneova svalová dystrofie, spinální svalová atrofie vyžadují multidisciplinární přístup, který zahrnuje neurology, ortopedické chirurgy a specialisty na rehabilitaci. Včasná diagnóza a intervence jsou klíčem k optimalizaci výsledků a zlepšení kvality života postižených jedinců. Účinná léčba často zahrnuje kombinaci fyzioterapie a chirurgických výkonů, přizpůsobených s ohledem k specifickým potřebám pacienta.

## ASEPTICKÉ NEKRÓZY KOSTNÍ, ENTEZOPATIE A ŠLACHOVÉ ZÁNĚTY (5)

Martinek Lukáš, Nachtnebl Luboš

### **Aseptické kostní nekrózy**

Aseptická kostní nekróza (osteonekróza) je degenerativní kostní onemocnění charakterizované odumíráním buněčných složek kosti následkem přerušení subchondrálního krevního zásobení. Synonymem je avaskulární nekróza či ischemická kostní nekróza. Predilekčně postihuje epifýzu dlouhých kostí u nosných kloubů. V nejtěžších případech dochází k destrukci kosti nebo kolapsu celého kloubu. Nejčastějšími místy pro avaskulární kostní nekrózu jsou hlavice femuru, kolenní kloub (kondyly femuru), talus, oblast zápěstí a hlavice humeru.

Rizikové faktory představují: chemo-, radioterapie, kouření, nitrokloubní zlomeniny, arteriální a venózní abnormality, nitrokloubní krvácení, užívání vysokých dávek kortikosteroidů, metabolické choroby (Gaucherova choroba), dyslipidémie, poruchy krevního srážení, srpkovitá anemie, autoimunitní stavy, opakovaná mikrotraumata při overuse aktivitách etc. V malém procentu případů byly prokázány mutace v genu COL2A1, který ovlivňuje produkci kolagenu typu 2 s autosomálně dominantní dědičností. Ve velkém procentu případů však příčina není zřejmá.

Patofyziologicky vyvolává snížení subchondrálního krevního zásobení stav hypoxie v kosti, což vede ke ztrátě integrity buněčných membrán, nekróze buněk a zvýšení výskytu neutrofilů a makrofágů. Makroskopicky dochází k subchondrálnímu kolapsu kostí s navazujícím degenerativním postižením kloubů. Makroskopické změny viditelné na zobrazovacích vyšetřeních typu RTG a CT detekují zpravidla již pokročilejší fázi onemocnění. Na zobrazení MRI změnou signálu v důsledku edému a ischémie tukových buněk v kostní dřeni zachytíme změny časněji.

V klinickém obraze dominuje bolestivost postižené lokality subjektivně různě vnímané intenzity a často i obtížné lokalizace. Časná stadia onemocnění jsou klinickým vyšetřením zpravidla obtížně diagnostikovatelná, proto nezdědka dochází k prodlevě ve stanovení správné diagnózy. Z tohoto důvodu je nesmírně důležitá korektně odebraná anamnéza pacienta se zaměřením na výskyt výše zmíněných onemocnění v minulosti či současnosti a zjištění dřívějších traumatických stavů či sportovní a pracovní zátěže pohybového aparátu.

Nejčastější aseptické kostní nekrózy:

**Aseptická nekróza hlavice femuru** – v časných stádiích často asymptomatické onemocnění. V případě atraumatické etiologie bývá až 70% případů oboustranných. Bolesti lokalizované do kyčle a třísla již indikují progresivní fázi onemocnění. Je často přítomna i iradiace bolestí do stehien, hýždí a klidové bolesti, příznaky ztuhlosti a změny stereotypu chůze.

**Aseptická nekróza kolene (kondylů femuru)** – charakterizována bolestí kolene v zátěži a v klidu v noci. Při vyšetření je bolest v drtivé většině případů lokalizována v oblasti mediálního kondylu femuru (morbus Ahlbäck) imitující meniskeální postižení s možnou palpací bolestivého místa při flexi kolene s deficitem pohybu. Nejčastější typy jsou spontánní a posttraumatická. Iatrogenní např. po provedené ASK meniskektomii je poměrně vzácná.

Léčba závisí na postižené lokalitě. Obecně lze říci, že strategií u konzervativní léčby či záchovných výkonů je snaha o revaskularizaci postiženého místa. Tyto postupy však v závislosti na lokalitě vykazují četné limitace.

U **kyčelního kloubu** v rámci konzervativní léčby indikujeme odlehčení a limitaci pohybu, kontroverzní zůstává léčba kombinací bisfosfonátů, byť některé práce prokázaly přínos. Z operační léčby v počátečních stádiích při postižení malé plochy je možno využití revaskularizačních výkonů s dekompresí postižené hlavice ev. v kombinaci s autologními či allogenními štěpy či biologickými látkami. Při větším postižení, pokud je možné odklonění nosného povrchu, lze využít rotačních osteotomií v intertrochanterické oblasti. U ireverzibilních stavů s kolapsem hlavice či selhání předešlých metod je jedinou možností náhrada kloubu totální endoprotézou.

U **kolenního kloubu**, resp. mediálního kondylu femuru v případě spontánní nekrózy se část případů léčí odlehčením a fyzioterapií se zaměřením na posílení kvadricepsu. V případě starších pacientů, u kterých je spontánní nekróza častější poskytuje dobré výsledky unikompartmentální náhrada kloubu. U větších lézí s větším degenerativním postižením celého kloubu ve smyslu artrózy je řešením totální endoprotéza. U mladších ve stadiu prekolapsu může být řešením arthroscopie a dekomprese s využitím osteochondrálního autograftu. Při poruše mechanického osy je výkon často nutno doplnit o vysokou tibiální osteotomii.

### **Entezopatie a šlachové záněty**

Šlachy a šlachové úpony jsou anatomické struktury pojivové tkáně lidského těla zajišťující pákový přenos svalové síly na skelet, a tím umožňující lokomoci. Další funkcí je absorpce nárazu a limitace svalového poškození jeho přetížením.

Etiologicky je jedním z nejdůležitějších faktorů vzniku onemocnění věkem podmíněná degenerace a častá nadměrná mechanická zátěž. Nejčastěji dochází ke vzniku těchto onemocnění při změně stylu či intenzity pohybové aktivity.

Patologicko-anatomické změny zahrnují mikrotrhliny, dystrofické změny, mechanické poškození Sharpeyských vláken, periostitidy, osifikace a metaplastické změny.

Diagnostika spočívá ve správném odebrání anamnézy pacienta. Zajímá nás trauma, cyklické mechanické přetížení s ohledem na zaměstnání, sportovní aktivity při vrcholových i rekreačních

činnostech. Při větším podmíněné degeneraci nemusí u pacientů k žádným změnám pohybových návyků či aktivit docházet. V rámci klinického vyšetření vidíme palpační bolestivost, otok, zduření, krepitus, pozitivitu napínacích a odporových testů.

Ze zobrazovacích vyšetření nás na RTG snímku zajímají změny na skeletu, osifikace či kalcifikace ve šlaše či úponu ev. změny v oblasti přechodu šlachy v kost a vznik trakčních ostruh. V ultrazvukovém obraze jsou zánětlivé změny viditelné hypoechogenitou obrazu, můžeme pozorovat ztenčení, změny echogenity při degenerativních změnách, hyperechogenní kalcifikace, tekutinový lem u tenosynovialitid, či neovaskularizaci v UZ obraze.

MRI vyšetření výrazně zlepšilo diagnostiku postižení šlach. Umožňuje rozlišit tendinózu, peritendinitidu či parciální rupturu šlachy.

Možnosti terapie závisejí na postižené lokalitě a vždy je nutno pacienta upozornit na velice pravděpodobnou možnost dlouhého léčebného procesu. Při zahájení léčby je nutno ideálně eliminovat příčiny vyvolávající obtíže. Klid a vyloučení přetížení zmírňuje příznaky a umožní zahájení reparativních procesů. Je nutná modifikace zátěže, tréninkových aktivit, sportovního vybavení či pohybového režimu v zaměstnání. Dlouhodobá fixace je vzhledem k možnosti atrofizace nevhodná. Cíleně vedená RHB má za cíl zvýšení pevnosti v tahu a vznik adaptace k prováděné aktivitě. Důležitý je strečink, excentrické cvičení s mechanickým chlazením po provedeném cvičení. Cvičení v cyklech se zvyšující se zátěží postupně odstraní příznaky při zátěži, které je pacient vystaven. Z fyzikálních metod jsou jako doplněk využíván léčebný UZ, elektroterapie, magnetoterapie, kryoterapie v počátečních a termoterapie v pozdějších stádiích onemocnění. Nesteroidní antirevmatika jsou všeobecně doporučována v iniciačních fázích onemocnění. Lokální aplikace kortikosteroidů lze použít v případě selhání prvotní léčby. Lokální aplikaci je nutno omezit na 2 až 3 dávky do identického místa s minimálním odstupem 6 týdnů. Po jejich aplikaci je nutno po nějakou dobu vyloučit intenzivní zátěž. Některé lokality – Achillova šlacha, ligamentum patellae jsou k aplikaci kortikosteroidů kontraindikovány pro možnost vzniku ruptury šlachy. Je-li konzervativní terapie neefektivní a příznaky přetrvávají dále než 6-12 měsíců je s ohledem na míru obtíží indikována léčba chirurgická.

Nejčastější entezopatie a šlachové záněty a jejich léčba:

**Radiální a ulnární epikondylitida humeru (tennis resp. golfers elbow)** – postihuje vedle hráčů raketových sportů i pacienty provozující opakované repetitivní jednostranně zaměřené pohyby v zaměstnání (montéři, instalatéri etc.). Patologický proces postihuje v případě tennis elbow zejména m. carpi radialis brevis, v případě golfers elbow m. pronator teres a m. flexor carpi radialis. Vyznačuje se porušením kolagenních vláken, neovaskularizací a mukoidní degenerací. Postihuje zevní resp. vnitřní stranu lokte s možností iradiace proximálně a distálně. Typická je palpační bolestivost epikondyly a pozitivita odporových testů – chair test, bolestivá extenze resp. flexe zápěstí proti odporu.



Terapie spočívá v akutní fázi ve zmírnění bolesti – NSAID, ledování, klid končetiny, krátkodobě bývá vhodné užití ortézy. Přetrvává-li bolest, je indikována lokální aplikace kortikosteroidů. Po zmírnění akutních projevů následuje RHB proces doplněný o fyzikální terapii (UZ, elektro-, magnetoterapie). Při neúspěchu konzervativní léčby může být indikována léčba operační spočívající ve snesení origa s débridementem a distalizací úponu zpravidla doplněnou o resekci části ligamentum anulare v případě tennis elbow.

***Peritendinitida Achillovy šlachy*** – maximum bolestivosti je lokalizováno 3-5 cm nad úponem, bolestivý je i úpon na patní kost. Jednorázové přetížení vede k rozvoji akutní peritendinitidy, difúznímu prosaku a otoku. Šlacha je bolestivá na tlak, mohou být hmatatelné krepitace. Při chronickém průběhu je bolest méně intenzivní, otok může chybět, lze vyhmatat vřetenovité zduření. Terapie spočívá v přerušení aktivity, celkové či lokální podání NSAID. Lokální aplikace kortikosteroidů je kontraindikována. Léčba chronické formy je svízelnější, někdy je nutná sádrová fixace. Fyzikální terapie přináší rovněž zlepšení. Při selhání konzervativní terapie je indikována peritenonektomie. Výsledky operační léčby však nejsou ani zdaleka stoprocentní.

## ORTOPEDICKÁ ONEMOCNĚNÍ KYČELNÍHO KLOUBU V DĚTSKÉM VĚKU (6)

Václav Ondrej, Urbášek Karel

Kulhající dítě je jednou z nejčastějších příčin návštěvy dětského ortopeda. Kromě úrazu myslíme vždy na onemocnění kyčle. Potíže může způsobovat benigní transientní synovitida, nebo se může jednat o závažný problém jako CVA, který může ovlivnit kvalitu budoucího života až po život ohrožující septickou coxitidu.

### **Vývojová dysplázie kyčelního kloubu (VDK)**

Jde o poruchu vývoje kyčelního kloubu probíhající prenatálně i postnatálně, s incidencí 10-20/1000 novorozenců ročně. Představuje skupinu různých forem – může mít podobu **acetabulární dysplázie**, tj. poruchy vývoje kloubní jamky, kdy „strmá“ stříška nekryje správně hlavici femuru, přičemž může být spojená s určitým stupněm decentrace kyčelního kloubu – **subluxace** (částečná dislokace), nebo **luxace** (kompletní dislokace) hlavice femuru, kdy je důležité dále rozlišit vykloubení reponibilní (tzv. nestabilní kyčel) a ireponibilní.

Typický je dynamický vývoj onemocnění, někdy se vada zjištěná po narození spontánně upravuje, jindy dochází k progresi decentrace.

Etiopatogeneze VDK není stále vyjasněna, upřednostňuje se multifaktoriální teorie, vliv faktorů genetických, mechanických, hormonálních i konstitučních.

Diagnostický proces je v ČR součástí povinného screeningu novorozenců, časný záchyt onemocnění zkracuje dobu léčby a redukuje nutnost operační terapie, v budoucnu pak snižuje riziko vzniku časných degenerativních změn kyčelního kloubu (preartróza). Spočívá ve vyšetření klinickém a sonografickém, tzv. **princip trojího síta**. První vyšetření probíhá po narození, druhé ve věku 6-8 týdnů a třetí ve věku 3-4 měsíců.

Anamnesticky pátráme po výskytu onemocnění v rodině a průběhu těhotenství, při klinickém vyšetření sledujeme postavení a pohyb dolních končetin, svalový tonus, nepřímou známkou může být asymetrie kožních rýh. Základním vyšetřovacím manévrem je Bettmanovo znamení – při flexi kyčelních a kolenních kloubů je koleno na luxované straně níže, Barlowův test (dislokační) – při tlaku na stehno v jeho podélné ose a addukci kyčle dochází k vyklouznutí hlavice z acetabula a Ortolaniho test (repozici) – převedením kyčle z addukce do abdukce dochází u reponibilní luxace k repozici hlavice do acetabula s doprovodným palpačním fenoménem.

Cílem ultrazvukového vyšetření je ozřejmit morfologické změny kyčelního kloubu, jednotlivé nálezy jsou klasifikovány dle Grafa na typ I (fyziologický nález) až IV (luxace).

RTG vyšetření je vzhledem k ionizační zátěži a převaze neosifikovaného skeletu po zavedení screeningu indikováno pouze při diagnostických rozpacích nebo monitoraci léčby.

Cílem terapie VDK je dosažení stabilní a správně centrované hlavice femuru v acetabulu. **Konzervativní léčba** by měla být zahájena co nejdříve po porodu, využívá tzv. abdukčních pomůcek, udržujících správnou centraci kloubu po dobu vyžívání původně dysplastických tkání. V časných stádiích (od narození do 3. měsíce věku) se využívá tzv. **Frejkova** peřinka a v pozdních (3 měsíce až 1 rok věku) tzv. **Pavlíkovy třmeny**. V případě ireponibilní luxace, nebo přetrvávající instabilitě kyčelního kloubu je indikována tzv. **vertikální (overhead) trakce**, která spočívá v kontinuálním tahu za dolní končetiny pomocí závaží. Jejím cílem je uvolnění kontraktury kolemkloubních struktur s následnou repozicí hlavice femuru do acetabula. Trakční režim probíhá za hospitalizace a je následován artrografií (kontrastním vyšetřením kyčelního kloubu pod RTG zesilovačem) v celkové anestezii, s cílem zobrazit kontury neosifikovaných kloubních členů. V případě zdárné repozice končetiny fixujeme sádrovou dvojspikou po dobu cca 6 týdnů. **Operační terapie**, tzv. otevřená („krvavá“) repozice je rezervována pro případy, kdy nelze dosáhnout či udržet repozici konzervativní cestou. Spočívá v revizi kloubu, odstranění reпозиčních překážek a zakloubení hlavice, dle potřeby doplněná o ostetomii proximálního femuru a/nebo pánve.

Komplikace onemocnění závisí na rozsahu poškození kloubu, obecně je VDK považována za preartrotický stav s rizikem vzniku časných degenerativních změn kyčelního kloubu a rozvoje coxartrózy. Obávanou komplikací terapie VDK je avaskulární nekróza hlavice femuru.

#### **Legg-Calvé-Perthesova choroba (M. Perthes)**

Jedná se o idiopatickou aseptickou (avaskulární) nekrózu hlavice stehenní kosti s roční incidencí 1-25/100 000. Postihuje pediatrickou populaci ve věku od 4 do 12 let s maximem výskytu mezi 5. a 8. rokem. Častěji jsou postiženi chlapci, přičemž přibližně v 10% případů je postižení oboustranné.

Etiopatogeneze není dosud známá, jedním z předpokladů je vliv koagulačních faktorů.

Prvním subjektivním projevem je obvykle zátěžová bolest kloubu, zpočátku často přenesená v distálních etážích (stehno, koleno). **Klinicky** pozorujeme omezení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu a tzv. „Perthes limp“, typické napadání na postiženou končetinu jako následek kombinace antalgické chůze a Trendelenburova kulhání, způsobené insuficiencí abduktorů kyčle.

**Paraklinická diagnostika** je založena na RTG snímcích v základních projekcích - předozadní a tzv. Lauensteinově („frog-leg“ view). Strukturální změny skeletu v iniciálních stádiích onemocnění nemusí být na nativních snímcích prokazatelné, vyšší senzitivu vykazuje MRI, případně scintigrafie skeletu, umožňující včasnou diagnostiku a promptní léčbu. Ultrazvukové vyšetření často prokáže synovialitidu s intraartikulárním výpotkem.

**Průběh** onemocnění je individuální, zpravidla se jedná o řadu měsíců, typicky ve 4 navazujících stádiích – stádium nekrózy a fragmentace, kdy se hlavice femuru stává mechanicky vulnerabilní a

může dojít k její deformitě až kolapsu, dále pak stádium reosifikace a remodelace, kdy dochází k rekonstrukci kostní struktury.

V **diferenciální diagnostice** nutno odlišit transientní synovialitidu, CVA, infekční jednotky jako septická artritida a osteomyelitis proximálního femuru, dále vzácné formy skeletální dysplázie (spondylepifyzární dysplázie aj.)

**Léčba** je založena na tzv. „containment“ principu, spočívá v udržení dokonalého krytí hlavice acetabulem s cílem zabránit vzniku deformity a s tím spojených konsekvencí. Toho můžeme docílit konzervativně či chirurgicky, výchozím kritériem volby léčebné metody je tíže onemocnění a věk pacienta.

Obecně do 6 let věku převládá konzervativní léčba, která spočívá v odlehčení postižené končetiny na berlích, rehabilitační péči, případně využívá ortoprotetické pomůcky (př. Atlanta dlaha). Po 6. roce věku a/nebo postižení velké části hlavice femuru, je potřeba zvážit léčbu operační, která spočívá v relativně složité redirekční osteotomii proximálního femuru a/nebo pánve.

Mezi **komplikace** a následky onemocnění patří femoroacetabulární impingement v důsledku inkongruence kloubních ploch při deformitě kosti a časný rozvoj sekundární coxartrózy.

### **Coxa vara adolescentium (CVA)**

Jde o získané onemocnění kyčelního kloubu, charakterizované idiopatickým neúrazovým skluzem hlavice (epifýzy) stehenní kosti. Typicky se objevuje u obézních jedinců (častěji u chlapců) v období růstového spurtu (13-15 ♂, 11-13 ♀) s incidencí 1-10/100 000 dětí, přibližně v 1/3 případů s oboustranným výskytem.

Etiologie není známá, zřejmě jsou vlivy hormonální, častěji se vyskytuje v případech adiposogenitální dysmorfie. Patogenetickým podkladem je přechodné oslabení soudržnosti subkapitální růstové ploténky proximálního femuru s následným skluzem hlavice femuru do retroverze a varozity (směrem dozadu, kaudálně a mediálně) v období intenzivního růstu dítěte, často za účasti značné nadváhy.

Běžně se rozlišuje forma:

**Chronická** – symptomy se vyvíjí v řádu týdnů až měsíců (bolesti třísla, často přenesené do oblasti stehna a kolena, omezení pohybu v kyčelním kloubu), typickým je tzv. Dréhmanovo znamení (flexe v kyčelním kloubu je možná pouze při zevní rotaci)

**Akutní** – 2-3 týdny prodromální příznaky často s náhlým zhoršením provázeným prudkou bolest jako u fraktury (fracture-like pain)

**Akutní na chronickém základě** – dlouhodobé potíže s náhlým zhoršením, na RTG již patrný přestavbové změny růstové chrupavky

Diagnostika spočívá v **klinickém** vyšetření a **RTG** snímku obou kyčlí (srovnání stran, riziko oboustranného výskytu) ve 2 základních projekcích – předozadní a axiální (abdukční).

Z těchto projekcí lze konstruovat tzv. Southwickův úhel (HSA, head-shaft angle) – úhel mezi osou diafýzy a epifýzy femuru. Úhel skluzu pak určuje posun epifýzy a tím tíži onemocnění. Rozlišuje se skluz I. stupně (mírný, 0-30°), II. stupně (střední, 30-60°) a III. stupně (těžký, >60°). Termínem „pre-slip“ charakterizujeme změny růstové chrupavky bez měřitelného skluzu.

Diferenciální diagnostika představuje zejména fyzární trauma (epifyzeolýzu), dále pak Legg-Calvé-Perthesovu chorobu či infekční onemocnění kyčelního kloubu jako osteomyelitida či septická artritida. Esenciální roli zde hraje také důsledná anamnéza s ohledem na případný úrazový děj a věk pacienta. Principem **terapie** je obnovení postavení hlavice a stabilizace růstové ploténky (fýzy). V případě stabilního skluzu I. stupně transfixací hlavice Kirschnerovy dráty nebo šroubem („pinning in situ“), u těžších skluzů je nutno přistoupit ke korekční osteotomii proximálního femuru. Pouze u nestabilních (akutních) skluzů lze po evakuační punkci kloubu šetrně provést zavřenou repozici a pinning Kirschnerovy dráty.

Mezi komplikace onemocnění patří **chondrolýza** – nekróza kloubní chrupavky, často spontánně reverzibilní, a obávaná **avaskulární nekróza** hlavice femuru v důsledku poranění retinakulárních cév vyživujících hlavici. Následkem může být sekundární deformita vedoucí k femoroacetabulárnímu impingementu a vzniku časných degenerativních změn kloubní chrupavky (preartróza).

## KOSTNÍ NÁDORY - ROZDĚLENÍ, DIAGNOSTIKA, PRINCIPY LÉČBY (1)

Marian Kubíček, Lukáš Pazourek

Dle WHO klasifikace z roku 2020 jsou primární kostní nádory rozděleny do 9 skupin podle typu buněčné populace, kterou nádorové bujení vytváří a popisuje více než 20 jejich subtypů. *Podrobná znalost WHO klasifikace překračuje rámec tohoto sdělení.*

Základní dělení kostních nádorů včetně přehledu nejčastějších typů:

### A. BENIGNÍ

- *chondrom (osteochondrom/enchondrom), osteom, osteoidní osteom, ...*
- SEMIMALIGNÍ (lokálně agresivní) – benigní histologický obraz nádoru, agresivní růst, vysoká tendence k lokálním recidivám při intralezionální resekci, vzácně mohou tvořit i plicní metastázy – *obrovskobuněčný nádor kosti, chondroblastom, osteoblastom, ...*

### B. MALIGNÍ

#### PRIMÁRNÍ

- *osteosarkom (OSA)* - nejčastější kostní sarkom dětí a adolescentů (obvykle 2. dekáda), postihuje typicky metafýzy dlouhých kostí v oblasti kolene (distální femur, proximální tibie)
- *chondrosarkom (CHoSA)*- nejčastější sarkom dospělého věku, postihuje ploché kosti a proximální část končetinového skeletu (typicky pánev, lopatka, femur a proximální humerus)
- *Ewingův sarkom (ES)* - nejčastější primární maligní kostní nádor do 10 let (obvykle 5-25 let), typicky postihuje oblast metadiáfyz dlouhých kostí a ploché kosti (pánev, lopatka)
- hematologické malignity – spadají do kompetence hematologie, základem jejich terapie je systémová léčba, v některých případech se využívá i radioterapie, chirurg se podílí zejména na managementu patologické, či hrozících patologické zlomeniny – *mnohočetný myelom* (vůbec nejčastější primární maligní kostní nádor představující až 1% všech malignit), *primární kostní lymfom, ...*
- další velmi vzácné – *chordom, adamantinom, angiosarkom, ...*

#### SEKUNDÁRNÍ (metastatické kostní postižení)

- typicky *karcinom prsu* (osteolytická/smíšená ložiska), *karcinom prostaty* (osteoplastická ložiska – malé riziko patologické zlomeniny), *karcinom plic* (osteolytická/smíšená ložiska), *karcinom ledvin a štítné žlázy* (osteolytická ložiska, velká vaskularizace)

Dle incidence můžeme kostní nádory seřadit následovně: benigní > sekundární maligní > primární hematologické malignity > primární sarkomy (vzácné, představují pouze 0,2-0,3 % všech zhoubných nádorů, v ČR bývá ročně diagnostikováno do 100 případů)

Základem diagnostiky je kvalitně odebraná anamnéza, klinické a paraklinické vyšetření. Jedním

z nejčastějších příznaků je **bolest**, u maligních nádorů bývá často noční, intermitentní, lokalizovaná do hloubky a postupně se zhoršující. Později se může objevit otok, zarudnutí, zvýraznění žilní kresby, hmatná bolestivá rezistence, případně porucha funkce končetiny. Maligní nádory bývají doprovázeny celkovými nespecifickými symptomy (teploty, nechutenství, úbytek na váze, leukocytóza, zvýšená sedimentace, elevace CRP, ...). Kostní nádory mohou být dlouho klinicky němé a prvním projevem může být až patologická zlomenina nebo, v případě maligních forem, vzdálené metastázy. Zejména u benigních a pomalu rostoucích lézí bývají také vzácně zachyceny jako náhodný nálezn na zobrazovacích metodách. Základem neinvazivních paraklinických vyšetření je prostý **RTG** snímek ev. doplněný MR/CT vyšetřením. Pro maligní nádory je typická neohraničenost léze, periostální reakce, skvrnitý charakter kosti, rozrušení kortikalis a nepravidelnosti na endostální straně (scalloping). V rámci stagingu se doplňuje RTG/CT plic, scintigrafie skeletu, ultrasonografie břicha. Odběr materiálu k histologickému vyšetření je možno provést probatorní punkcí nebo probatorní excizí. Nádory kostí jsou vzácnou a často opomíjenou diagnózou. Je potřeba na toto onemocnění myslet v diferenciálně diagnostické rozvaze – tzn. mít onkologický reflex. Důležité je se zejména vyhnout dlouho vedené neefektivní konzervativní terapii bez provedení zobrazovacího vyšetření.

Léčba by měla být prováděna ve specializovaných centrech v režii zkušeného mezioborového týmu. Léčebná strategie se volí individuálně pro každého pacienta, často na základě rozhodnutí mezioborové komise pro muskuloskeletální tumory (KMST).

Mezi možnostmi **lokální terapie** spadá především chirurgická léčba, dále radioterapie a metody jako je embolizace, či radiofrekvenční ablace. Dle onkologické radikality může jít o chirurgické výkony s resekci radikální, širokou, marginální nebo intralezionální a dle míry mutilace rozlišujeme:

A, ablativní výkony (amputace, exartikulace)

B, končetinu zachovávající výkony (exkochleace s cemento- či spongioplastikou, resekce bez náhrady nebo s náhradou kostním štěpem či endoprotézou).

V **systémové terapii** se využívá zejména chemoterapie, hormonální terapie, bifosfonáty a biologická léčba. Obecně lze říci, že se principy terapie liší dle biologické povahy a typu nádoru.

**OSA** je radiorezistentní nádor. Metodou volby u nízcce maligních je radikální chirurgický výkon. Léčba vysoce maligních OSA je multimodální v sekvenci: neoadjuvantní chemoterapie – operace (široká resekce) – adjuvantní chemoterapie.

**CHoSA** je nádor chemo/radiorezistentní. Metodou volby je radikální chirurgický výkon.

**ES** se vyznačuje vysokou chemo/radiosenzitivitou. Po kombinované neoadjuvantní chemoterapii se pokračuje léčbou lokální. Preferuje se chirurgický výkon nad radioterapií. Následuje léčba konsolidační – adjuvantní chemoterapie/radioterapie.

**Kostní metastázy**– indikací k operační léčbě je nejčastěji patologická či hrozící patologická zlomenina, méně často resekce solitárních nebo oligometastatických ložisek u některých typů nádorů. Kostní metastázy jsou operačně řešeny dle rozsahu onemocnění a prognózy pacienta. V případě kostních solitárních metastáz a dobré prognózy základního onemocnění se dbá na radikalitu chirurgické terapie. Nemocní s mnohočetnými metastázami a méně příznivou prognózou podstupují co nejjednodušší výkon s časnou mobilizací. Základem léčby je samozřejmě systémová onkologická léčba základního onemocnění. Často se využívá i radioterapie.

**Benigní afekce** je možno řešit intralezionálními výkony, nejčastěji exkochleací (=kyretáží) ložiska. Pro redukci počtu lokálních recidiv je vhodné exkochleaci kombinovat s použitím lokálního adjuvans (kryochirurgie, aplikace fenolu, kostního cementu, argonového paprsku, ...). Velkou část benigních nádorů není potřeba chirurgicky řešit ani histologicky verifikovat a často se jen sledují.

V případě lokalizovaných forem vysoce maligních OSA a ES přežívá 5 let cca 70-75 % nemocných. Pokud již jsou přítomny metastázy, 3 roky přežívá přibližně 30 % pacientů. Prognóza nízce maligních CHoSA je při možnosti široké resekce příznivá. 10 let se dožívá 90 % nemocných. U vysoce maligních forem s vyšším rizikem diseminace a absencí možnosti systémové léčby je prognóza pacientů výrazně horší. Doba přežití u diagnózy sekundárních kostních nádorů závisí na rozsahu základního onemocnění a možnostech jeho léčby. V souvislosti s pokroky systémové onkologické léčby se obecně přežití pacientů s diseminovaným onkologickým onemocněním prodlužuje. Cílem ortopeda je zajištění kvality života těchto pacientů.

Samostatnou kapitolu tvoří kostní nádory v oblasti páteře. Páteř je typickým místem výskytu kostních metastáz a mnohočetného myelomu, na druhou stranu výskyt primárních kostních nádorů je zde velmi vzácný. Hlavní rozdíl oproti jiným lokalitám je zejména v principech operační terapie.

Pacienti **bez nervového nálezu** projdou multioborovou komisí, kde je doporučen další postup. Pokud je přítomen **progredující, těžký nervový nález**, operuje se do 24 hodin po začátku plegie, těžké parézy. Operace se provádí přístupem předním (resekce těla, přilehlých disků, náhrada speciálními klecemi), zadním (Th a L páteř, transpedikulární fixace) anebo přístupy kombinovanými. Nedílnou součástí péče je samozřejmě také systémová onkologická léčba a radioterapie, které jsou indikované na základě histologického vyšetření a rozsahu onemocnění.



## **BOLESTI V ZÁDECH - DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA (4)**

Chaloupka Richard, Ryba Luděk, Parížek Dominik

Základním krokem v diferenciální diagnostice bolestí zad je důkladné vyšetření. Zahrnuje anamnézu, fyzikální vyšetření, zobrazovací metody a laboratoř.

Anamnéza: Proběhl úraz? Jsou bolesti klidové, noční (nádory, záněty)? Hodnotíme intenzitu bolestí (např.: VAS - vizuální analogová škála 0-10) a jejich charakter.

Fyzikální vyšetření: Hodnotíme tvar páteře a její deformity (skolióza?), stav svalstva (symetrii, množství svalové hmoty, spasmus), pohyblivost páteře, končetiny (rozdíl v délce?), orientační neurologické vyšetření (Jedná se o kořenové dráždění? Je citlivost (a)symetrická? Oslabení končetin?)

Zobrazovací metody: RTG - rentgenové vyšetření vstoje ve 2 projekcích (předozadní a bočná), především u bederní páteře. U úrazů páteře je vedle RTG nutné i CT vyšetření, případně MRI, u nervového postižení, zánětů, nádorů je nutné MRI vyšetření. K průkazu osteoporózy náleží kostní denzitometrie.

Laboratorní vyšetření: Využíváme především k vyloučení zánětlivé etiologie, tedy KO a CRP – krevní obraz a C reaktivní protein. V osteologii jsou to markery kostní remodelace (BTM – Bone Turnover Markers).

Podle délky trvání dělíme bolesti na akutní (do 3 měsíců trvání) a chronické (nad 3 měsíce).

Dle etiologie, dělíme bolesti na nociceptivní, neuropatické a smíšené.

Nociceptivní bolesti vznikají na základě iritace receptorů bolesti úrazem, zánětem, nádorem.

Neuropatické bolesti vznikají přímo postižením nervového systému (poškozením nervu).

Bolesti zad mohou být izolované, bez iradiace (cervikalgie, torakalgie, lumbalgie), nebo mohou v různé míře vyzařovat do končetin (pseudoradikulární, radikulární bolesti). Pseudoradikulární bolesti nedodržují kořenovou distribuci, jsou pouze v proximálních částech končetin. Radikulární dráždění má typickou lokalizaci (dle dermatomu), v tomtéž místě ji může doprovázet brnění, pálení. Při závažném útlaku nervu může být přítomna tzv.: výpadová symptomatologie projevující se jako hypestezie nebo paréza.

Postižení může být funkční, strukturální nebo kombinované. Při funkčním postižení hodnotíme pohyblivost, rozsah pohybu a svalovým testem stav svalstva (symetrie, svalová síla). Strukturální postižení nám odhalí především zobrazovací metody (RTG, CT, MRI, denzitometrie).

Příčiny bolestí zad dle postižené tkáně: vertebrogenní, diskogenní (výhřezy disků), myogenní (nejčastější, svalová nerovnováha), neurogenní, cévní, přenesené bolesti z vnitřních orgánů (např.: renální kolika), psychosomatické, psychogenní (vzácně).

Příčiny bolestí zad dle patologicko-anatomického dělení: vrozené vady (např.: skolióza), degenerativní postižení, nádor (nejčastěji metastázy), úrazy, metabolická onemocnění, zánětlivá onemocnění. Zánětlivá onemocnění dělíme na revmatické záněty (revmatoidní artritida, m. Bechtěrev), nespecifické záněty (způsobeny nejčastěji stafylokoky) a specifické záněty (nejčastěji TBC – tuberkulóza).

Léčbu bolestí zad provádíme vždy dle etiologie. Při diferenciální diagnostice bolestí zad musíme nejdříve vyloučit závažné postižení – úraz, zánět, nádor nebo patologické zlomeniny při osteoporóze a nádorech. Základem léčby je rehabilitace, dbát na správné držení těla, pravidelné protahování a posilování svalstva břišního a zádového. Důležité je denně trvale cvičit. Klidový režim pouze po nejnutnější dobu (několik dnů), poté aktivní rehabilitace a co nejrychlejší návrat k běžným aktivitám. Důležitá jsou režimová opatření a šetření páteře, střídavý režim. Medikaci a ortézy využíváme pouze přechodně.

Operace indikujeme při jasné příčině bolestí - úrazy, záněty, nádory, deformity, při nestabilitě páteře, při zhoršování neurologického nálezu. Na krční páteři převažuje ošetření z předního přístupu s fúzí obratlů. Na hrudní a bederní páteři převažuje zadní přístup s transpedikulární fixací a fúzí obratlů.

# TRAUMATOLOGIE

## PORANĚNÍ KRKU (54)

Urbánek Libor

U pacientů s poraněním krku může dojít jen k poranění měkkých tkání anebo i jednotlivých struktur – poranění cév a poranění proximálního GIT a dýchacích cest.

Mezi hlavní příčiny úrazů krku patří:

- Dopravní nehody
- Profesionální úrazy
- Sport a volnočasové aktivity
- Záliby
- Zločiny
- Sebevraždy

Úrazy krku dělíme:

- Tupé trauma – povrch kůže bez diskontinuity
- Ostré trauma – charakterizované otevřenými ranami postihujícími kůži a pod ní ležící tkáň s různou hloubkou

Tupá poranění krku

- Žádné otevřené rány
- Měkké tkáň jsou poškozovány vnějším tlakem proti nepoddajným kostním nebo chrupavčítým strukturám hrtan, páteř
- Velmi časté jsou jednoduché pohmožděniny
- Malé nebo slabé vnější znaky nemusí korelovat se závažností poranění (minimální kožní změny, žádné viditelné hematomy, otoky atd.)
- Musíme vyloučit léze hlubokých krčních struktur (hlavní cévy, hrtan, trachea, páteř, proximální GIT) vždy u pacientů s anamnézou tupého krčního traumatu nebo jeho možností
- K akutnímu udušení může dojít v důsledku edému, hematomu nebo traumatických strukturálních změn

Úrazy laryngu

Tyto úrazy mohou být jak zavřené, tak i otevřené. Častou etiologií jsou sebevraždy či jako následek mezilidských konfliktů. Nejčastěji bývá poškozena štítná chrupavka. Poškození laryngu může mít za následek těžké dýchací potíže až apnoe, následkem může být až úmrtí. Tupé poranění hrtanu může být následováno reflexní srdeční zástavou. Trauma může také způsobit edém či hematoma, které povedou ke zúžení dýchacích cest. V rámci těžkých poranění krku může nastat destrukce struktury hrtanu, disrupce sliznice je většinou spojena s těžkým traumatem a zlomeninami chrupavek.

### Ostrá poranění krku

Při ostrém traumatu dochází k vzniku otevřených ran. Tyto mohou být variabilní hloubky a směru a mohou tedy zasáhnou různé struktury a orgány krku. Silné krvácení může nastat zejména při postižení velkých cév (otevření ACC vede ke smrti do 30 sekund bez akutní první pomoci). V rámci dělení se mohou vyskytovat různé druhy ran jako vulnus lacerum, scissum, sektum, contusolacerum atd. podle traumatického mechanismu.

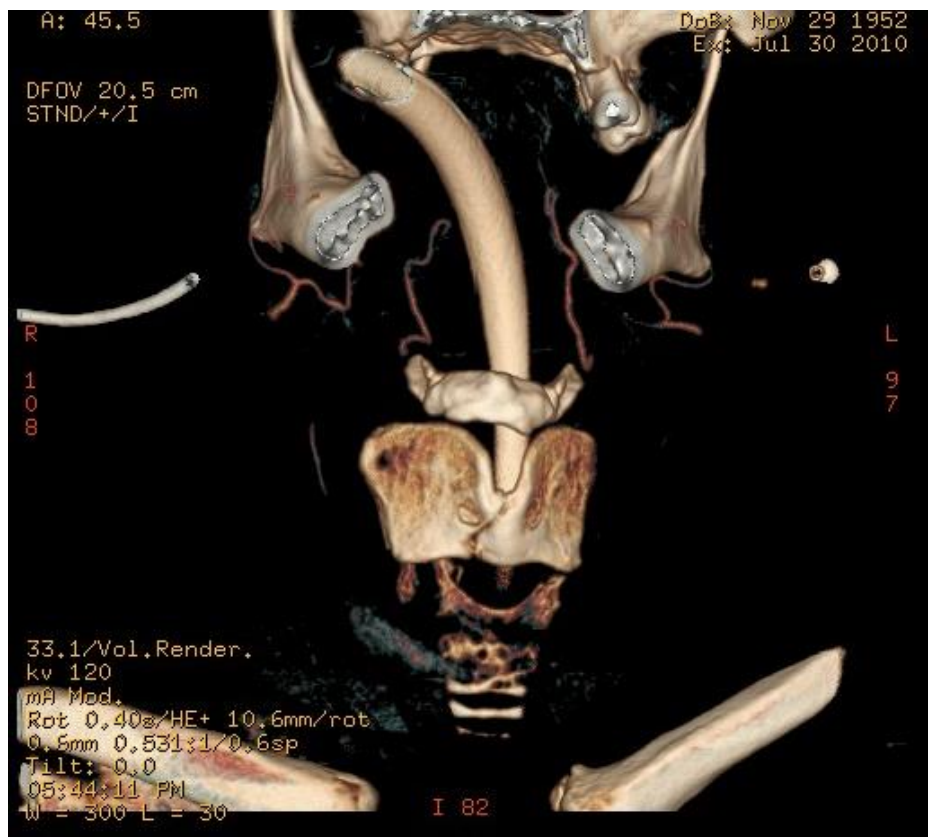
### Léčba poranění krku

V rámci léčby je především nutná kontrola krvácení, které může být až život ohrožující. Dále je nutné urgentně řešit eventuální dušení. Většinou obtížné zajištění dýchacích cest u primární nebo sekundární neprůchodnosti horních cest dýchacích (edém, hematóm, tržné rány, poranění a deformace chrupavek hrtanu). Orotracheální intubace je často nemožná, je nutná koniotomie a/nebo urgentní tracheostomie. Po základní stabilizaci (dýchací cesty, krvácení, krevní tlak) je nutno přistoupit k vyloučení dalších poranění a ošetření otevřených ran. Je provedena revize k vyloučení hlubšího a strukturálního poranění, odstranění tkáňových zbytků a poškozených tkání, laváž k vyčištění rány a sutura. Silně kontaminované s těžkou destrukcí tkáně by neměly být okamžitě uzavřeny. Samozřejmostí by měla být antitetanická profylaxe.

V rámci dlouhodobých následků může nastat posttraumatická stenóza hrtanu a průdušnice s nutností trvalé tracheostomie.



CT scan -laryngeal trauma-fracture of the thyroid cartilage, destruction of arytenoids, laryngeal obstruction due to oedema and haematoma, emphysema in soft tissues



3D reconstruction - oblique fracture of the thyroid cartilage

## PORANĚNÍ PÁTEŘE A MÍCHY, VČETNĚN ZLOMENIN OBRATLŮ (55)

Veselý Radek, Kelbl Martin, Wendsche Peter

Poranění páteře a míchy jsou závažná postižení, která mohou vést k trvalým následkům, jako jsou chronické bolesti, deformity, poruchy motoriky a citlivosti různého stupně. Epidemiologicky se uvádí 85 případů zlomenin páteře na 100 000 obyvatel za rok, 2/3 poraněných tvoří muži. V 75 % je poraněna oblast hrudní a bederní páteře, z toho 50 % představují zlomeniny Th11-L2.

### 1. Mechanismy poranění

- **Komprese:** síly působící v kraniokaudální ose páteře – typickým mechanismem je pád na zadek nebo natažené končetiny
- **Hyperflexe a hyperextenze:** extrémní předozadní či bočné ohnutí páteře může vést k poranění vazů, složitějším zlomeninám obratlů nebo kompresi míchy. Typickým mechanismem je pád z výšky na záda
- **Rotace:** násilné otočení páteře může způsobit dislokaci nebo zlomení obratlů. Nejčastěji vysokoenergetická poranění např. při dopravních nehodách.
- **Penetrační trauma:** střelná nebo bodná zranění s přímým poškozením míchy a obratlů

### 2. Klasifikace zlomenin páteře

Nejčastěji se používá AO klasifikace. Vzhledem ke složitým a unikátním anatomickým poměrům se zvláště klasifikuje poranění horní krční páteře (C0-C2). Příkladem poranění je zlomenina zubu čepovce při nízkoenergetických poraněních hlavy u seniorní populace.

Dolní krční (C3-7), hrudní a bederní páteř mají klasifikaci rozdělenou do 3 typů:

- **Typ A – Kompresní zlomeniny:** Tyto zlomeniny postihují především přední část obratlového těla, přičemž zadní elementy (obratlové oblouky a spinální výběžky) zůstávají nepoškozeny.
  - A0: Izolované zlomeniny obratlových výběžků
  - A1: Zlomeniny jedné krycí plošky bez poranění zadní hrany obratle
  - A2: Klešťové (pincer) zlomeniny obratlového těla
  - A3: Zlomeniny jedné krycí plošky se zahrnutím zadní hrany (incomplete burst)
  - A4: Zlomeniny tříštivé, zahrnující obě krycí plošky a zadní hranu (complete burst)
- **Typ B – Distrakční poranění:** Zahrnují poškození páteře, které vzniká při nadměrném natažení (extenzi) nebo ohybu (flexi) páteře. Tyto zlomeniny mohou poškodit jak přední, tak i zadní struktury páteře, a často vedou k porušení stabilizujících vazů.
  - B1: Čistě kostní poranění jednoho obratle (Chanceho zlomenina)
  - B2: Kostní a/nebo vazivové poranění zadních struktur
  - B3: Extenční poranění (typické pro m. Bechtěrev)

- **Typ C – Poranění dislokovaná s translací či rotací:** Jedná se o nejzávažnější poranění, která vznikají vysokoenergetickým násilím s kombinací rotačních sil a dalších mechanismů (komprese, distrakce). Tyto zlomeniny bývají až v 90 % doprovázeny neurologickým deficitem.

### 3. Stabilita poranění

**O nestabilní poranění se jedná v případě, kdy při fyziologickém rozsahu pohybu dojde k abnormální pohyblivosti poraněného segmentu a ohrožení míchy či dalších nervových struktur. Nestabilní poranění jsou obvykle indikována k operační léčbě.**

### 4. Klinické projevy

Klinické projevy závisí na místě a závažnosti poranění. Mezi hlavní projevy patří:

Bolestivost v místě poranění, deformita (gibus), lokální hematoma, hmatný defekt v oblasti zadních struktur páteře. Nejzávažnější jsou neurologické příznaky:

- **Paraplegie:** transversální léze míšni pod úrovní C8, kompletní deficit senze i motoriky pod poraněným segmentem hrudní či bederní páteře.
- **Tetraplegie:** transversální léze míšni nad úrovní Th1, kompletní deficit senze a motoriky trupu a dolních končetin, různá závažnost postižení horních končetin dle etáže poranění
- **Paraparéza a tetraparéza:** inkompletní míšni léze (některá funkce zachována)
- **Kořenové syndromy:** iritace či paréza poraněného nervového kořene dle výše poranění (bolesti příslušného dermatomu, výpadek senze či motoriky příslušného kořene).
- **Syndrom caudae equinae** – postižení více nervových kořenů pod úrovní L2, charakteristická je porucha cití, motoriky, porucha močového a análního svěrače.

### 5. Diagnostika

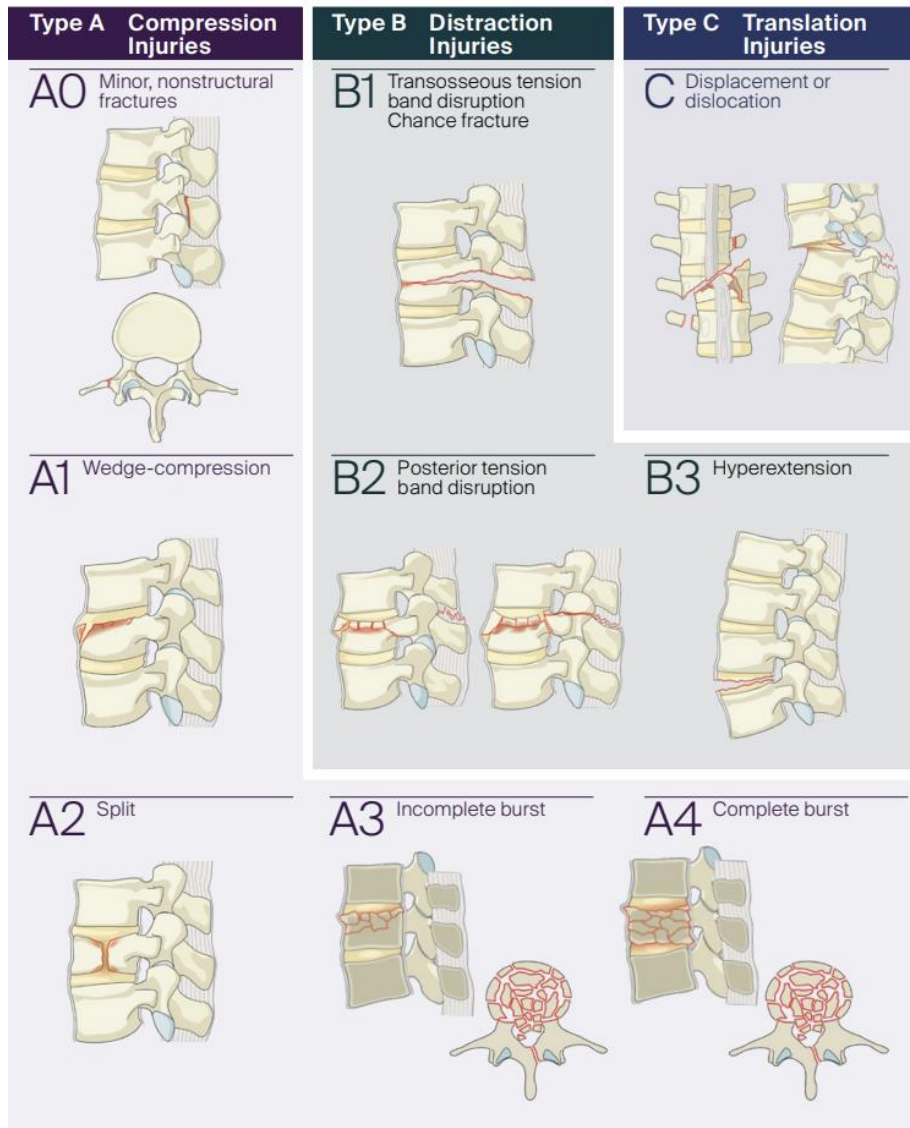
- **Klinické vyšetření:** lékař na základě anamnézy a mechanismu úrazu zhodnotí lokální nález, bolestivost, motorické a senzorní funkce pacienta, autonomní funkce a celkový neurologický stav
- **Radiologické vyšetření:**
  - RTG ve dvou projekcích - základní přehled o zlomeninách a dislokacích
  - CT včetně 2D a 3D rekonstrukcí, která detailněji zobrazuje kostní poranění, zobrazí lokality obtížně dostupné pro RTG (např. C-Th přechod)
  - **Do jednoznačného vyloučení zlomeniny přistupujeme k pacientovi po závažných mechanismech úrazu, jako by poraněnou páteř měl (imobilizace, pevný límec)**
  - MRI poskytuje nejlepší zobrazení měkkých tkání, jako je mícha, meziobratlové ploténky a vazivové struktury. U závažných akutních stavů je využitelnost omezená pro nižší dostupnost a délku vyšetření



- **Další vyšetření** – neurologické, EMG, vyšetření motorických a senzorických evokovaných potenciálů (MEP, SEP)

## **6. Léčba**

- **Konzervativní postup** - všude tam, kde není významně porušena stabilita, nehrozí vznik deformity, nejsou neurologické příznaky, jsou kontraindikace k operaci (interní, věk, nespolupráce).
  - **Pevný krční límec (Philadelphia)** – stabilní poranění C páteře
  - **Halo-aparát** – stabilnější fixace C páteře – 4 šrouby fixující kruh k lebce a ten je následně spojen s halo-vestou na trupu
  - **SOMI** – **s**ternal-**o**ccipital-**m**andibular-**i**mobilization – ortéza skládající se z krčního límce a hrudního stabilizátoru, slouží k imobilizaci horní hrudní páteře (nad Th6)
  - **Tříbodový snímatelný korzet** – ortéza k fixaci zlomenin Th a L páteře
- **Operační stabilizace**
  - **Izolovaný přední přístup** – zlatý standard u poranění krční páteře a některých typů poranění Th/L páteře. Spočívá v repozici, odstranění obratlového těla či meziobratlové ploténky, náhradě kostním štěpem či jiným implantátem a stabilizaci přemostující dlahou. Cílem je vytvoření fúze poškozeného úseku páteře.
  - **Izolovaný zadní přístup** – typický výkon u poranění hrudní a bederní páteře, spočívá v zavedení šroubů do pediklů nad a pod poraněným segmentem, repozici osy a výšky obratlového těla a propojení šroubů pomocí tyčí.
  - **Kombinovaný přístup** – u závažných poranění s významnou kominucí se kombinuje zadní přístup a následné doplnění předního výkonu.
- **Rehabilitace**: důležitou součástí léčby je fyzioterapie a rehabilitace zaměřená na obnovení funkce, prevenci svalové atrofie a zlepšení kvality života pacienta.



Obr.: AO Spine Thoracolumbar Injury Classification System

Zdroj: [www.aospine.org/classification](http://www.aospine.org/classification)

## PORANĚNÍ HRUDNÍKU (52)

Peštál Adam

### **Nosologie a**

**Pojem** – poranění hrudníku je trauma postihující hrudní koš či nitrohruční orgány.

**Etiologie** – mechanické postižení hrudníku je způsobeno kontuzí, kompresí či decelerací.

**Patogenese** – vlivem poranění hrudníku mohou vznikat závažné stavy spojené s poruchou ventilace i oběhu. Příčinou poruchy ventilace je poranění dýchacích cest, komprese plíce, kontuze plíce, nedostatečná mechanika dýchání. Selhání oběhu je způsobeno hypovolemií při hemoragii, či poraněním srdce, srdeční tamponádou. Následné komplikace poranění mohou vyústit ve velmi závažné stavy typu ARDS, SIRS, MOF.

Závažná poranění hrudníku dělíme na kritická: masivní nitrohruční krvácení, tenzní pneumotorax, obstrukci dýchacích cest, srdeční tamponádu, nestabilitu hrudní stěny. A na stavy potenciálně život ohrožující: poranění aorty, ruptura bránice s hernií orgánů dutiny břišní, tracheobronchiální poranění, poranění jícnu.

### **Nosologie b**

**Klinika** – klinické projevy poranění jsou velmi pestré, v popředí pozornosti jsou ale stavy spojené s poruchou ventilace či oběhu. Projevy jsou dušnost, hyposaturace, hyperkapnie, hypoxemie, brady či tachykardie, hypotense. V rámci vyšetření sledujeme dechové exkurze, plnění krčních žil, palpací hodnotíme stabilitu hrudníku, krepitaci, podkožní emfýsem, vyšetřujeme poslechové auskultační nálezy. Vždy je třeba zohlednit mechanismus poranění hrudníku. V rámci iniciální diagnostiky je třeba velké obezřetnosti u penetrujícího poranění hrudníku v oblasti mediálně od medioklavikulární čáry. Poranění je často spojeno s postižením srdce či velkých cév. Při zlomeninách kaudálních žeber je třeba myslet na poranění nitrobřišních orgánů – jater či sleziny.

**Laboratorní vyšetření** - standardní základní laboratorní vyšetření je rozšířeno o Astrupovo vyšetření krve a stanovení kardioenzymů.

**Zobrazovací metody** – v rámci péče o pacienty s poraněním hrudníku, jež si vyžaduje příjem na vysokoprahový UP je metodou volby FAST či přímo CT – tzv. trauma protokol, např. trifazický hybridní protokol. V ostatních případech se jedná o rtg a uz vyšetření hrudníku. Rtg hrudníku se provádí i v bočné projekci, k vyloučení zlomeniny sternu, hrudních obratlů.

**Léčba** - v případě lehkého poranění je léčba konzervativní, tedy fyzické šetření, úlevová poloha v polosedě, dostatečná analgetická terapie (pleurální bolesti jsou s ohledem na senzitivní inervaci pleury velmi intenzivní), konzervativní je možná i léčba v případě sériové zlomeniny žeber i tzv.

dvířkové zlomeniny žeber (dvojité sériové zlomeniny). Za situace nestabilního hrudníku s významnou poruchou mechaniky dýchání s hypoventilací či rozsáhlou redukcí objemu pohrudniční dutiny je indikovaná operační stabilizace žeber pomocí osteosyntetických dlah. Při drobném PNO či hemotoraxu je možná konzervativní terapie za předpokladu velmi bedlivé observace pacienta. Zpravidla si tyto nálezy ale vyžadají hrudní drenáž, ideálně modo Elander a to i v případě PNO! Drenáž v V. mezižebří v přední či střední axilární čáře. Před drenáží je potřeba znát postavení bránice (k vyloučení ruptury bránice či přítomnosti brániční kýly). Nutné je zvládat korektní techniku zavádění hrudního drénu. U PNO je potřeba vždy myslet na formu tzv. přetlakového PNO s útlakem mediastina, k této situaci může dospět i postupně v průběhu času! Nutné je sledování průchodnosti drénu, charakteru sekretu, jeho množství a celkový stav pacienta – šoková křivka, anemizace, ventilační parametry. V případě pokračujícího krvácení je nutno pátrat po příčině krvácení – provádíme kontrolní angio CT k identifikaci aktivního krvácení z poraněné interkostální arterie, plíce... Nezřídka je pak nutná operační revize. Operační revize je indikovaná vždy u penetrujícího poranění hrudníku. V případě stabilního pacienta je revize možná i cestou VATS. Léčba poranění trachey a hlavních bronchů je konzervativní (observace, lepení lézí, stentování) nebo operační. Záleží na rozsahu poranění a symptomatologii. V případě nutnosti operační léčby je přístupem nejčastěji pravostranná torakotomie. Urgentní torakotomie je indikovaná v případě podezření na srdeční tamponádu (klinický obraz – Beckovo trias, uz vyšetření). Přístupem je kompletní podélná sternotomie, či anterolaterální torakotomie v V. mezižebří. Léčbě poranění jícnu a páteře jsou věnovány samostatné kapitoly skript. Pacienti se závažným poraněním hrudníku jsou často léčeni na JIP či ARK dle stavu respirace. Nedílnou součástí léčby je cílená ATB terapie, péče o dýchací cesty, zásadní význam má adekvátní nutrice a rehabilitace.

### **Nosologie c)**

**Komplikace** – potenciálně velmi pestré spektrum vyplývající z podstaty jednotlivých poranění, všeobecně se jedná předně o riziko obnovení krvácení, vznik infekčních komplikací ve smyslu pneumonie, pohrudničního empyému, infekcí v ráně.

**Prognóza** - některé typy poranění hrudníku jsou fatální, předně avulzní poranění aorty či VCI při deceleračním mechanismu. Smrtelné bývá často i poranění srdce. V případě sdružených traumat či polytraumat poranění hrudníku výrazně zvyšuje jak morbiditu, tak mortalitu. S ohledem na pokroky lékařské péče předně v oboru ARO (ECMO, UPV, eliminační metody...) tak i na poli mikrobiologie je prognóza pacientů se závažným poraněním hrudníku nesrovnatelně příznivější než za časů dřívějších. Nemalou měrou se na úspěchu zdárného vyléčení pacientů spolupodílí i aktivní léčba chirurgická.

**Prevence** – specifická prevence spočívá v užívání dostupných ochranných pomůcek jak při práci, tak sportu. V rámci dopravního provozu užití bezpečnostních pásů. Při práci ve výškách korektně stabilizované tzv. přibližovací pomůcky (žebřík, lešení...) či využití „lezeckého“ jištění.

## PORANĚNÍ BŘICHA (51)

Konečná Drahomíra, Mihalčín Matúš, Horváth Teodor

Poranění břicha zahrnuje penetrující a tupé úrazy břišní stěny, parenchymatozních břišních orgánů, gastrointestinálního traktu (GIT) a jeho cévního zásobení kardií počínaje a anorektální krajinou konče. Často souvisí s traumaty retroperitonea, v něm lokalizované magistralní vaskulatury a pánve. Život poraněním břicha je hemoperitoneum – vnitřní krvácení, při kterém se hromadí krev v dutině břišní následkem traumatu jater, sleziny a cév GIT. Klinickými projevy masivního krvácení do peritoneální dutiny jsou bolesti břicha, celková slabost, bledost kůže, tachykardie, arteriální hypotenze s fyzikálním nálezem, odpovídajícím mechanismu úrazu. Je potvrzeno laboratorními a zobrazovacími metodami

V moderní diagnostice se uplatňuje, zejména u polytraumat, multidetektorová výpočetní tomografie (MDCT).

Zobrazí rozsah poškození a umožní jeho klasifikaci – zásadní předpoklady volby správného rozhodování o příslušném způsobu léčby 1/neoperační konzervativní postup 2/chirurgická kontrola poškození 3/chirurgická anatomická reparace.

Volba konzervativního postupu zahrnuje pečlivé sledování.

**Chirurgická kontrola poškození (Damage Control Surgery – DCS)** je život zachraňující série kroků u pacienta s kritickým polytraumatem. Jejím cílem je obnova fyziologických parametrů před anatomickou úpravou v posloupnosti: hemostáza, kontrola kontaminace, laváž, drenáž, zabránění podchlazení, obnovení homeostázy vč. koagulace, prevence břišního kompartment syndromu, v případě potřeby i dočasným uzávěrem břišní stěny.

Pokrokem v léčebných postupech je kromě DCS i angioembolizace.

## JÁTRA

Konzervativní léčba náleží hemodynamicky stabilním pacientům s tupým poraněním jater stupně I a II (viz schema 1) s malým hemoperitoneem (bez cirkulační odezvy). Sledování je nutné.

Chirurgická intervence: Pokračující krvácení vyžaduje invazivní metody léčby s pečlivou revizí jednotlivých anatomických struktur. Operace z horní střední anebo transverzální laparotomie začíná zástavou krvácení kompresí jater proti zadní stěně břišní. Operatér zároveň pátrá po dalších poraněních – zdrojích krvácení.

K dosažení hemostázy v nepřehledném terénu jaterní rány slouží založení cévní svorky na porta hepatis en bloc (Pringleho manévr). Následuje ošetření cévních struktur a větví žlučovodů, Malé cévy

mohou být ošetřeny elektrokauterem nebo ligací. Ošetření větších jaterních žil vyžaduje cévní steh na cévní svorce. Následuje anatomické reparace parenchymu založením adaptačních vstřebatelných matracových stehů. Pokud založení cévní svorky na porta hepatis krvácení nezastaví, nebo pouze zmírní, znamená to retrohepatické žilní trauma. Vystane-li nutnost resekovat větší část jater je potřeba vyhýbat se

1/ interlobární rovině , kde hrozí poškození vena hepatica media a 2/ rovině ligamentum falciforme hepatis z nebezpečí poranění větví portální žíly.

Tamponáda gázovými smotky nebo břišními rouškami přichází ke slovu v situacích difuzního nechirurgického sanguinolentního ronění, u vyvinuvší se koagulopatie, anebo když v dané anatomické krajině méně zkušený chirurg potřebuje stabilizovat pacienta do příchodu specialisty případně k transferu na vyšší pracoviště.

Omentoplastika se uplatní při pokračujícím nechirurgickém ronění vtažením omenta do rány k “živé” tamponádě, k vyplnění mrtvého prostoru. Fixujeme jej podloženými stehy.

Debridement – drobné nekrotické fragmenty jaterní tkáně nutno z rány odstranit.

V nechirurgické hemostáze se uplatňují oxidovaná celulóza, (vepřová) želatinová pěna, mikrovláknitý kolagen, humánní trombin, koncentrovaný autologní fibrin a fibrinový tmel obohacený o krevní destičky i lékařské technologie jakými jsou monopolární anebo bipolární elektrokauterizace využívající vysokofrekvenční elektrický proud, anebo argonovou paprskovou koagulaci – proceduru, která destruuje tkáň přenosem vysokofrekvenčního elektrického proudu plynným paprskem argonu nasměřovaným k ní.

Drenáž jater a pooperační krvácení: Lacerace jater třetího a vyššího stupně (schéma 1) musí být drénované v monitoraci případné žlučové sekrece nebo pokračujícího krvácení (PK). Časné PK přichází z nerozpoznaného poranění jaterní tepny, peroperačně nekrvácující. Pozdní PK bývá následkem tepného pseudoaneuryzmatu. Projeví se hemobilíí. V těchto případech přichází v úvahu využití invazivní radiologie s katetrizační embolizací větví pravé nebo levé arteria hepatica.

## SLEZINA

Konzervativní léčba je indikovaná u hemodynamicky stabilních pacientů s tupým úrazem sleziny a nanejvýš drobným krvácením do peritoneální dutiny, které nepokračuje (St.1, schéma 2).

Chirurgická léčba sjedná přístup ke slezině horní střední nebo levostrannou subkostální laparotomií. Kromě nekonstantního větvení lienální arterie v hilu má operující chirurg na paměti cévy gastrosplenického, lienokolického, frenolienálního a splenorenálního ligamenta a přítomnost kaudy slinivky břišní u hilu sleziny. K posouzení postižení sleziny je nutná její mobilizace protětím a

chirurgickým ošetřením výše jmenovaných ligament a odstranění trombů z poraněných ploch s následnou

ligací poraněných cévních větví. Podle charakteru postižení jsou uvažovány:

#### A. Záchovné operace sleziny

Splenografie matracovou suturou jednotlivými stehy (po podvázání cév!) s využitím omenta k tamponádě natrženého parenchymu a opory teflonového kotvení stehů. Její úspěšnost je limitována křehkostí parenchymu

Zabalení poraněné sleziny do vstřebatelné polyglykolové sítěky “splenic capping”.

Jak po splenektomii tak i po záchovné operaci sleziny je lůžko sleziny drénováno.

K podpoře stavění nechirurgického krvácení slouží farmaceutické přípravky a lékařské technologie

vyjmenované výše v oddílu Játra.

Parciální splenektomie nebo hemisplenektomie představuje ligaci segmentálních cév, resekci parenchymu a založení matracových stehů. Lze k ní využít ultrazvukový chirurgický aspirátor; laser, omentoplastiku i arteficiální “čepičku” – splenic capping, anebo zabalení reziduálního parenchymu do polyglykolové nebo teflonové sítěky.

#### B. Splenektomie

V případě rozdrčení sleziny anebo jejího vytržení z hilu (st.5, schéma 2) je jasně indikovaná splenektomie, která má – jako nejrychlejší procedura – též přednost u těžšího poranění sleziny při současném těžkém úrazu hlavy, neurokrania, hrudníku, pánve a u pacientů s koagulopatií.

Riziko fulminantní sepse splenektomovaných (OPSI - Overwhelming PostSplenectomy Infection)

hrozí celoživotně. Bezprostředně pooperačně mu předcházíme podáváním širokospektrých antibiotik (ATB); perspektivně rutinní vakcinací proti Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae, Neisseria meningitidis a každoročně i proti chřipce a COVID-19 predisponujícím k bakteriálním superinfekcím. Pacient musí být při propuštění informován o nutnosti vyhledat lékaře při vzestupu teploty

nad 38°C (100°F) a vybaven receptem na pohotovostní zásobu antibiotik, které nasadí do 2 hodin od nástupu horečky. Jako pohotovostní ATB se volí amoxicilin/klavulanát 1g tbl à 6-8 hodin, cefuroxim/axetil 500mg tbl à 6-8 hodin, při alergii na betalaktamy moxifloxacin 400mg tbl a 24h.

## CÉVY

Cévní trauma se manifestuje hematomem anebo krvácením do peritoneální dutiny s příslušnou



klinickou odezvou akutního břicha a hypovolemie. Obvykle nebývá izolované. Centrální hematomy supramezokolické, včetně krvácení do bursa omentalis, anebo inframezokolické jsou revidovány ze střední laparotomie obvykle od processus xiphoideus k symfýze.

Periduodenální, periportální, a pravostranné perikolické hematomy ožřejmí Kocherův manévr – tj. uvolnění a mediální rotace duodena a hlavy pankreatu. Obnažení dolní duté žíly umožní protěti nástěnného peritonea od jaterního ohbí laterálně podél pravého kolon až k caecu. Operace pokračuje tamponádou, následuje revize. Solitární defekt u stabilizovaného pacienta je ošetřen cévní suturou nebo venozní záplatou. U dramaticky oběhově nestabilního pacienta s vícečetnými poraněními lze dolní dutou

žilou infrarenálně podvázat. Vyvinou se kolaterály.

Zdrojem krvácení (hematomu) v krajině pravého epi- a mezogastria bývají arteria a vena mesenterica superior. Pro získání přehledu je lze komprimovat digitálně mezi ukazovákem a prostředníkem vsunutým skrze foramen Winslovi za pankreas a tlakem palce na pankreas zředu.

Průnik k vena portae umožní mediální mobilizace ligamentum hepatoduodenale, dvanácterníku a jaterního ohbí. U oběhově stabilního pacienta je indikována venorhafie nebo žilní záplata, u nestabilního lze portální žílu podvázat.

Centrální inframezokolické hematomy zpřístupníme retrakcí tranverza proximálně a tenkého střeva doprava. Mohou být způsobeny poraněním viscerálních cév anebo aorty. Je-li porušena vitalita střeva je nutno jej resekovat.

Posouzení vitality střeva ulehčuje fluorescence indocyaninové zeleně (ICG), barviva aplikovaného do oběhu skrze periferní žílu. Fluorescence je generovaná ozářením operačního pole infračerveným (806nm) elektromagnetickým vlněním. ICG toto vlnění pohlcuje a jeho energii vyzařuje ve viditelné části světelného spektra. Fyziologická perfuze střeva je potvrzena intenzivní zelenou barvou střeva.

## KOMENTÁŘE A KONTROVERZE

Existují různé klasifikace poranění jater a sleziny. Zde byly zvoleny názorné příklady osvětlující

komplexnost problematiky.

Nevelký subkapsulární hematom sleziny i jater může v časovém odstupu několika hodin až týdnů expandovat a prasknout s následným krvácením.

Figure 1: Liver Injury Scale by Arthur J. Donovan

GRADE

I	Hematoma	Subcapsular, nonexpanding, <10% surface area (SA)
	Laceration	Capsular tear, nonbleeding, <1 cm parenchymal depth
II	Hematoma	Subcapsular, nonexpanding, 10% to 50% SA
	Laceration	Capsular tear, active bleeding 1 to 3 cm parenchymal depth, < 10 cm in length
III	Hematoma	Subcapsular, >50% surface area or expanding Ruptured subcapsular hematoma with active bleeding Intraparenchymal hematoma >2cm or expanding
	Laceration	>3 cm parenchymal depth
IV	Hematoma	Ruptured intraparenchymal hematoma with active bleeding
	Laceration	Parenchymal disruption involving 25% to 50% of hepatic lobe
V	Laceration	Parenchymal disruption involving > 50% of hepatic lobe
	Vascular	Juxtahepatic venous injuries (i.e. retrohepatic vena cava, major hepatic veins)
VI	Vascular	Hepatic avulsion

Figure 2: Splenic Organ Injury Scale by American Association for the Surgery of Trauma

GRADE

I	Nonexpanding subcapsular hematoma involving <10% of surface area (SA) Nonbleeding capsular laceration with <1 cm deep parenchymal involvement
II	Nonexpanding subcapsular hematoma involving 10% to 50% of SA Nonexpanding intraparenchymal hematoma <2 cm in diameter Bleeding capsular tear or parenchymal laceration 1 to 3cm deep without of trabecular vessel involvement
III	Expanding subcapsular (subcaps.) or intraparenchymal hematoma Bleeding subcaps. hematoma or subcaps. hematoma involving > 50% of SA Intraparenchymal hematoma > 2 cm in diameter Parenchymal laceration >3 cm deep or involving trabecular vessels
IV	Ruptured intraparenchymal hematoma with active bleeding Laceration involving segmental or hilar vessels producing major devascularization (> 25% splenic volume)
V	Completely shattered or avulsed spleen Hilar laceration that devascularizes entire spleen

## PORANĚNÍ GASTROINTESTINÁLNÍHO TRAKTU (53)

Penka Igor

Poranění GIT traktu může postihnout kteroukoliv část digestivního aparátu ať se jedná o parenchymatózní orgány (játra, slezina, pankreas) nebo intestinální trakt na kterékoliv úrovni. Může se jednat o otevřená – penetrující poranění při bodných, sečných, řezných nebo střelných ranách, ale také o poranění tupá při kontuzích břišní stěny, kde zásadní roli hraje intenzita úrazového mechanismu. Nejzávažnější jsou vysokoenergetická poranění při dopravních úrazech a pádech z výše, což je samo o sobě velmi důležitý anamnestický údaj. Poranění gastrointestinálního traktu (GIT) bývá v těchto případech obvykle součástí závažného sdruženého poranění nebo součástí polytraumatu. Nemalou skupinku tvoří i iatrogenní poranění při instrumentální diagnostice a terapii (endoskopické, radiointervenční procedury a invazivní výkony kterékoholiv oboru). Z poranění GIT jsou nejzávažnější ta, která vedou k úniku obsahu GIT do okolí – mediastinum, volná dutina břišní, retroperitoneum. Všechna tato poranění vedou rychle k těžkým infekcím s rozvojem mediastinitidy resp. peritonitidy či rozvojem flegmóny retroperitonea. Všechny uvedené stavy jsou extrémně závažné a bezprostředně ohrožují nemocného na životě.

**Symptomatologie a diagnostika.** Svízelná je skutečnost, že symptomatologie těchto příhod může být zpočátku poměrně chudá a jediným údajem, o který se může chirurg opřít je anamnestický údaj inzultu a téměř vždy bolest nejrůznější intenzity v bezprostřední období po zranění. Mírně pozdějším příznakem bývají teploty někdy spojené s třesavkou. Rovněž při klinickém vyšetření je obraz zpočátku chudý a nespecifický. I peritoneální příznaky se objeví s určitou prodlevou. V laboratorním vyšetření je charakteristický vzestup zánětlivých ukazatelů – CRP a leu. Největší oporu pro diagnostiku najdeme však ve zobrazovacích metodách – především v kontrastním CT vyšetření. Z nativních rtg metod pomůže rtg plic s patognomickým rozšířením mediastina při mediastinitě. Při perforaci GIT nativní rtg subfrénií ve stoje, které prokáže masivnější pneumoperitoneum. V případech, kdy máme podezření na možné poranění GIT podpořené jasným anamnestickým údajem i při chudé symptomatologii a téměř negativním klinickým vyšetření neváháme požadovat provedení kontrastního CT vyšetření na podezřelou oblast (hrudník, břicho, retroperitoneum). Jestliže je pacient oběhově stabilní a nehrozí nebezpečí z prodlení může vzniknout prostor na diagnostickou laparoskopii (torakoskopii), která v sobě nese i významný terapeutický potenciál v podobě laparoskopického ošetření. U těžkých sdružených poranění nebo polytraumat často spojených s oběhovou nestabilitou či bezvědomím, je požadavek kontrastního celotělového CT vyšetření zpravidla realizován již na urgentních odděleních při současně probíhající oběhové restituci nemocného.

**Chirurgická léčba.** Bylo již řečeno, že perforační příhody GIT patří k nejzávažnějším stavům v chirurgii a jsou indikovány k **urgentnímu operačnímu řešení**. Zcela zásadní je rozsah perforace – od drobných perforací v rozsahu několika mm až po rozsáhlé devastace dlouhých úseků GIT s destrukcí, prohmžděním a devitalizací vlastní stěny orgánu GIT v bezprostředním okolí perforačního otvoru. Včasná operační revize umožní provedení **sutury** – jednotlivým nebo pokračujícím stehem, či staplerovou technikou. Čím později je operační revize provedena, tím rozsáhlejší změny vitality perforačního okolí můžeme očekávat, navíc s postupujícím rozvojem infekce v bezprostředním okolí defektu. Po 24 hodinách je naděje na úspěšnost sutury malá a později ani není vhodné se o suturu pokoušet. V případech časové prodlevy zbývají pouze možnosti **chirurgické drenáže** jakožto definitivní ošetření, nebo naopak složité **rozsáhlé resekční výkony** zpravidla se založením derivace orálnějších úseků GIT - **stomie** s perspektivou dočasnosti, která bývá v mnohých případech relativní. Vždy je třeba mít na paměti neocenitelnou pomoc **intervenční radiologie a endoskopie** s terapeutickým potenciálem zavedení stentu (hlavně v případech poranění jícnu). V případech těžkých sdružených poranění a polytraumat bývá perforační poranění GIT hodnoceno jako spíše vedlejší doprovodné poranění, které při urgentních operačních revizích musí být ošetřeno chirurgicky – samozřejmě dle zásad **Damage control surgery**. Ta představuje co nejrychlejší uzavěr perforace GIT (staplerová resekce střeva), bez jakékoli rekonstrukce, která se provede v druhé době po stabilizaci nemocného.

**Poranění jícnu:** není častým poraněním, ale ne ojedinělým. Příkladem jsou poleptání jícnu kyselinou či louhem či polknutí cizích těles. Obojí ať již omylem, či v rámci sebepoškození. Závažná perforační poranění se vyskytují nejvíce při endoskopických výkonech. Z perforací jícnu je nutné uvést ne zcela výjimečně se vyskytující tzv. **Boerhaaveho syndrom** – spontánní ruptura distálního jícnu při nadměrném zvracení většinou postprandiálně u alokoholiků. Poleptání **chemikáliemi** – kyselinou vyvolávající koagulační nekrózu, louhy vyvolávajícími kolikvační nekrózu. Postižena je nejdříve sliznice jícnu, při užití většího množství a delším působení noxy může dojít k nekróze celé stěny jícnu. Vždy je nutné vyloučení perforace jícnu – p.o. kontrastní CT vyšetření ev. rentgenové kontrastní vyšetření vodným roztokem, opatrné gastrofibroskopické vyšetření k posouzení rozsahu postižení jícnu včetně žaludku. V neperforujících případech je možné postupovat konzervativně a pečlivě sledovat, zda-li nedojde v rozvoji perforace. Terapie spočívá v podávání analgetik, léčba šokového stavu. Bezprostředně po poleptání je možné se pokusit o chemickou neutralizaci. U kyselin nejlépe vodou či "sodou" (hydrogenuhličitanem sodným), u louhů značně ředěnou octovou vodou. Nutné je zajištění výživy - u lehčích postižení je možný p.o. příjem tekutin, v těžších případech je nutné zajistit enterální výživu, nazojejunální sondou. V případě podezření na perforaci je nutné nasadit antibiotika a chirurgické řešení, které je velmi svízelné v nejtěžších případech s exstirpací jícnu a založením

derivační krční ezofagostomie a výživné gastrostomie (jejunostomie) s perspektivou rekonstrukční operace v druhé době.

**Poranění duodena.** Je podobné četností výskytu, diagnosticko - terapeutickou závažností včetně vysoké mortality poraněním jícnu. Může se vyskytnout při tupých i penetrujících poraněních břicha a být sdruženo s poraněním okolních orgánů včetně velkých cév. Vyskytuje se i po instrumentálních – endoskopických vyšetření duodena, žlučových cest a pankreatu (ERCP a papilotomie, extrakce choledocholithiasy a zavádění stentů do žlučového a pankreatického vývodu). Nejzávažnější jsou samozřejmě perforační poranění duodena s extraluminálním únikem duodenálního obsahu – s rozvojem peritonitidy v případě úniku do oblasti volné dutiny břišní, nebo - rozvojem retroperitoneální flegmóny v případě úniku duodenálního obsahu do retroperitonea. Chirurgické ošetření stejně jako v případě ošetření jícnu záleží na rozsahu, lokalizaci perforace, rovněž tak na vitalitě duodenální stěny v okolí perforace. V nejlehčích případech je možné provést suturu stěny duodena, při rozsáhlých devastačních poraněních jsou nutné složité resekčně - rekonstrukční výkony (anastomózy s tenkým střevem).

**Poranění žaludku** přicházejí v úvahu při penetrujících poraněních a při tupých poraněních břicha – údery na přední břišní stěnu, poranění způsobené automobilovými pásy při dopravních úrazech. Nejzávažnější jsou určité perforace s únikem žaludečního obsahu a rozvojem akutní peritonitidy. Pro diagnostiku platí vše uvedené výše a je spíše založena na průkazu pneumoperitonea, které je samo o sobě indikací k urgentnímu operačnímu zákroku. Žaludek je většinou dobře přístupný a sutura i rozsáhlejších defektů je obvykle dobře uskutečnitelná. V těžších případech je nutné provést resekci se spojením žaludku s tenkou kličkou. Prakticky identická je problematika **poranění tenkých kliček**. U **poranění tračníku** se však při rozsáhlejších perforacích, často s devastací a nedostatečnou vitalitou střevní stěny v okolí perforace nevyhneme resekčnímu zákroku a hlavně nutnosti založení kolostomie. **Poranění anorekta** je poměrně vzácné. Nejčastěji přichází jako poranění cizím tělesem a jako iatrogení poranění při diagnosticko-terapeutické koloskopii. Perforační poranění intraperitoneální části rekta vede k rozvoji sterkorální peritonitidy. Poranění extraperitoneální části rekta vede k infekci v oblasti malé pánve s tvorbou pararektálních, periproktálních abscesů. V diagnostice hrají zásadní roli anamnéza a klinické vyšetření s důrazem na per rectum vyšetření, které mnohdy prokáže hmatný defekt konečníku. Prospěšné je provedení co nejdříve ano-rektoskopie. Standardní diagnostickou metodou je rovněž kontrastní CT vyšetření – v nejasnostech může být důležité vyšetření magnetickou rezonancí (MR). Cílem chirurgické léčby je ošetření defektu rekta, zamezení vzniku infekce, zachování kontinence a evakuační funkce rekta. Zásadní roli, podobně jako u jícnu a duodena hraje rozsah a lokalizace postižení. Drobné perforace intraperitoneálního rekta lze řešit prostou chirurgickou suturou, rozsáhlé devastace pak obtížnými resekčními výkony, v drtivé většině případů se současným

založením derivační stomie. Poranění extraperitoneálního rekta s rozvojem abscesů je řešeno spíše drenáží (CT navigovanou nebo transanální), u rozsáhlejších poranění bývá nutné založení derivační stomie.

K velmi závažným poraněním s poměrně vysokou morbiditou patří téměř výlučně iatrogenní **poranění žlučových cest** – nejčastěji při laparoskopické cholecystektomii. Zcela výjimečně dochází k poranění hepatocholedochu také při instrumentaci žlučových cest při ERCP resp. obtížných extrakcích objemné choledocholithiasy. Nyní v éře laparoskopické cholecystektomie se četnost poranění žlučových cest prakticky zvýšila – 0,7% LSK cholecystektomií. Diagnostika se opírá o pooperační průběh - abnormální odpady břišním drénem, nárůst obstrukčních jaterních enzymů, elevace hodnot bilirubinu v séru. V diagnostice hraje zásadní roli akutně provedené ERCP vyšetření a kontrastní CT vyšetření s posouzením arteriálního zásobení jater. Pokud se jedná o poranění žlučovodu se zachovalou kontinuitou pak je metodou léčby endoskopické ošetření či možnosti intervenční radiologie (ERCP zavedení stentu či PTD drenáž pod CT navigací). Při kompletním přerušení žlučovodu nebo dokonce ztrátovém poranění je metodou volby chirurgické řešení s anastomózou přerušených konců žlučovodu koncem ke konci na T drénu, nebo založení biliodigestivní spojky. **Poranění omenta a závěsných aparátů střeva.** Vzniká při penetrujících i při tupých spíše vysokoenergetických poraněních. Ve většině případů bývá sdružené s poraněním okolních orgánů. Projevuje se krvácením z poraněných cév – syndromem hemoperitonea. V případech poranění mezenteria a mezokolon může dojít k postižení magistrálních cév s následkem nekrózy střevní stěny s perforací a únikem GIT obsahu do dutiny břišní – syndrom perforační peritonitidy. Diagnostika i léčba se řídí zásadami postiženého orgánu – viz výše.

## ŠLACHOVÁ PORANĚNÍ, DUPUYTRENOVA KONTRAKTURA (56)

Menoušek Jan, Kubát Martin

Dupuytrenova kontraktura je **benigní, pomalu progredující fibroproliferativní onemocnění palmární aponeurózy**, event. jiných lokalit (plantární aponeuróza – **morbus Lederhose**, penis – **Peyronova nemoc**). Vyznačuje se vytvářením vtažené kůže ve dlani, dále vytvářením uzlů a pruhů v palmární a digitální fascii, které se zkracují a vedou ke kontraktuře prstů a tím omezení funkce ruky. Flexorové šlachy nejsou zapojeny do kontraktury a jsou nepostiženy. Onemocnění je pojmenováno po francouzském chirurgovi **Guillaumu Dupuytrenovi**.

Dupuytrenova kontraktura je **autozomálně dominantní onemocnění** s variabilní penetrací. **Negativními vlivy** podporujícími vznik onemocnění jsou těžká manuální práce, kouření, cukrovka, epilepsie a opakované úrazy ruky. Za **protektivní vlivy** se považuje revmatická artritida. Onemocnění se označuje za **nemoc Vikingů a nejvyšší výskyt je ve Skandinávii a západní Evropě**. Nemoc má **medián výskytu v 50 letech**, s postupujícím věkem se výskyt daného onemocnění zvyšuje. **Čím dříve** dojde k projevům onemocnění, **tím agresivněji** se nemoc chová a zvyšuje se riziko recidivy. **Výskyt u mužů je 10-15x vyšší** než u žen a **u bílé rasy je výskyt nejčastější**, narozdíl od ostatních ras, kde je výskyt spíše sporadický. Onemocnění progreduje ve třech stádiích. **Proliferační – fibroblastická** proliferace a vytváření uzlů. **Involuční** – fibroblasty nejsou regulovány a přeměňují se v myofibroblasty. **Zbytkové stádium** – kolagen typu III se začíná ukládat a tato pojivová tkáň se začíná organizovat do pruhů, které prsty ruky následně kontrahují.

Klasifikace Dupuytrenovy kontraktury: V praxi se nejčastěji setkáme s klasifikací dle **Karfíka** (je málo přesná a neumožňuje hodnotit pooperační výsledek). Tato klasifikace se skládá ze tří typů postižení ruky: **dlaňový, prostý a složitý**. Jako nejvhodnější se jeví složitá klasifikace dle **Tubiany**.

Indikace k operaci: a) pozitivní „**table top test**“ (pacient při položení ruky na stůl se nedotkne stolu celou plochou dlaně), b) **bolestivé noduly** ve dlani – bolestivost při úchopu, kdy dochází k útisku neurovaskulárního svazku, c) **30st flečční kontraktura** v MP, či jakákoliv jiná kontraktura v PIP, d) jakmile začne pacientovi **choroba vadit**. Léčba onemocnění může být konzervativní, miniinvazivní, chirurgická a enzymatická (aplikace kolagenázy). Nedílnou součástí léčby je následná rehabilitace.

Fasciektomie (na prstu) a aponeurektomie (v dlani) jsou nejužívanější invazivní operační postupy, při kterých je prováděno chirurgické odstranění patologického kontrahujícího pruhu z paprsku prstu. Dle rozsahu se dělí na limitovanou, regionální (většinou ulnární polovina dlaně) nebo totální. Nevýhodou této metody je dlouhá rekonvalescence, výhodou je okamžitý a dlouhodobý efekt operace.

Dermofasciektomie je operační řešení, při kterém dojde k odstranění kontrahujících pruhů a uzlů i s kůží a krytí defektu kožním štěpem. Perkutánní aponeurotomie je miniinvazivní metoda, při které

dojde pomocí injekční jehly přes drobné vpichy do kůže k protnutí a uvolnění patologických kontrahujících pruhů od kůže. Výhodou metody je velmi krátká rekonvalescence a omezené množství jizev. Nevýhodou je časná recidiva. Může být doplněna lipografitngem, při kterém se navíc odebrá malého množství tuku z břicha nebo hýždě technikou lipoaspirace, tuk je odstředěn nebo sedimentován a poté je pomocí speciální aplikační kanyly infiltrován do operované oblasti.

Rehabilitace: je rozdílná u jednotlivých operačních postupů a dle zvyklostí operátora. Po fasciektomii/aponeurektomii přikládáme ihned po operaci dlahu volárně s kompresí, kdy prsty jsou flexovány jakoby drželi míček v ruce. Flexe a komprese je důležitá kvůli přihojení kožních laloků ke spodině a z důvodu nedostatku kožního krytu (při extenzi by bylo nutné krýt volární defekty kožním štěpem). Po vytažení všech stehů (3 týdny od operace) zahajujeme plnou rehabilitaci prstů s intermitentním dlahováním. Pacienti aktivně rozevíčují prsty přes den a přes noc ponechávají ruku v extenční dlaze.

Recidiva: po operaci je uváděna v rozmezí 10 - 77%, přičemž kritéria pro recidivu nejsou jednotná. Někteří autoři považují za recidivu sekundární flekční kontrakturu nebo uzел, který ovšem neovlivňuje funkčnost ruky. Dále kolísá i míra recidiv v jednotlivých letech po operaci.

## **Poranění šlach**

Flexory.

Svaly ohybačů ruky rozdělujeme na svaly extrinsické a intrinsické, podle lokality odstupu. Extrinsické svaly mají odstup na humeru, radiu, ulně a interoseální membráně a jsou odpovědné za celkovou flexi prstů, zejména v IP kloubech. Intrinsické svaly mají odstup a úpon na ruce. Rozdělujeme je na lumbrikální a interoseální svaly, obojí napomáhají flexi v MP kloubech a extenzi v IP kloubech. Důležitou součástí flexorového aparátu ruky jsou poutka (anulární a zkřížená), která slouží k udržení šlachy těsně u kosti a tím předchází vzniku „tětivy“.

Poranění šlach flexorů podle lokalizace – 5 zón poranění.

Tříčlankové prsty. zóna 1 – distálně od PIP (obsahuje jen FDP), zóna 2 – od PIP kloubu po distální dlaňovou rýhu, tzv. „no man's land“, zóna 3 – mezi distální palmární rýhou dlaně a distálním okrajem karpálního tunelu., zóna 4 – oblast karpálního tunelu. Poranění v této oblasti většinou zahrnuje i poranění n. medianus, zóna 5 – předloktí proximálně od karpálního tunelu.

Palec: zóna T1 – distálně od IP kloubu, zóna T2 – oblast nad proximální falangou od A1 poutka až po IP kloub, zóna T3 – thenarová rýha – distální okraj karpálního tunelu, zóna T4 a T5 jsou shodné se zónami prstů.



Diagnostika a chirurgická léčba flexorových poranění.

Při poranění FDP je výpadek flexe distálního článku v DIP. Při poranění FDS dochází k omezení flexe prstu v PIP kloubu. Při kombinovaném poranění dochází k výpadku flexe v DIP a v PIP při zachované flexi v MP (flexe pomocí intrinsic svalů).

Poranění flexorů vždy ošetřujeme pomocí minimálně 4 – pramenné sutury, kterou rozdělujeme na primární (do 24 hodin), odloženou primární (1. až 14. den) a sekundární, která již často vyžaduje rekonstrukci šlachy s využitím šlachového transplantátu.

Extenzory.

Svaly začínají na humeru, radiu, ulně a interoseální membráně a přes dorzum ruky přechází na prsty. Palec má 3 extenzory upínající se v různých úrovních. Abduktor se upíná na bázi I. metakarpu, EPB na bázi základního článku a EPL na bázi distálního článku. Ukazovák a malík mají 2 extenzory. Extenzory II. až V. prstu mají mezi sebou na dorzu ruky junkce a proto nemusí dojít k úplnému výpadku extenze při prerušení. Extenzory II.-V. prstu vytvářejí distálně od MP kloubů spolu s úpony intrinsic svalů, tzv. dorzální aponeurózu.

Poranění šlach extenzorů podle lokalizace – 8 zón poranění.

Tříčlankové prsty. zóna 1 – DIP, zóna 2 – střední článek, zóna 3 – PIP, zóna 4 – základní článek, zóna 5 – MCP, zóna 6 – metakarpy, zóna 7 - retinákulum, zóna 8 – distální předloktí.

Palec. zóna T 1 – IP kloub, zóna T 2 – základní článek, zóna T 3 – MCP kloub, zóna T 4 – oblast metakarpů, zóna T 5 – CMC (karpo-metakarpální kloub), zóny 6 až 8 jsou shodné se zónami tříčlankových prstů.

Léčba extenzorových poranění.

Může být ošetřeno zavřeně (dlahování, Kirschnerovy dráty). Avulzní extenzorové poranění distálního článku v zóně I. se nazývá kladívkový prst (ang. mallet finger). Nejčastěji se jedná o zavřené poranění, odtrhnutí dorzální aponeurózy se semiflexí v DIP. Léčba spočívá v znehybnění středního a distálního článku v hyperextenzi DIP 6 - 8 týdnů, následované noční dlahování 4 týdny. Otevřené poranění v zóně II středního pruhu dorzální aponeurózy, kdy laterální pruhy zůstávají v kontinuitě, které sklouznou palmárně po stranách PIP kloubu způsobují jeho flexi a hyperextenzi v DIP tzv. sy knoflíkové dírky (boutonnière). Pro deformitu labutí šíje je charakteristická hyperextenze PIP se semiflexí DIP. Vzniká na podkladě dysbalance FDS, dorzální aponeurózy a prodloužením volární ploténky PIP, kdy zkrácený hluboký flexor táhne distální článek. Léčba je jak konzervativní (dlahování), tak chirurgická.

Rehabilitace ruky je nedílnou součástí léčby šlachových poranění

Rozlišujeme na časnou, (do 5 dní od sutury), či odloženou (po 3 týdnech). Dále na aktivní a pasívní, kdy šlachy kloužou v kanálech na podkladě extenze. Při časné rehabilitaci je třeba myslet na pevnost sutury šlachy, která je nejméně pevná mezi 9. až 15. pooperačním dnem.

Rehabilitace po sutuře flexorů: 1. striktní 4 týdenní imobilizace (po replantaci, u dětí do 10ti let, noncompliance pacientů) 2. pasívní mobilizace podle Duran-Hausera 3. pasívní mobilizace podle Kleinerta 4. aktivní mobilizace podle Stricklanda, „place and hold“ technika.

Rehabilitace extenzorů: 6 týdenní hyperextenční imobilizace následovaná velmi šetrnou aktivní flexí pro zónu I. V zóně III. aktivní flexe DIP při nulové extenzi PIP statickou dlahou do 6. týdne. Následované aktivní cvičení DIP i MP kloubů s aktivní extenzí v PIP kloubu s pokračováním v dlahování PIP kloubu do konce 12. týdne. V zóně V., VI., a VII. volární extenční dlaho. Od 4. týdne dynamická dlaho, v noci statická. Od 6. do 12. týdne se provádí aktivní cvičení MP kloubů s aktivní flexí a pasívní extenzí.

## PORANĚNÍ KLÍČNÍ KOSTI, LOPATKY, RAMENE (57)

Dobiášek Miroslav

Poranění klíční kosti, lopatky a ramene můžeme společně označit jako poranění ramenního pletence. Ten je tvořen spojením těchto 3 částí a přilehlé hrudní stěny. Poranění v této oblasti mohou být v rozsahu od kontuzí a poranění měkkých tkání, přes zlomeniny (zavřené, otevřené), luxace, luxační zlomeniny až po traumatické amputace.

### **Poranění klíční kosti**

**Anatomie:** Klíční kost spojuje pletenec ramenní s trupem. Zajišťuje abdukci paže a podílí se na hybnosti končetiny, stabilitě ramena a chrání nervově – cévní struktury.

**Epidemiologie a etiologie:** Zlomeniny jsou časté, tvoří 5 % všech zlomenin. K poranění dochází nejčastěji přímým násilím či přeneseně pádem na nataženou končetinu.

**Klinický obraz a diagnostika:** *Kontuze* klíční kosti se projevuje otokem, bolestivostí, hematomem a větším či menším omezením pohybu. *U zlomenin* je to navíc defigurace, krepitace a patologický pohyb v oblasti klíční kosti. Mohou být spojeny s porušením kožního krytu, nitrohrudním poraněním nebo poraněním podklíčkových cév či brachiálního plexu. Dělíme je na 3 typy. Nejčastější typ I je poranění střední části klíčku (diafýzy). Typ II je poranění laterální části a nejméně častý mediální typ III. Nedílnou součástí je vyšetření periferie poraněné končetiny. Zobrazovací metodou volby je RTG ve dvou projekcích.

**Terapie a komplikace:** Léčba kontuze spočívá v přechodném zklidnění na šátku či závěsu do odeznění bolesti s lokální fyzikální terapií. Terapie zlomenin byla v minulosti výhradně konzervativní. Dnes má místo u nedislokovaných nebo minimálně dislokovaných a stabilních zlomenin. Spočívá ve fixaci končetiny antirotačním závěsem, Gilchristovou fixací, osmičkovým obvazem či Delbetovými kruhy v závislosti na lokalizaci zlomeniny. Doba imobilizace je 3-4 týdny s následnou rehabilitací. U dětí postačí fixace 2-3 týdny. K operační léčbě jsou indikovány otevřené zlomeniny, zlomeniny s hrozícím poraněním kožního krytu, při poranění nervově – cévního svazku a dislokované zlomeniny (zkrácením více jak 2 cm a dislokací ad latum o šířku kosti). Osteosyntézu provádíme buď intramedulárně nebo dlahovou osteosyntézou. Komplikací může být poranění kožního krytu, nervově-cévní a nitrohrudní poranění, zhojení s deformitou kosti, infekce, nezhojení, paskloub a selhání osteosyntézy.

### **Poranění AC skloubení**

**Anatomie:** Akromioklavikulární skloubení je zajištěno akromioklavikulárními vazy (AC) a korakoklavikulárními vazy (CC).

**Epidemiologie a etiologie:** K poranění dochází nejčastěji pádem na rameno nebo na nataženou končetinu. Jedná se o časté sportovní úrazy. Užíváme klasifikace dle Tossyho nebo složitější dle Rockwooda. Tossyho I.typ: distorze-poranění kloubního pouzdra AC skloubení, AC i CC vaz intaktní, II.typ: subluxace-roztržení kloubního pouzdra a AC vaz, CC vaz intaktní, III.typ: luxace-roztržení všech 3 struktur včetně CC vaz.

**Klinický obraz a diagnostika:** Je přítomen otok, bolestivost AC skloubení, prominence laterálního klíčku a příznak klavírové klávesy. Provádíme RTG, případně s doplněním zátěžových snímků nebo srovnání se zdravou končetinou. Možno doplnit i MRI.

**Terapie a komplikace:** Konzervativně léčíme I. a částečně II. typ. Fixujeme v závěsu či ramenní ortéze na dobu 3 týdnů s následnou rehabilitací. Operační léčba je vyhrazena pro III. typ. Stabilizujeme AC skloubení pomocí tahové cerkláže, „hook“ dlahy nebo miniinvazivně pomocí kotviček.

Raritním poraněním v oblasti klíční kosti je luxace v oblasti sternoklavikulárního kloubu. Vzniká buď přímým násilím na klíček nebo pádem na rameno. Rozlišujeme přední (presternální) a zadní (retrosternální) typ. Přední typ lze zavřeně reponovat, zadní typ se řeší otevřenou reposicí a současně i stabilizací dlahou.

### **Poranění lopatky**

**Anatomie:** Lopatka spojuje hrudník s horní končetinou a je zásadní pro volný pohyb v ramenním kloubu. Je obalena velkým množstvím svalů, které ji chrání před poraněním. **Epidemiologie a etiologie:** Zlomeniny jsou spíše raritní a vznikají přímým nárazem na lopatku zezadu nebo pádem na rameno. Často spojeny s nitrohrudním poraněním.

**Klinický obraz a diagnostika:** Vyznačují se lokální bolestivostí, addukčním postavením končetiny, otokem či krepitací. Ze zobrazovacích metod využíváme RTG a podrobnější CT vyšetření. Zlomeniny lopatky dělíme do 5 skupin: zlomeniny výběžků, těla, krčku, glenoidu a kombinované zlomeniny. Zajímavým typem poranění je „plovoucí rameno“ kdy dojde k oddělení kostěného a vazivového aparátu horní končetiny od axiálního skeletu (při dvojitým poranění horního závěsného aparátu nebo současné zlomenině klíční kosti a glenoidu).

**Terapie a komplikace:** Dominuje konzervativní terapie s fixací v ramenní ortéze či Desaultově obvazu po dobu 4-6 týdnů. K operaci indikujeme dislokované zlomeniny glenoidu, schodek na kloubní ploše více jak 2 mm a dvojitě poranění horního závěsného aparátu (superior suspensory complex). K ošetření zlomenin lopatky využíváme dlahy a tahové šrouby s využitím 3D tisku. Pooperační fixace bývá na 3-4 týdny a s následnou rehabilitací. Komplikací mohou být paklouby po konzervativní i operační léčbě, selhání implantátu, infekty, poúrazová artróza nebo nervově-cévní poranění.

### **Poranění ramene**

Vzhledem ke složitosti dané oblasti a variabilitě poranění vybereme 4 nejčastější:

### 1. Poranění rotátorové manžety:

**Anatomie:** Rotátorová manžeta je tvořena svaly m. subscapularis, m. supraspinatus, m. infraspinatus a teres minor, které zajišťují rotační pohyby a elevaci končetiny.

**Epidemiologie a etiologie:** Vzácná bývá akutní traumatická ruptura při velké zátěži při elevaci končetiny. Častější je chronické dráždění subakromiální burzy a postupná fibrotizace s narušením funkce rotátorové manžety.

**Klinický obraz a diagnostika:** Typické jsou dlouhodobé bolesti ramene s postupným zhoršováním funkce. Vyšetřujeme pomocí odporových testů, drop testu, k rozlišení pomáhá Cyriaxův bolestivý oblouk. Provádíme RTG, UZ a MRI.

**Terapie a komplikace:** Na základě vyšetření se rozhodujeme mezi konzervativní léčbou, která je vhodná spíše jen pro parciální ruptury a operační léčbou, kterou představuje artroskopická sutura.

### 2. Poranění m. biceps brachii

Rozdělujeme ho na poranění v proximální části, svalové střední části a distální části. Proximálně je poraněna dlouhá hlava bicepsu, což se projevuje typickou deformitou „hrbolem“ v oblasti střední části paže. Terapie převládá konzervativní s krátkodobou imobilizací končetiny. Operační léčba je možná refixací. Poranění svalu střední části vzniká nejčastěji přímým mechanismem. Může být přítomen otok a hematoma. Terapie je konzervativní. Poranění distální úponové šlachy bicepsu vzniká nejčastěji při zvedání těžkých břemen. Klinicky bývá výrazně omezená svalová síla, hematoma v oblasti distální části paže a nehmátná úponová šlacha. Zde je terapie operační s refixací šlachy na tuberositas radii. V diagnostice se kromě typického klinického obrazu uplatňuje i UZ vyšetření.

### 3. Luxace ramenního kloubu:

**Anatomie:** Příčinou je nepoměr mezi velikostí hlavice a kloubní jamky. Stabilitu kloubu zajišťují statické (kloubní pouzdro, labrum, vazy) a dynamické stabilizátory (svaly). **Epidemiologie a etiologie:** Patří mezi časté úrazy. Etiologicky je nejčastější pád na nataženou končetinu, ale může dojít k luxaci i bez úrazového mechanismu při tzv. habituálních luxacích. **Klinický obraz a diagnostika:** Přítomna je bolestivost, defigurace ramene a hmatná prázdná kloubní jamka. Rozlišujeme 4 typy luxací (přední, zadní, horní a dolní). Nejčastější bývá přední luxace. Diagnostikujeme pomocí RTG.

**Terapie a komplikace:** Terapie spočívá v provedení zavřené reposice (dle Hippokrata, Altra) a fixace ramene ortézou či Desaultovým obvazem na 3 týdny a v následné rehabilitaci. Operační léčba je nutná při ireponibilních luxacích (inveterované) a při současném cévním poranění. Nejčastější komplikací může být poranění brachiálního komplexu nebo cévní poranění. Nejsou vzácné ani recidivující luxace.

### 4. Zlomeniny proximálního humeru

**Epidemiologie a etiologie:** Představují poměrně velké množství zlomenin (5-6 %). Příčinou je nejčastěji banální pád na rameno, dominantně u starších pacientů.

**Klinický obraz a diagnostika:** Projevují se bolestivostí, omezením hybnosti, hematomem a při luxačních zlomeninách lze vyhmátnat i prázdnou kloubní jamku. Důležité je vyšetření periferie k vyloučení nervové či cévní léze. Základní zobrazovací metody jsou RTG a CT k verifikaci a naplánování řešení zlomeniny. Užívané klasifikace jsou AO a častěji Neerova (I.-VI. typ). Využívají rozdělení proximálního humeru na hlavici, diafýzu, velký a malý hrbol.

**Terapie a komplikace:** K hodnocení a léčbě musíme přistupovat přísně individuálně (zohlednit kalendářní a biologický věk a očekávání pacienta). Konzervativní léčba představuje vhodné řešení až pro 75 % zlomenin. Jsou k ní indikovány všechny nedislokované zlomeniny, dislokované zlomeniny u starších pacientů s nižšími nároky na kvalitní funkční výsledek a u polymorbidní pacientů. Operační léčba je prováděna nejčastěji z deltoideopektorálního přístupu. Volíme mezi dlahovou osteosyntézou, která je vhodná pro všechny typy dislokovaných zlomenin u mladších pacientů (do 65-75 let). Dále mezi hemiartroplastikou, která dobře uleví od bolestí, ale funkční výsledek je limitovaný. Vhodné pro pacienty s víceúločkovými zlomeninami bez možnosti osteosyntézy. Poslední možností je reverzní totální endoprotéza, která má lepší funkční výsledek. Jsou indikovány u starších pacientů (65-75 let) s nárokem na co nejlepší funkční výsledek, u selhaných osteosyntéz a u luxačních čtyřúločkových zlomenin. Doporučená imobilizace závěsem či ramenní ortézou při konzervativní terapii je na dobu 2-4 týdnů s tím, že po 1-2 týdnech se zahajuje pasivní cvičení a posléze aktivní rehabilitace. U pooperačních stavů je fixace i rehabilitace individuálně volena na základě typu zlomeniny a zvoleného způsobu operačního řešení. Z časných komplikací jde o poranění cév a nervů. Mezi pozdní patří rozvoj avaskulární nekrózy hlavičky, zhojení v malpozici, pakloub nebo selhání osteosyntézy.

**Komentáře a kontroverze:** Při léčbě poranění je důležité individuální posouzení a zvážení přínosu a rizik pro pacienta plynoucí z navrhované terapie (zejména operační). Měli bychom zjistit pacientovo očekávání do budoucna a respektovat jeho přání.

## PORANĚNÍ PAŽNÍ KOSTI A LOKTE (58)

Reška Michal

### Poranění pažní kosti

#### 1. Zlomeniny proximálního humeru

##### **Diagnostika:**

- Klinicky bolest lokalizovaná do oblasti ramene nebo proximální části paže s omezením hybnosti. Může být přítomen otok, hematom se většinou projeví jako sběhlý po několika dnech. Vždy je důležité vyšetřit neurocirkulaci končetiny až do periferie.
- RTG: minimem jsou dvě na sebe kolmé projekce – předozadní + transtorakální, doporučuje se ale provedení tří na sebe kolmých snímků – předozadní, laterální transskapulární a axiální.
- CT s 3D rekonstrukcí upřesní nález, pomůže v terapeut. Rozvaze
- USG funkční k vyšetření rotátorové manžety
- MR před rekonstrukčními výkony, posouzení rot. manžety a vitality hlavice.
- U pacientů po epi záchvatu nebo po úrazu elektrickým proudem může být zadní luxace se zlomeninou hlavice humeru

**Klasifikace:** AO klasifikace: 11 A, B, C viz. [www.aosurgery.org](http://www.aosurgery.org), Neerova klasifikace: Neer I-VI

**Terapie:** Cílem je co nejlepší obnovení funkce ramenního kloubu.

- Funkčně konzervativní léčba

Imobilizace Desaultovým obvazem event. tříbodovou ramenní ortézou (Gilchrist) většinou na 3 týdny. Abdukční dlahy. Visací sádra (hanging cast) zejm. u zlomenin krčku se zkrácením – nemá význam u ležících pacientů.

- Operační léčba

Základním principem operační léčby je repozice fragmentů včetně hrbolů se svalovými úpony a jejich adekvátní fixace. Volba obecně známých implantátů – K. dráty, šrouby, dlahy vč. úhlově stabilních, speciální nitrodřeňové hřeby. Při nerekonstruovatelných zlomeninách zejm. hlavice je na místě náhrada hlavice nebo ram. kloubu.

##### **Rehabilitace:**

Po konzervativní terapii zahajujeme rehabilitaci nejprve pasivní, postupně podle stavu a RTG kontrol s přidáním svalové složky. Po operační léčbě je nutno přistupovat individuálně a zohledňovat provedený zákrok – např. při adaptační osteosyntéze je nutno nejprve začít s pasivní rehabilitací, naopak u stabilní osteosyntézy lze rehabilitovat časně a aktivně.

**Komplikace:**

Časné: - cévní poranění, poranění nervů

Pozdní: - avaskulární nekróza hlavice, zhojení v dislokaci, impingement sy. subakromiálního prostoru, paklouby, selhání osteosyntézy, adhesivní kapsulitida.

## **2. Zlomeniny diafýzy humeru**

**Diagnostika:**

Klinicky krepitace, bolest, deformace, patol. hybnost, RTG ve dvou projekcích. Vyšetření neurocirkulace periferie končetiny!

**Klasifikace:** AO: 12-A, B, C – viz. [www.aosurgery.org](http://www.aosurgery.org).

**Terapie:**

Konzervativní terapie vyžaduje spolupráci pacienta a častější RTG kontroly vzhledem k možnosti redislokace.

- vysoká sádrová fixace s epoletou přes rameno, funkční léčba dle Sarmienta – ortéza (Brace)

Operační léčba – technika: Otevřená reposice s revizí n. radialis a dlahová osteosyntéza, nitrodřevové hřebování anterozádní nebo retrozádní, zevní fixater většinou jednorovinný, možnost prodloužení na předloktí při kombinovaném poranění s loketním kloubem.

**Komplikace:**

paklouby, paréza n. radialis, komplikace během zavádění implantátu

**Rehabilitace:**

Časně po operaci – po zhojení oper. rány pac. rehabilituje pasivně ramenní a loketní kloub. Po dlahování plná zátěž až po zhojení zlomeniny. Po hřebování lze cvičit aktivně hned, omezují se pouze rotace paže do kostního zhojení.

## **3. Poranění distálního humeru**

**Diagnostika:**

- Anamnéza úrazu
- Otok, hematoma, deformace, porucha funkce
- RTG snímek ve dvou projekcích k základní orientaci
- CT vyšetření k bližší verifikaci nitrokloubního postižení

**Klasifikace:** AO klasifikace 13-A, B, C - viz. [www.aosurgery.org](http://www.aosurgery.org)

**Terapie:**

Konzervativní terapie je jen zřídka možná u nedislokovaných extraartikulárních zlomenin. Naprostá většina těchto zlomenin ale vyžaduje operační léčbu.



Pozn.: řešení zlomenin typu C v oblasti dist. humeru a lokte je problematikou speciální traumatologie.

#### **4. Poranění proximálního předloktí**

##### Poranění hlavičky radia

##### **Diagnostika:**

- Klinicky bolest, omezení funkce, typická bolest cíleně nad hlavičkou radia a v rotaci
- RTG ve dvou projekcích, je vhodné provést RTG lokte a předloktí – pozor na zlomeninu Essex – Lopresti (zlomenina hlavičky radia s rupturou interosseální membrány, typ. rozšíření radio-ulnární vzdálenosti na RTG)

**Klasifikace:** dle AO.

##### **Terapie:**

- Konzervativní terapie: u nedislokovaných zlomenin bez nestability krátkodobá imobilizace na 14 dní s časnou rehabilitací, zpočátku s vyloučením rotačních pohybů předloktí.
- Operační léčba u tříštivých nebo výrazně dislokovaných zlomenin:

##### Pronatio dolorosa

Typické pro děti, vyskočení hlavičky radia z ligamentum anulare, zejména při tahu a rotaci za extenzované předloktí. Klinicky se projevuje bolestivost rotací předloktí a bolestí nad hlavičkou. Terapií je repozice hlavičky a krátkodobá imobilizace na 7-14 dní.

##### Zlomeniny proximální ulny

Zlomeniny processus coronoideus

**Diagnostika:** RTG, CT

**Terapie:** repozice a osteosyntéza nejčastěji tahovým šroubem, při masivnějším fragmentu lze volit i dlahovou syntézu

Zlomeniny olecranon ulnae

Nejčastěji vnikají přímým pádem na loket. Typická je dislokace tahem m. trices proximálně.

##### **Diagnostika:**

- Klinicky otok, hematoma, palp. defekt, krepitace
- RTG ve dvou projekcích

##### **Terapie:**

Konzervativní terapie sádrovou fixací výjimečně, v naprosté většině případů operace.

##### Luxace loketního kloubu

##### **Diagnostika:**

- Typický klinický obraz s deformací odpovídající přední či zadní luxaci
- RTG lokte a dist. humeru ve dvou projekcích

- S ohledem na možnost poranění n. medianus a n. ulnaris je nutné vždy vyšetřit i periferii končetiny
- U starých pacientů může být kombinace se zlomeninou dist. humeru

**Terapie:** Urgentní repozice v celkové anestezii

**Komplikace:** Cévní poranění (nutné angiografické vyšetření), paréza n. ulnaris, kompartment syndrom na předloktí zejména po déletrvajících luxacích, paraartikulární osifikace a ztuhlost loketního kloubu

## **PORANĚNÍ PŘEDLOKTÍ A RUKY (59)**

Pavlacký Tomáš, Zukal Radek, Veselý Radek

### **PORANĚNÍ PROXIMÁLNÍHO PŘEDLOKTÍ**

#### **Zlomeniny proximálního radia**

Hlavice radia je významným stabilizátorem lokte i předloktí. Tyto zlomeniny vznikají působením násilí buď přímo na loketní kloub nebo častěji nepřímo přes předloktí. Často tak bývají sdruženy s dalším poraněním lokte a předloktí.

*Diagnostika:* Klinické vyšetření s tlakem na hlavičku radia při rotacích předloktí. RTG současně loket, předloktí i zápěstí s ohledem na sdružená poranění.

*Terapie:* A) Konzervativní – u nedislokovaných zlomenin s kloubní inkongruencí do 2 mm, bez ligamentózní nestability kloubu. Imobilizace 7-10 dní a časná funkční léčba. Odlehčovací punkce kloubu zůstává kontroverzní.

B) Operační – u dislokovaných, kominutivních zlomenin. Izolované šroubky a LCP dlahy z malého instrumentária (2,7 mm či 2,0 mm), ev. extirpace a náhrada hlavice.

*Cave:* 1) *Essex-Lopresti* – komplexní poranění hlavice radia, interoseální membrány a radioulnární junkce, které vždy vyžaduje operační řešení. 2) Po resekci hlavice dochází k proximalizaci radia, valgozní deformitě a omezení funkce předloktí i zápěstí.

#### **Zlomeniny proximální ulny**

##### ***Zlomeniny processus coronoideus***

Jsou nejčastěji součástí luxačního poranění lokte. Jejich terapie se odvíjí od rozsahu a lokalizace odlomeného fragmentu a míry dislokace.

*Diagnostika:* Klinické vyšetření včetně nestability. RTG je při terapeutické nejistotě vhodné doplnit CT s rekonstrukcí

*Terapie:* A) Konzervativní – nedislokované, rozsahem do 5 mm.

B) Operační – dlahová syntéza, kompresní šrouby, ev. kotva.

##### ***Zlomeniny olecranon ulnae***

Prakticky vždy intraartikulární zlomeniny, které vznikají přímým nárazem na loket.

*Diagnostika:* Klinický nález je výrazný – otok, hematoma, někdy i hmatný defekt a narušení extenze. RTG v přesných projekcích je u izolovaných poranění dostačující.

*Terapie:* A) Konzervativní – velmi omezeně, pouze u nedislokovaných zlomenin či pacientů s kontraindikací operačního výkonu. Sádrová fixace v semiflexi po dobu 3 týdnů a následná funkční léčba. Hojí se často pakloubem a souvisejícím omezením pohybu, nicméně bývá pacienty v této kategorii překvapivě dobře tolerována.

B) Operační – preferovaný postup. Cílem je obnovení kongruence kloubu. U jednoduchých zlomenin je využita tzv. tahová cerkláž (Fig.1) ze dvou paralelně zavedených K-drátů a cerklážní kličky. Takto je při ohybu převáděna distrakce na vnější kortice na kompresi na kortice vnitřní a využíváme tak princip absolutní stability na kloubní ploše. U kominutivních zlomenin jsou využívány úhlově stabilní dlahy, alternativně hřebová syntéza, izolované šrouby či zevní fixatér.

### **Luxace loketního kloubu**

Je třetí nejčastější luxací po luxaci ramenního kloubu a prstů. Obvykle k ní dochází u mladších pacientů, protože ve starší věkové skupině se při stejném mechanismu úrazu dříve zlomí distální humerus. Nejčastějším mechanismem je pád na extendované předloktí, kdy povolí přední kloubní pouzdro a olekranon, který je zapřený ve fossa olecrani vycestuje dorzálně. Méně často při pádu na olekranon s flektovaným loketním kloubem dojde k luxaci přední. Izolovaná luxace je spíše vzácná častěji jsou přidružené fraktury proximálního předloktí.

*Diagnostika:* Klinické vyšetření odhaluje zjevnou deformitu a omezení pohybu. Vyšetření stability, periferie a RTG je potřeba zopakovat i po zakloubení.

*Terapie:* A) Konzervativní – u pacientů bez reziduální nestability, rigidní fixace 10-14 dní, poté ortéza s omezeným rozsahem pohybu.

B) Operační – časná sutura či reinzerce postranních vazů s využitím kotvy nebo kostních kanálků. Důležitá je anatomická rekonstrukce přidružených zlomenin. Chronická nestabilita je řešena plastikou příslušného vazů.

*Cave:* Poranění nervus medianus a nervus ulnaris, compartment syndrome.

### **PORANĚNÍ PŘEDLOKTÍ**

Předloktí je komplexní jednotkou tvořenou nejen předloketními kostmi, ale i jejich proximálním a distálním skloubením a interoseální membránou. Jako obdobně komplexní je tedy potřeba vnímat i jeho poranění. Nepřímý mechanismus, byť méně častý, tak může rezultovat ve složité osteoligamentózní poranění v několika etážích. (Fig.2) Naproti tomu zlomeniny vzniklé častějším přímým násilím na předloktí, obvykle působí izolované zlomeniny diafýzy radia a ulny.

*Diagnostika:* Klinické vyšetření, často je přítomná výrazná defigurace, otok a krepitace. RTG ve dvou kolmých projekcích s důsledným zachycením lokte, předloktí i zápěstí.

*Terapie:* A) Konzervativní – jen u nedislokovaných zlomenin, sádrová fixace v neutrálním postavení od metakarpofalangeálních kloubů až nad loket k zamezení rotace po dobu 4-6 týdnů s časnějším přesádrováním a uvolněním lokte ve svislé ose.

B) Operační – cílem je obnovení osy, délky a rotace. Využíváme dlahovou osteosyntézu s tím, že dle charakteru lomu volíme metody absolutní či relativní stability.

*Cave:* 1) Zlomeniny předloktí vykazují největší incidenci otevřených poranění na horní končetině. 2) *Galeazziho zlomenina* – fraktura diafýzy radia se současnou luxací hlavičky ulny, řešená výlučně chirurgicky osteosyntézou radia a transfixací distálního radioulnárního skloubení v korektním postavení. 3) *Monteggia zlomenina* – fraktura proximální ulny se současnou luxací hlavičky radia. Taktéž nejdříve provádíme stabilní osteosyntézu ulny. Při přetrvávající luxaci hlavičky radia doplníme o její revizi se suturou ligamentum anulare.

## **ZLOMENINY DISTÁLNÍHO RADIA**

Jedná se o nejčastější skeletální poranění horní končetiny s bimodální distribucí. Méně často k ní dochází u mladších pacientů v rámci vysokoenergetického poranění. Častěji jde o klasickou osteoporotickou zlomeninu, typickou pro starší pacienty s převahou žen.

*Diagnostika:* Klinické vyšetření, RTG ve dvou kolmých projekcích jasně definuje kritéria stability a případné indikace k výkonu. CT doplňujeme u intraartikulárních zlomenin.

*Terapie:* Před definitivním rozhodnutím zlomeninu, reponujeme v LA 1 % Mesocainem aplikovaným do hematomu. Následně tahem a protitahem dochází k repozici ligamentotaxí. Před samotným zasádrováním je repozice dokončena přímou manipulací.

A) Konzervativní – u minimálně dislokovaných, stabilních zlomenin. Končetinu fixujeme 4-6 týdnů v sádrové fixaci sahající od distální dlaňové rýhy pod loket. Iniciálně je sádrová fixace střižená kvůli nastupujícímu otoku.

B) Operační – u dislokovaných, nestabilních zlomenin. Nejčastěji volárním přístupem s využitím předtvarované, zamykatelné dlahy. U otevřených a hrubě kominutivních zlomenin je možné ošetření zevním fixátérem zavedeným do diafýzy radia a druhého metakarpu.

*Cave:* 1) Zlomeniny v této lokalitě jsou často charakterizovány eponymy. (Fig.3)

2) *Collesova zlomenina* – extraartikulární zlomenina s bajonetovitou deformací a dislokací periferie dorzálně a radiálně. 3) *Smithova zlomenina* – inverzní ke Collesově zlomenině – je zlomeninou extraartikulární s volární dislokací. Je častěji nestabilní, a tedy indikována k osteosyntéze.

## **PORANĚNÍ RUKY**

### **Zlomeniny člunkové kosti**

Os scaphoideum je nejčastěji poraněnou kostí karpu. Většina zlomenin prochází střední třetinou a vzniká pádem na zápěstí v extenzi. Klinický projev je spojený s bolestivostí nad *fossa la tabatière* a v časných fázích může být poměrně nevýrazný. Standardem pro zobrazení je RTG ve 3 projekcích doplněné při suspekci o CT vyšetření, které usnadní klasifikaci a rozhodnutí o dalším postupu. Konzervativní léčba je vyhrazená pro nedislokované zlomeniny. Sádrová fixace imobilizuje kromě zápěstí také kořenový kloub palce a loket a většinou je ponechána po dobu 6 týdnů.

Operační léčba náleží všem zbylým kategoriím, přičemž k syntéze využíván tzv. Herbertův šroub, umožňující kompresi na lomu díky dvěma závitům s nestejnou délkou stoupání. (Fig.4)

### **Luxace zápěstí**

Jedná se o závažná a komplexní osteoligamentózní poranění. Dělí se na perilunární luxace, při kterých lunatum setrvává v kontaktu s radiem a zbytek karpu je dislokován dorzálně, a na luxace lunata kdy je lunatum dislokováno ventrálně a zbytek karpu zůstává na svém místě. Základem terapie je včasná diagnostika, která z prostých RTG snímků může být především v AP rovině relativně obtížná. Následuje akutní zavřená repozice a poté časná operační revize s ošetřením poraněných vazů.

### **Zlomeniny metakarpů**

Patří mezi frekventní poranění ruky s typickou dislokací. Eponyma popisují nejčastější nosologické jednotky jako například Boxerská zlomenina v oblasti pátého metakarpu a zlomeniny Benettova či Rolandova v oblasti base prvního metakarpu. Terapie je častěji konzervativní sádrou fixací v „safe position“ (Fig.5) na 4-5 týdnů. U dislovaných zlomenin využíváme k osteosyntéze kombinaci K-drátů, šroubků a dlah malého instrumentária (2,0 či 1,5mm).

### **Zlomeniny a luxace článků prstů**

Jsou charakterem obdobné jako zlomeniny metakarpů. Častější konzervativní terapie představuje fixaci po dobu 3 týdnů hliníkovou dlahou či plastovou fixací v úrovni středního a distálního článku. Na proximálním článku je pak mechanicky výhodnější sádrová fixace v „safe position“. Operační řešení představuje s ohledem na minimální měkkotkáňový kryt a velké riziko adhezí ošetření K-dráty případně šrouby z drobného instrumentária (1,0 či 1,5mm). Bývá indikováno nejčastěji pro rotační odchylku proximálního článku či významnou nitrokloubní nerovnost. V této lokalitě je nízká korelace mezi klinickými a rentgenovými známkami hojení, kdy první významně předbíhá druhé.

Luxace článků prstů patří k nejčastějším poraněním. Repozice je většinou snadno proveditelná tahem a protitahem s následnou fixací 3 týdny dlahou či ortézou.

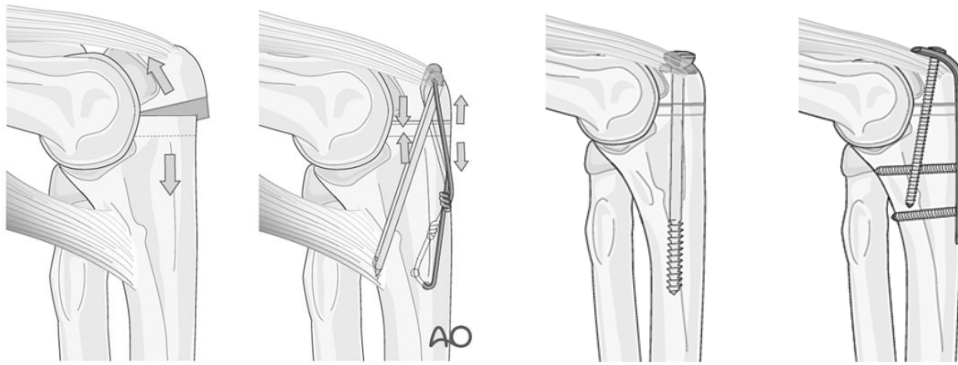


Fig. 1 Scheme of tension band wire, screw and plate fixation in olecranon fracture. AO

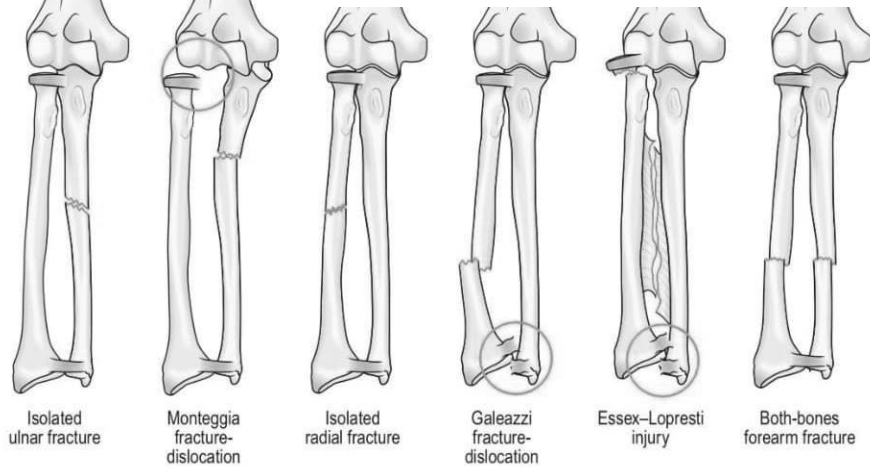


Fig. 2 Types of forearm fractures

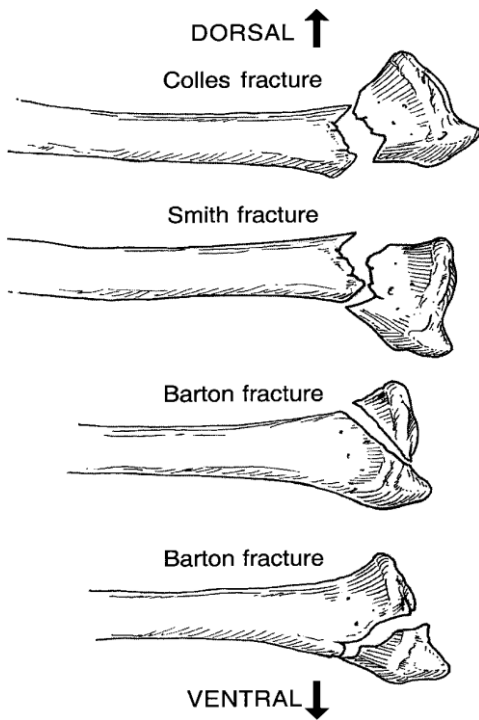


Fig. 3 Types of distal radial fractures



Fig. 4 Herbert screw used in scaphoid fracture

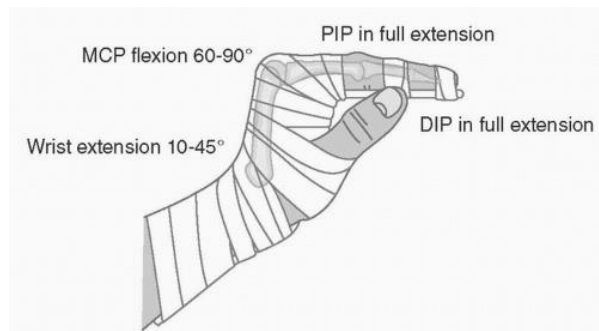


Fig. 5 Safe position for fixation of hand injuries

## PORANĚNÍ PÁNVE A KYČLE (60)

Rak Václav

### **Poranění pánve**

#### **Anatomie**

Pánev je tvořena třemi pánevními kostmi (os ilium, os ischii a os pubis) a křížovou kostí (os sacrum), přičemž vytváří ohraničený prostor obsahující některé břišní orgány.

#### **Epidemiologie a etiologie**

Zlomeniny pánve tvoří asi 2 % všech zlomenin, u polytraumat se však objevují v 20 % případů. Nejčastěji vznikají při dopravních nehodách nebo pádech z výšky, kdy je příčinou úraz o vysoké energii.

#### **Klasifikace**

Podle stability zlomeniny rozlišuje tři kategorie - *stabilní A*, přičemž dochází k poranění jednotlivých kostí, - *částečně stabilní B* (sem patří i zlomeniny typu "open book"), - *nestabilní C* zlomeniny, jejichž mortalita dosahuje přes 25%.

#### **Klinický obraz a diagnostika**

U stabilních zlomenin se poranění pánve projevuje bolestí a hematomem, kdy pacient většinou pro bolest nemůže chodit. Diagnóza je potvrzena RTG (předozadní, vchodová-inlet a východová-outlet projekce) a eventuálně upřesňujícím CT vyšetřením. U typů B a C bývá mnohdy pacient v šokovém stavu z masivního krvácení, trpí bolestmi v sakrální oblasti, nebo v oblasti symfýzy a podbřišku, je-li při vědomí. Nestabilitu pánve určí klinické vyšetření, patrné při tlaku na hřebeny kyčelní či defektu symfýzy, které je potvrzené radiologickými metodami.

#### **Terapie a komplikace**

U zlomenin typu A se volí konzervativní léčba s klidem na lůžku. Dislokované zlomeniny se můžou řešit repozicí a osteosyntézou. Typ B a C již vyžaduje protišokovou léčbu, zastavení krvácení (angioembolizace eventuálně extraperitoneální tamponáda) a stabilizaci pánevního kruhu pomocí zevního fixátoru. S odstupem po stabilizaci stavu následuje dlahová osteosyntéza, kdy typ C je řešen stabilizací předního segmentu dlahou, zadní segment šrouby, dlahou nebo svorníky. Diagnostický a terapeutický postup je znázorněn na schématu níže. Při operaci pánve volíme např. z předního nebo zadního přístupu. Vzhledem k blízkosti orgánů urogenitálního, gastrointestinálního systému, cév a nervů bývají úrazy pánve často provázeny poškozením těchto struktur, což může vést k vážným komplikacím, nejčastěji např. poranění moč. měchýře, rekta, při poranění cév hrozící akutním krvácením, trombózou či embolizací.



## **Poranění acetabula**

### **Epidemiologie a etiologie**

Zlomeniny acetabula, jakožto nitrokloubní zlomeniny, obvykle vznikají při nepřímém mechanismu, kdy hlavice femuru narazí do jamky kyčelního kloubu (typicky při autonehodách). V 50 % doprovází luxaci kyčelního kloubu. Při prolomení hlavice femuru o dno acetabula mluvíme o tzv. centrální luxaci.

### **Klasifikace**

Dle klinické anatomie rozlišujeme přední a zadní pilíř acetabula, čehož využívá i klasifikace. Rozlišujeme 3 kategorie - *částečně intraartikulární* zlomeniny postihující jeden pilíř, - *příčné* zlomeniny procházející oběma pilíři, - *intraartikulární* zlomeniny obou pilířů (tzv. plovoucí acetabulum).

### **Klinický obraz a diagnostika**

Pacient trpí ostrou bolestí v kyčli a nemůže na nohu došlápnout. Končetina je v úlevové poloze (abdukce, zevní rotace). Při prolomení dna acetabula je patrný zkrat končetiny. RTG snímky zaměřené na přední (šikmá ilická) nebo zadní (šikmá obturatorová) hranu acetabula. Pro lepší přehlednost se používá CT a 3D rekonstrukce.

### **Terapie a komplikace**

Nedislokované zlomeniny lze léčit konzervativně - klid na lůžku a rehabilitace. Dislokované zlomeniny jsou indikovány k operaci, kdy volíme osteosyntetické dlahy či šrouby. Opět při operaci volíme jak z předních tak i zadních přístupů. Kvůli lokalizaci mnohdy dochází k poúrazové artróze, často řešené totální endoprotézou.

### **Poranění kyčle**

Kyčelní kloub, *articulatio coxae*, je kulovitý synoviální kloub spojující dolní končetinu a pánev. Umožňuje pohyb a zajišťuje stabilitu těla. Skládá se z hlavice stehenní kosti *caput femoris* a jamky *acetabulum*.

### **Anatomie proximálního femuru**

Proximální femur se skládá z hlavice, krčku a těla stehenní kosti. Hlavice tvoří kloubní plochu, na níž se nachází jamka pro úpon *ligamentum capitis femoris*. Cévní zásobení vychází z *arteria femoralis* skrze *arteria circumflexa femoris medialis* a *lateralis*. Jejich zachování při úrazu hraje roli v životaschopnosti hlavice a potenciálnímu riziku vzniku avaskulární nekrózy. Krček svírá s tělem stehenní kosti úhel 125-135° (kolodiazfyzární úhel). Důležitou strukturou je Adamsův oblouk, nejsilnější trámčitá část kosti na mediální straně, který hraje roli při stabilizaci osteosyntézy. Na těle kosti rozlišujeme hrboly *trochanter major* a *trochanter minor*, které jsou důležité pro klasifikaci zlomenin a ovlivňují jejich stabilitu.

## **Epidemiologie a etiologie**

Zlomeniny proximálního femuru jsou časté, hlavně u starších žen (7.-8. dekáda). U mladších pacientů jsou výsledkem vysoce energetických úrazů (dopravní nehody, pády). Naopak u starších osob často vznikají při méně závažných pádech, obvykle na podkladě osteoporózy. Nejvzácnější jsou zlomeniny hlavice. Zlomeniny trochanterické tvoří přes polovinu zlomenin proximálního femuru a hojí se velmi dobře.

## **Klasifikace**

Zlomeniny hlavice kategorizujeme podle Pipkina na čtyři typy. Dle Pauwelse a Gardena klasifikujeme zl. krčku, dále je dělíme na intra- a extrakapsulární. Dle průběhu lomu trochanterickým masivem dělíme trochanterické zlomeniny. Podrobnější klasifikace s terapeutickým postupem viz schémě níže.

## **Klinický obraz a diagnostika**

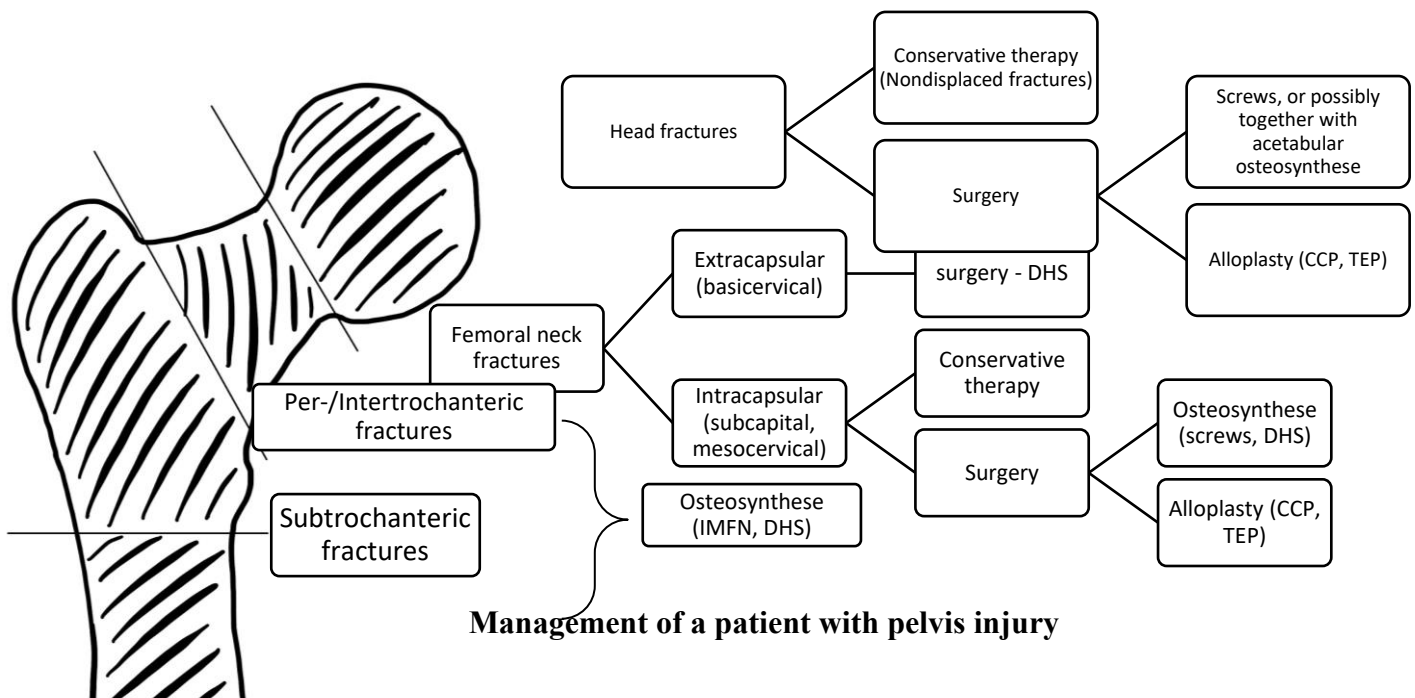
Typické příznaky jsou zkrácení končetiny, zevní rotace a semiflexe. Pacient nemůže na končetinu došlapovat. Diagnostika zahrnuje rentgen (AP a axiální projekce) včetně druhé strany pro porovnání a eventuelně CT pro přesnější určení.

## **Terapie a komplikace**

Konzervativní léčba se volí u stabilních zaklíněných fraktur, ale je spojena s vysokým rizikem komplikací a dnes ji volíme jen minimálně. Operační léčba je indikována u všech dislokovaných zlomenin a zahrnuje osteosyntézu nebo aloplastiku. Osteosyntéza se provádí dynamickými kyčelními šrouby (DHS) nebo intramedulárními femorální hřeby (IMFN). Aloplastika (CKP – cervikokapitální protéza, TEP - totální endoprotéza) je metodou volby u dislokovaných intrakapsulárních zlomenin krčku, u zlomenin proximálního femuru s přítomností pokročilejší artrózy a u některých patologických zlomenin. Mezi komplikace řadíme též vznik avaskulární nekrózy hlavice při poranění cévního zásobení, zde již ovšem vzniká vzácněji. Zlomeniny hlavice bývají často spojené s luxací kyčle či poraněním acetabula. Hojení zlomenin se může komplikovat vznikem paklobu, případně se zlomenina zhojí ve varózním postavení a je příčinou dlouhodobých komplikací i po zhojení v podobě např. zkrácené končetiny.

Samostatnou kapitolu tvoří luxace kyčelního kloubu. Jde o vzácné poranění. Vyskytuje se u mladších pacientů při úrazu o vysoké energii. Dělíme ji na jednoduchou či komplexní vyskytující se zlomeninami acetabula či proximálního femuru. Dále ji dělíme na zadní a přední luxaci, přičemž mnohem častěji dochází k zadní. Projevuje se krutou a náhlou bolestí, pacient není schopen došlapu, končetina je zkrácená a v patologické rotaci. K diagnostice využíváme RTG případně CT k upřesnění. Při terapii volíme emergentní repozici v celkové anestezii, při neúspěchu volíme repozici otevřenou s následnou stabilizací. Ke komplikacím řadíme vznik avaskulární nekrózy, poranění nervově cévního svazku, či časný vývoj posttraumatické artrózy

## Fracture of the proximal femur – classification and therapy



### Management of a patient with pelvis injury

<u>Pelvic injury</u>	Emergency department <u>Primary survey</u>	Emergency department <u>Secondary survey</u>	Operating theatre <u>Acute treatment</u>	Operating theatre <u>Definitive treatment</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polytrauma</li> <li>• Unstable patient</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A - Airways</li> <li>• B - Breathing</li> <li>• C - Circulation</li> <li>• D - Disability</li> <li>• E - Exposure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical examination</li> <li>• Pelvic belt loading</li> <li>• Imaging (X-ray, CT scan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bleeding stopping, angioembolisation, extraperitoneal tamponade</li> <li>• Stabilisation, external fixator, clamp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osteosynthese: Splint, screws, possibly combination with external fixator</li> </ul>

## PORANĚNÍ STEHENNÍ KOSTI, STEHNA A KOLENE (61)

Konečný Jan

### **Poranění femuru**

#### **a) Proximální femur**

1. Fraktury hlavice - vzácné, většinou s luxací kyčle. Mechanismus – nejčastěji axiální násilí při high-energy traumatu, 95% pacientů má další poranění vyžadující hospitalizaci. DG – rtg – jen hrubá orientace, nutné je CT. Léčba – dle velikosti fragmentu, jeho uložení, místě odlomení, věku a celkovém stavu. Nutná je repozice luxované kyčle, stran zlomeniny je možno postupovat konzervativně i operačně. Komplikace – osteonekrosa fragmentu či hlavice, rozvoj artrózy

2. Zlomeniny krčku femuru - časté u starších, průměrný věk mezi 70 a 80 lety, častější u žen. Mechanismus – low-energy trauma u starších, high-energy trauma u mladších. Vyšetření – anamnéza - nemusí být udáván větší pád, někdy souvislost s poruchou vědomí, bolestmi na hrudi apod. Zjistit předúrazový stav pacienta a mobilitu. Klinicky - typická poloha poraněné končetiny – zevní rotace, anteflexe v kyčli a zkrácení končetiny, udávaná bolest od kyčle do kolene, zhoršení při pohybu. Vždy vyšetření stability pánve, prokrvení a inervace obou DKK. DG - RTG – poraněná kyčel, přehledný snímek celé pánve (vyloučení fraktury pánve a posouzení stavu artrózy druhostranné kyčle), dle kliniky rtg celého femuru a kolene. CT – jen při nejasnostech. Klasifikace – základní rozdělení - dle místa zlomeniny ve vztahu ke kloubnímu pouzdru – a/intrakapsulární - subkapitální, či mediocervikální – riziko nekrózy hlavice, b/extrakapsulární – bazicervikální, či laterocervikální – není riziko nekrózy hlavice. Další klasifikace – dle směru lomu a stability zlomeniny – dle Pauwelse – I.st. – zlomenina svírá s horizontálou úhel do 30°, II.st. 30-70°, III.st. více než 70°. Dle dislokace – dle Gardena – riziko ohrožení vitality hlavice. Garden I - nekompletní zlomenina - nedolomení mediální kortiky, valgusní angulace - laterálně je krček impaktován do hlavice, Garden II - kompletní zlomenina bez dislokace. Garden III - zlomenina s dislokací – krček zůstává v kontaktu s hlavicí, Garden IV - dislokovaná zlomenina – krček ztrácí kontakt z hlavicí. Léčba – intrakapsulární zlomeniny – při dislokaci riziko následné nekrózy hlavice, léčba dle klasifikace dle Gardena. G I – konzervativní postup (při sekundární dislokaci implantace TEP či CKP), G II – osteosyntéza. G III a IV – riziko následné nekrózy hlavice - postup dle věku, celkového stavu pac., době od úrazu a artrózy – osteosyntéza, implantace TEP – totální náhrady kyčelního kloubu, implantace CKP – náhrady hlavice a krčku (životnost implantátu kolem 5 let). Extrakapsulární zlomeniny – bez většího rizika porušení výživy hlavice – osteosyntéza, jako pertrochanterické zlomeniny.

3. Petrochanterické zlomeniny (angl. intertrochanteric fractures) - zlomeniny oblasti mezi trochantery. Asi 50% zlomenin prox. femuru – jako zlomeniny krčku, průměrný věk lehce nižší – kolem 70 let.

Mechanismus – převládá pád ze stoje na zem s přímým nárazem na oblast velkého trochanteru u starších, u mladých high-energy. Vyšetření a rtg diagnostika jako u zlomenin krčku. Léčba- operační – osteosyntéza s použitím speciálních implantátů - nejčastěji hřeby – PFN (Proximal Femoral Nail), méně často dlahy DHS (Dynamic Hip Screw).

Bez osteosyntézy je starší, často polymorbidní pacient dlouhodobě imobilní - vysoké riziko komplikací s poměrně vysokou smrtností (bronchopneumonie, TEN, dekubity, uroinfekce apod.). Operace z “vitální indikace“ v širším slova smyslu. Časové hledisko - nejméně komplikací je při operaci do 3 dnů od úrazu. Neoddalovat operační řešení, pokud došetření a příprava pacienta evidentně nesníží rizika operace a pooperačního průběhu. Toto platí pro všechny zlomeniny krčku a trochanterické oblasti femuru.

4. Izolované zlomeniny trochanterů – vzácné – odlomení velkého trochanteru přímým nárazem – stabilita femuru není porušena, izolovaná zlomenina malého trochanteru – avulzní – tahem svalů. Konzervativní postup.

5. Subtrochanterické zlomeniny – do 5cm distálně od malého trochanteru – kortikální kost s nevelkým prokrvením je vysoce namáhána kombinací kompresních a tahových sil, bývá dislokována silným tahem svalů. Mechanismus – starší pacienti - nízká energie – „minimální“ pády, mladí - high-energy úrazy, patologické zlomeniny – častější než jinde. Vyšetření – často výrazná deformita, možná značná krevní ztráta - hypovolemický šok. RTG pánve, kyčle a femuru včetně kolene. Léčba – v rámci první pomoci a bodu C v ABCDE postupu – akutní, dočasná stabilizace končetiny v tahu. Neoperační – trakce skeletální – u dospělých výjimečně. Operační – u dospělých většinou – nitrodřeňové hřebování - snaha o zavřenou repozici. Časné operování snižuje ztrátu krevní. Komplikace – relativně často – poruchy hojení/nezhojení/zhojení s deformací – velké nároky na stabilitu osteosyntézy.

**b) Diafýza femuru** - zlomeniny - nejčastěji vysokoenergetické úrazy, méně často patologické zlomeniny – zejména u starších po „malých pádech“, většinou dislokované a nestabilní. Vyšetření – vzhledem k mechanismu pečlivé celkové - časté současné poranění více orgánových systémů, Bývá značná krevní ztráta i u zavřených zlomenin - 1000-2000ml – průměrně 1200ml. Často poraněno i stejnostranné koleno. DG - RTG - celý femur s oběma klouby ve 2 projekcích. Léčba – první pomoc – repozice a stabilizace zlomeniny tahem - významně snižuje krevní ztrátu (bod C z ABC algoritmu), riziko sekundárních poranění měkkých tkání, bolestivost atd.. Definitivní ošetření - operační – nejčastěji nitrodřeňový hřeb.

**c) Distální femur – zlomeniny** - extraartikulární – suprakondylární , intraartikulární . Velké síly svalů – typická dislokace fragmentů tahem – m.gastrocnemius – dorsální posun a angulace, m.quadriceps femoris a hamstringy – tah proximálně – zkrácení. Vyšetření – možnost poranění cév při typické dislokaci dist. fragmentu. DG - RTG - základ, CT - vztah ke kloubní ploše.

Při podezření na cévní poranění angiografie. MR až následně – diagnostika poranění měkkého kolene. Léčba – konzervativní – neúplné či nedislokované stabilní zlomeniny – imobilizace, u dislokovaných zlomenin – skeletální trakce na 6-12 týdnů – velké riziko komplikací místních i celkových – proto u dospělých jen výjimečně. Operační – většinou, typ osteosyntézy – speciální implantáty – dlahy (LCP), hřeby, u menších fragmentů šrouby, nebo kombinace metod. Zevní fixatér – při cévních rekonstrukcích a u polytraumat či otevřených zlomenin – většinou dočasně, po stabilizaci konverze na vnitřní osteosyntézu.

### **Poranění stehna**

**Svalová zranění** – většinou neúplné svalové ruptury, přímým mechanismem – náraz, či nepřímým – nepřiměřená svalová kontrakce. Léčba většinou konzervativní – ledování, imobilizace, postupná mobilizace. **Ruptura šlachy kvadricepsu** – nejčastěji u starších 40 let, 2cm proximálně od pately. Vyšetření - hmatný defekt, úplná ruptura – ztráta aktivní extenze v koleni. RTG – k vyloučení zlomenin, může pomoci UZ (MRI), ale nejdůležitější je klinické vyšetření. Léčba – úplná ruptura – operační – sutura či reinzerce, neúplná ruptura – konzervativní – imobilizace kolene ortézou a postupná mobilizace (cca 6 týdnů). **Ruptura lig. Patellae** – mnohem méně častá, přístup podobný.

### **Poranění kolene**

**Zlomeniny pately** – mechanismus nepřímý - tah svalů – nejčastější - dislokace, mechanismus přímý – náraz, často neúplné zlomeniny, mechanismus kombinovaný. Vyšetření - extenzorový aparát – zvládnutí aktivní extenze v koleně, u high-energy úrazů možnost poranění stejnostranné kyčle, bérce, nohy. DG – RTG - 2 projekce. Léčba – konzervativní – nedislokované zlomeniny bez porušení extenzorového aparátu – fixace – ortéza na 6 týdnů s postupnou mobilizací. Operační – dislokované zlomeniny s porušeným extenzorovým aparátem – otevřená repozice a osteosyntéza – tahová cerkláž, šrouby.

### **Poranění měkkého kolene**

**Luxace kolene** – není častá, ale ohrožuje končetinu – blízko cévy a nervy, často spontánní repozice. Často se zlomeninami prox. tibie a fibuly. Mechanismus – high-energy úrazy, nebo sportovní. Vyšetření – repozice co nejdříve, vyšetření prokrvení končetiny – ve 20-60% poranění a.poplitea – nutná rekonstrukce do 8h, až poté vyšetření vazivového aparátu, vyšetření inervace – n.peroneus – nespěchá - nejčastěji neurapraxie, kompletní léze raritní – většinou konz. postup. DG - RTG – 2 projekce, při nejasnosti stran zlomenin CT, při podezření na cévní lézi angiografie, MRI diagnostika vazivového poranění až ve druhé době. Léčba – urgentní repozice zavřená – během vyšetřování, fixace ortézou, při nestabilitě zevní fixatér, cévní rekonstrukce dle potřeby, otevřená repozice – pokud nelze zavřeně – výjimečně. Léčba vazivového poranění až následně.

**Luxace pately** – častější u žen - hypermobilita, anatomické dispozice, tahem svalů – laterální, mediální přímým násilím, riziko osteochondrálních fraktur pately nebo femuru, často spontánní repozice. Vyšetření – klinika, RTG. Léčba – repozice při extenzi v koleně, fixace ortézou. U recidivujících - operační řešení – artroskopie, korekce patelo-femorální nestability.

### **Poranění – menisků, vazů a chrupavek kolenního kloubu**

Mechanismus – od high-energy – luxace, přes sportovní úrazy – poranění vazů a menisků, až po minimální trauma – poranění menisků. Sportovní úrazy - asi 70%. Nejčastěji nepřímý mechanismus. Poranění dle směru a velikosti působící síly a postavení kolenního kloubu. Vyšetření – anamnéza – popis úrazového děje, potíží – bolest při určitém pohybu, otok po zátěži apod. Objektivní – Speciální manévry na menisky (při pozitivitě 2 manévru je pravděpodobnost poranění přes 90%). Vyšetření vazů – bolest a stabilita. Zobrazovací metody – RTG – trauma skeletu a postavení kostí, MRI – zobrazuje vazy, chrupavky a menisky – výtěžnost přes 90%. UZ – nepřínosný. Artroskopie – vrchol diagnostiky a současně řešení. Léčba poranění menisků – operační – artroskopie – výkon dle typu ruptury, věku a komorbidit - snaha o záchovné operace (sutury), resekční výkony – odstranění volné části menisku. Léčba poranění vazů: Postranní vazy – LCM a LCL – většinou konzervativně - imobilizace ortézou s postupnou mobilizací – celkem 6 týdnů, operačně výjimečně. Zkřížené vazy LCA a LCP – akutně většinou konzervativní postup, následně s odstupem řádově měsíců náhrada vazů – nejčastěji s použitím šlach m.semitendinosus, m.quadriceps femoris, či lig. patellae – indilace dle věku, komorbidit a stupně nestability.

## **PORANĚNÍ BÉRCE, KOTNÍKU A NOHY (62)**

Zukal Radek, Pavlacký Tomáš, Veselý Radek

**Zlomeniny v oblasti proximální tibie** vznikají nejčastěji při pádech a nárazech na kolenní kloub ze strany, nezdřídka bývá přítomna i rotační složka násilí. Poranění skeletu bývá často doprovázeno také poraněním vazů a menisků. Rozlišujeme extraartikulární a částečně či kompletně intraartikulární zlomeniny. Podstatnou část představují zlomeniny tříštivé.

Diagnostika se opírá o klinické vyšetření, kdy nalézáme změněnou konturu kolenního kloubu, omezený pohyb, nemožnost zátěže, bolestivost a otok, případně hemartros. Vždy je nutno pečlivě vyšetřit stav inervace a cévního zásobení periferie. Standardní vyšetření zobrazovacími metodami zahrnuje RTG ve dvou projekcích, při potvrzení intraartikulární fraktury následuje vyšetření CT.

Cílem terapie je zejména obnovení hladké kloubní plochy, fyziologické osy a stability kolenního kloubu, což vede k zachování co nejlepší funkce kolene a umožňuje časnou rehabilitaci. Konzervativní postup volíme pouze při kontraindikaci operačního výkonu, např. pro závažné komorbidity pacienta, či v případě nedislokované fraktury (infrakce). Základem je operační řešení s osteosyntézou podpůrnými kondylárními dlahami, samostatnými šrouby či jejich kombinací, ošetření měkkého kolene speciálním šicím materiálem. S výhodou je operační výkon artroskopicky asistovaný. V případě extenzivního poranění měkkých tkání či u otevřených zlomenin je nutný dvoudobý postup, kdy je v první fázi proveden důkladný debridement a naložen koleno přemosťující zevní fixátor. Mezi komplikace patří paréza n. fibularis, poranění popliteálních cév (zejména u luxačních fraktur) a kompartment syndrom.

**Zlomeniny diafyzární části kostí bérce** patří mezi nejčastější diafyzární zlomeniny vůbec. Vzhledem k chudému měkkotkáňovému krytu ve ventromediální části bérce se z velké části jedná o zlomeniny otevřené. Lámou se obvykle obě kosti současně, k izolovanému poranění jedné kosti dochází zejména při přímém násilí. Dominantní je poranění tibie, diafyzární část fibuly je klinicky málo významná, jelikož se nejedná o nosnou kost.

Klinická diagnostika obvykle nečiní obtíže, přítomna je bolest, krepitace, změna kontury i patologický pohyb. Ke zhodnocení typu zlomeniny a volbě terapeutického postupu poslouží RTG snímky, na kterých je vhodné zachytit celý bérec. Operační řešení volíme téměř u všech zlomenin bérce, protože jen takto se vyhneme komplikacím z dlouhodobého znehybnění a umožníme časnou mobilizaci sousedních kloubů. Dočasná sádrová fixace musí být aplikována přes koleno i hlezno s důkladným vypodložením v oblasti kotníků, paty a hlavičky fibuly. Při osteosyntéze je nejčastější metodou volby zavřená repozice a použití nitrodřeňového zajištěného hřebu, otevřená repozice a dlahová osteosyntéza



je v některých případech také možná. V případě otevřených zlomenin či zavřených zlomenin s větším stupněm pohmoždění měkkých tkání je indikováno naložení zevního fixátoru.

Zvýšenou pozornost při poranění bérce je nutno věnovat tzv. **kompartment syndromu**, kdy v důsledku otoku měkkých tkání v uzavřených osteofasciálních prostorech dochází k ischemii svalů a útlaku cévních a nervových struktur. Při pozdním nebo nedostatečně radikálním zásahu hrozí trvalé funkční poškození končetiny, v krajním případě až amputace. Diagnostika je zejména klinická, mezi příznaky dominuje otok a velká bolestivost nereagující na analgetickou terapii. Až v pokročilé fázi s již rozvinutým a většinou nereparabilním poškozením nervových struktur se přidávají poruchy sensoriky a motoriky. Pozor, pulsace na periférii mohou být zachovány. Léčba je chirurgická, spočívá v dermofasciotomii a uvolnění tlaku ve všech čtyřech kompartmentech bérce.

**Zlomeniny v oblasti distální tibie (pilon)** jsou často vzniklé vysokoenergetickým mechanismem úrazu s poškozením měkkých tkání a přítomností tříštivých zón a defektů artikulární plochy, ve většině případů je současně přítomna i zlomenina fibuly.

Obdobně jako u předchozích typů zde nacházíme přítomnost jasné deformity a krepitace, ze zobrazovacích metod provádíme RTG, u složitějších víceúlomkových či nitrokloubních zlomenin doplňujeme CT vyšetření. Často dochází přímo mechanismem úrazu či sekundárně tlakem dislokovaných úlomků k otokům a poškození kožního krytu, časná repozice a fixace může zabránit vzniku kožních bul či nekróze celých okrsků kůže.

Konzervativní terapie v sádrové fixaci je přípustná pouze u nedislokovaných extraartikulárních zlomenin, její nevýhodou je dlouhá doba znehybnění hlezna s následnou obtížnou rehabilitací. Operační řešení představuje nejčastěji otevřená repozice a stabilizace pomocí šroubů a různých typů dlah. Iniciální naložení zevního fixátoru je indikováno v obdobných situacích jako u dalších částí bérce.

**Poranění hlezna** je jedno z vůbec nejčastějších poranění na dolní končetině. Zpravidla vzniká distorzním mechanismem při špatném došlapu či pádu i z menší výšky. Dle mechanismu úrazu dochází k distenzi či parciální ruptuře ligamentózních struktur hlezna, nejčastěji předního fibulotalárního vazy při supinačním poranění a povrchové porce deltového vazy při pronáčním. Distenzi vazy od parciální ruptury lze odlišit klinicky mírou otoku a lokální přítomností hematomu u parciální ruptury, u kompletní ruptury může být přítomna nestabilita hlezna. K určení tíže ligamentózního poranění nám ze zobrazovacích metod poslouží sonografie a MRI. U poranění hlezna bychom vždy měli provést RTG vyšetření k vyloučení případného poranění skeletu. V případě měkkotkáňového poranění indikujeme nejčastěji fixaci v ortéze a odlehčení o berlích po dobu dvou až tří týdnů.

**Zlomeniny v oblasti horního hlezenního kloubu** mají obdobné mechanismy vzniku jako výše zmíněná měkkotkáňová poranění, nezřídka se jedná o luxační otevřené zlomeniny, což je dáno tenkým

kožním krytem v této oblasti. U zavřených zlomenin je tlakem dislokovaných fragmentů ohrožena vitalita kůže, proto je indikována časná, alespoň přibližná repozice.

Klasifikace zlomenin vychází z rozdělení dle Danise-Webera dle typu fraktury distální fibuly: pod tibiofibulární syndesmózou (typ A), ve výšce syndesmózy (B), nad syndesmózou (C).

U zlomenin bimalleolárních je kromě fraktury fibuly přítomna i fraktura mediálního kotníku (či ruptura deltového vazy), u fraktur trimalleolárních se přidává odlomení dorsální hrany artikulární plochy distální tibie. Tyto fraktury považujeme za fraktury intraartikulární a k určení rozsahu poškození je často vhodné provést vyšetření CT.

Konzervativní léčba v sádrové fixaci je indikována pouze u izolovaných zlomenin vnějšího kotníku typu A, popř. u nedislokovaných zlomenin typu B bez poranění mediální strany a bez asymetrie kloubní štěrby. Operační řešení sestává z otevřené repozice a stabilizace dlahami, samostatnými šrouby a Kirschnerovými dráty.

Zvláštním typem fraktury hlezna je **fraktura Maissonneuova**, tedy vysoká fraktura typu C. Klinicky nacházíme bolestivost v oblasti mediálního kotníku, na RTG hlezna nalézáme frakturu mediálního kotníku s asymetrií kloubní štěrby, popř. je RTG bez průkazu fraktury (mediálně je přítomna pouze ruptura deltového vazy). Při této fraktuře dochází k roztržení interoseální membrány mezi tibií a fibulou a k fraktuře fibuly až v její proximální třetině. Proto při vyšetření hlezna neopomínáme vyšetřit případnou bolestivost v oblasti proximální fibuly a při izolovaném poranění mediálního kotníku doplňujeme RTG snímek celého bérce. Maissonneuova fraktura vyžaduje operační řešení, jinak má za následek nestabilitu hlezna.

**Poranění Achillovy šlchy** vzniká ve většině případů na základě její degenerace (např. při lokální či systémové terapii kortikosteroidy), dále přichází v úvahu otevřená poranění.

V diagnostice vycházíme z anamnestických údajů okolností úrazu, klinicky nalézáme palpační bolestivost a hmatný defekt, Thompsonův test je pozitivní (nedochází k pasivní plantární flexi při stlačení lýtky). Aktivní plantární flexe bývá v omezené míře zachována činností m.plantaris. Při pochybách doplníme sonografií.

Rozsah terapie sahá od konzervativní léčby v sádrové či speciální podtlakové fixaci s postupným převáděním z plné plantární flexe do plného pohybu hlezna až po řešení operační s otevřenou suturou či miniinvazivní řešení z miniincize či perkutánní suturou.

**Zlomeniny talu** jsou většinou důsledkem vysokoenergetického násilí, typicky pádu z výše či nárazu při dopravních nehodách. Nejčastěji se talus láme v oblasti krčku. Pro přesnou diagnostiku je nutné CT vyšetření, léčba spočívá v osteosyntéze jednotlivými šrouby.

**Zlomeniny patní kosti** vznikají taktéž nejčastěji jako následek dopravních nehod či pádů z výšek. Klinicky nacházíme otok a bolestivost v oblasti paty, na bočním RTG snímku zpravidla nalezneme

napřimení Böhlerova úhlu, pro přesnou diagnostiku je nutné CT. Konzervativní terapie je vyhrazena pro zlomeniny minimálně dislokované a naopak vysoce tříštivé fraktury, kde operační léčba většinou nevede k lepším funkčním výsledkům. Ostatní typy fraktur jsou indikací k operačnímu řešení, které zpravidla bývá složité s využitím celé škály osteosyntetických materiálů a je spojeno s rizikem problematického hojení rány v důsledku horšího cévního zásobení kůže v dané lokalitě. Zlomeniny patní kosti jsou i přes veškerou snahu a péči nezděravě zatíženy trvalými následky.

**Luxace v oblasti tarzu** (luxace talu, luxace Chopartova kloubu) a **luxace a zlomeniny v oblasti Lisfrancova kloubu** bývají následkem poranění nízkenergetických (sportovní úrazy) či vysokoenergetických, od čehož se odvíjí tíže poranění. Diagnostiku po důkladném klinickém vyšetření poskytne RTG a CT. Léčbu konzervativní volíme pouze u stabilních a nedislokovaných poranění, jinak je na místě operační transfixace Kirschnerovými dráty či šrouby.

**Zlomeniny metatarsálních kostí** jsou nejčastěji způsobeny přímým násilím, pády těžkých břemen na chodidlo a v této oblasti se také setkáváme s tzv. únavovými zlomeninami vznikajícími na podkladě dlouhodobé zátěže. Diagnostiku nám poskytnou RTG snímky, konzervativní léčbu pomocí sádrové fixace či speciálních chodicích ortéz si vyhrajujeme pouze pro zlomeniny bez větší dislokace, jinak je vhodné provést operační stabilizaci.

**Zlomeniny či luxace prstců nohy** vznikají působením přímého násilí, často zakopnutím při sportovní aktivitě. Pro správnou funkci nohy je nejdůležitější palec, proto také jeho poranění věnujeme největší pozornost, při některých závažnějších poraněních je u palce indikováno řešení operační, u většiny poranění a u ostatních prstů si vystačíme s řešením konzervativním. Místo fixace sádrovou dlahou preferujeme náplast'ovou fixaci, kdy sousední zdravý prstec slouží poraněnému jako opora. Mějme na paměti, že luxace prstců nohy je nutno co nejdříve reponovat (tahem ve fyziologické ose prstce) kvůli riziku ischemického poškození.

## NESPECIFICKÝ KOSTNÍ ZÁNĚT, SPECIFICKÉ ZÁNĚTY KOSTÍ A KLOUBŮ (63)

Jindra Jakub, Mahdal Michal

Osteomyelitida je zánětlivé onemocnění kosti, pokud zánět prostupuje do příslušného kloubu, způsobí jeho zánět - artritidu. Záněty páteře s postižením meziobratlové ploténky označujeme termínem spondylodiscitida.

Podle mechanismu vzniku dělíme osteomyelitidu na **hematogenní** a **exogenní** (vznik po traumatech skeletu - např. u otevřených zlomenin).

Z hlediska průběhu můžeme dělit osteomyelitidu na:

1. akutní – příznaky pacienta manifestní v prvních 14 dnech až 12 týdnech onemocnění
2. chronickou – často vznikají z akutní, přechodem v chronicitu (trvají déle než 6 měsíců)
3. subakutní – průměrná doba manifestace je udávána 12 týdnů od začátku onemocnění

Původce nespecifických onemocnění je nejčastěji bakterie (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes*), původce méně časté skupiny specifických zánětů je např. *Mycobacterium tuberculosis*.

Mechanismus vzniku infekce spočívá v kolonizaci kostní tkáně patogenními organizmy. Leukocyty jsou atrahovány do kosti, v místě dochází k produkci enzymů, které mají za cíl zničit bakterie. Výsledkem je, že se krevní průtok oblastí zmenší, formuje se devitalizována nekrotická kost, která se označuje jako sekvestr (infikovaná nekrotická kost). Do avaskulární kosti jen stěží pronikají antibiotika a jejich efekt je omezený (proto se v léčbě využívá chirurgický přístup). Obrannou reakcí organismu na infekci je utěsnění infekce novotvorbou kosti kolem sekvestru. Tuto novou kost označujeme jako involukrum. Pokud dojde k drenáži sekvestru přes sinus na povrch, vzniká píštěl.

Příznaky OM	
celkové	febrilie, nechutenství, celková alterace organismu, u chronických ztráta hmotnosti, noční pocení, hepatorenální insuficience, MODS
lokální	bolest, zarudnutí, edém, fluktuující rezistence při tvorbě abscesového ložiska, synovialitida a kloubní náplň s omezením pohybu, event. s tvorbou kontraktury

Diagnostika OM	
Laboratorní vyšetření	zjišťují a monitorují celkovou zánětlivou aktivitu organismu (např.: CRP, leukocytóza, prokalcitonin, sedimentace erytrocytů)
Zobrazovací vyšetření	RTG, CT, MRI, scintigrafické vyšetření
Mikrobiologické vyšetření	Kultivace, PCR

Terapie osteomyelitidy spočívá v kombinaci antibiotické léčby a chirurgického výkonu.

**Chirurgický výkon** může zahrnovat odstranění nekrotických hmot (debridement), zavedení proplachové lavage (=zavedení přívodního a odvodního drénu do prostoru dutiny nebo kloubu, následně proplach ředěným desinfekčním roztokem s cílem eliminovat bakteriální nálož). Pokud je přítomen defekt kosti, můžeme ho vyplnit (např. kostními štěpy, biosklem). Antibiotika jsou účinná jen do vytvoření ložiska vyplněného hnisem, nepronikají do avaskulární tkáně. Taková ložiska vyžadují chirurgické odstranění. Antibiotika můžeme taky aplikovat během operačního výkonu lokálně v nosičích do místa infektu. Podávání antibiotik by mělo pokračovat i po chirurgickém výkonu.

**Akutní hematogenní osteomyelitida**

Akutní hematogenní osteomyelitida se vyskytuje převážně u pacientů dětského věku. Průběh akutní hematogenní OM se liší v závislosti na věku vzhledem k odlišnému krevnímu zásobení kostí (novorozenci, dětský věk, dospělí):

**U novorozenců** hnisavý proces proniká kortikální kostí intrakapsulárně nebo po periferii epifyzární ploténky do epifýzy a perforuje do kloubu (pyarthros). Kloub je infektem těžce postižen a prognóza jeho dalšího vývoje i přes adekvátní léčbu je většinou špatná. Vznikají deformace kloubu, během růstu dochází k délkovým diskrepancím končetin. Rizikovým faktorem vzniku onemocnění je nedonošenost. Anamnesticky lze často zjistit infekční onemocnění v prenatálním, perinatálním a postnatálním období (nejčastěji umbilikální sepsi, hnisavé kožní onemocnění, enterokolitidu či pneumonii). **Terapie** spočívá v imobilizaci končetiny, podání ATB. Při podezření na pyarthros provádíme **akutně punkci kloubu** a při aspiraci hnisu je indikována akutní revize kloubu s výplachem a zavedením proplachové laváže. Časným chirurgickým zásahem minimalizujeme poškození kloubu.

**Osteomyelitida v dětském věku** postihuje převážně metafýzy. Růstová ploténka představuje pro postupující infekci nepřekonatelnou bariéru. Do kloubu infekce proniká pouze tam, kde kloubní pouzdro dosahuje až na metafýzu. Infekčním fokusem může být kožní onemocnění, ORL oblast nebo urogenitální infekce. Objeví se třesavka, vysoká teplota, je přítomno zarudnutí a zánětlivý edém nad postiženou oblastí. Místo je palpačně bolestivé. Asi v 50 % případů je pozitivní hemokultura. Při podezření na akutní hematogenní OM je indikována punkce ložiska – subperiostálního abscesu nebo

kostní dřeně. Při sekvestraci je nutná chirurgická léčba (debridement, proplachová lavage). **Klinický obraz i RTG nález je někdy zcela shodný s průběhem Ewingova sarkomu a jednoznačné odlišení někdy přinese až biopsie a histologické vyšetření.**

U **dospělých** je akutní hematogenní OM vzácná. Infekčním fokusem může být ORL oblast, urogenitální trakt, stomatologická oblast nebo kožní zánětlivá afekce. **Postihuje zejména krátké kosti, nejčastěji obratle.** Dlouhé kosti jsou postiženy zřídka. Do rizikových skupin řadíme pacienty s DM, ischemickou chorobou dolních končetin, jaterním onemocněním, imunosuprimované nebo HIV-pozitivní. **Proces začíná na peridiskální části obratle**, kde je krevní průtok v širokých venózních splavech zpomalen. Velmi brzo proniká přes krycí ploténku obratle do disku, který destruuje, a po jeho periferii může pokračovat i na sousední obratlové tělo. Často je proces označován jako spondylodiscitida, protože vždy bývá současné postižení disku a přilehlé části obratlového těla. Prevertebrálně nebo epidurálně vznikají lokalizované **abscesy**, které **mohou způsobovat neurologickou symptomatologii**. Suverénní metodou v diagnostice je MR. Terapie je většinou konzervativní, spočívá v přiložení korzetu (Jewett korzet, TLS ortéza) a dlouhodobém (3–6 měsíců) podávání ATB. K operační revizi indikujeme pacienta v případě, že konzervativní léčba selhala, jsou přítomné známky útlaku durálního vaku, případně když progreduje kyfotizace.

#### **Akutní exogenní osteomyelitida**

Toto onemocnění vzniká po úrazech měkkých tkání, otevřených zlomeninách a po operačních zákrocích na kostech přímou kontaminací bakteriemi nebo jejich průnikem z blízkého ložiska. Nejčastější původce je *Staphylococcus aureus* a *S. epidermidis*, ale je zde i významný podíl nosokomiálních infekcí s rezistencí (enterokoky, *E. coli*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*). U otevřených zlomenin je až 30% infekčních komplikací (zejména u otevřených zlomenin II. a III. stupně dle Tscherneho klasifikace). Infekce se projeví mezi 3.–14. dnem po operaci nebo úrazu. Pacient udává horkost, pálení, „škubání“ v ráně a pocit napětí. Klinicky nacházíme otok, zarudnutí, fluktuaci a případně sekreci z rány. Současně jsou přítomny febrilie, elevace laboratorních zánětlivých parametrů a alterace celkového stavu. Terapie musí být aktivní, uvolníme stehy, provedeme incizi, evakuujeme hematoma nebo hnis, provedeme debridement, ránu vypláchneme desinfekčním roztokem. Zavedeme ATB terapii.

#### **Chronická osteomyelitida**

Sekundární chronická osteomyelitida vzniká přechodem z akutní hematogenní nebo častěji z exogenní OM po otevřených zlomeninách nebo infikovaných osteosyntézách. Příčinou je pozdě rozpoznaná nebo neadekvátně léčená akutní OM nebo nevhodný přístup k otevřené zlomenině a infektu osteosyntézy. Probíhá ve třech různých formách:

- 1) Zánět se uklidní, ale s odstupem několika měsíců až let recidivuje, píštěl nevznikne nebo se objevuje pouze intermitentně.
- 2) Zánět zůstává v klidu, ale trvá fistulace.
- 3) Přetrvává píštěl a dochází k exacerbacím.

Onemocnění je dlouhodobé, často trvá celý život, nezřídka končí i ztrátou končetiny. Nehovoříme o vyléčení chronické OM, ale o jejím převedení do klidového stadia. Operační výkon indikujeme při nedostatečném efektu konzervativního postupu, kdy dochází k retenci hnisu, jsou-li častější a delší období exacerbace nebo jasně prokazujeme sekvestr.

### **Specifické záněty kostí a kloubů**

Hlavním agens specifického zánětu je *Mycobacterium tuberculosis*, dalším původcem je *Treponema pallidum* (způsobuje lues).

Tuberkulózní zánět se nejčastěji vyskytuje ve formě onemocnění páteře (**spondylitis anterior profunda**) kdy primární ložisko leží v peridiskální části obratlového těla, ale velmi časně zánětlivý proces perforuje krycí ploténku a šíří se do disku, vzniká TBC spondylodiscitida. Infekt se postupně rozšiřuje i na další obratlové tělo. Infikované obratle jsou vyplněny nekrotickou hmotou a postupně kolabují, nejvíce ve své ventrální části. Vytvářejí se studené abscesy, které se šíří prevertebrálně a paravertebrálně a vlivem gravitace sbíhají z oblasti krční páteře do retrofaryngeálního prostoru, z hrudní páteře do mediastina a přes bránici do retroperitonea, z bederní páteře podél m. psoas přes trigonum femorale na stehno, nebo perforují lig. longitudinale posterior a provalí se do páteřního kanálu, kde působí útlak durálního vaku s neurologickými příznaky. Klasický průběh tohoto postižení může vyústit v tzv. Pottovu triádu: absces, kyfóza, paraplegie. Druhou nejčastější lokalizací pro TBC OM je kolenní kloub. Proces vzniká primárním postižením synoviální membrány a rozvíjí se exsudativní synovialitida s hydropsem.

# PLASTICKÁ CHIRURGIE



## PIGMENTOVÉ NÉVY, MALIGNÍ MELANOM, DALŠÍ KOŽNÍ NÁDORY (47)

Rothová Veronika, Fait Vuk, Zapletal Ondřej, Krsička Petr

### **MALIGNÍ MELANOM**

Maligní melanom (MM) je jedním z nejzhoubnějších nádorů vůbec. Postihuje převážně kůži, ale může postihnout i oko, ucho, leptomeningy, GIT a sliznici úst nebo genitálu. Vzniká nádorovou proliferací melanocytů. Vytvoří se buď malignizací již přítomného melanocytárního névu nebo častěji de novo (ve více než 70 % případů). V úvodu se buňky melanomu nejčastěji šíří lymfatickými cévami a vytváří tak regionální uzlinové metastázy. Později se šíří i krevními cestami a vytváří mnohočetné vzdálené metastázy v dalších orgánech (plíce, játra, mozek).

**Příčina onemocnění:** Na vzniku se podílejí genetické faktory a faktory zevního prostředí. Mezi genetické faktory patří rodinný výskyt maligního melanomu (FAMMM – syndrom familiárního výskytu MM), prokázaná mutace v genu CDKN2A, mutace BRCA 2. Nejvýznamnější zevní faktor je expozice slunečním zářením (UVA a UVB). S tím dále souvisí vyšší citlivost kůže na sluneční záření (fototyp kůže I a II), zvýšená expozice slunečnímu záření v dětství, spálení kůže, zvýšený počet dysplastických névů nebo velký kongenitální névus, imunosuprese, fototerapie (léčba psoriázy PUVA – psoraleny + ozáření UVA zářením), užívání solária.

**Epidemiologie:** Incidence MM dramaticky stoupá a postihuje především bílou populaci. V naší republice bylo v roce 2021 diagnostikováno kolem 24 nových případů/100 000 obyvatel/rok, mortalita 4 případy/100 000 obyvatel/rok. Nejvyšší incidence je v Austrálii a na Novém Zélandě. U černé a asijské rasy bývá melanom prokázán převážně na ploskách, dlaních a pod nehtovými ploténkami.

### **Nejčastější klinické varianty melanomu:**

- ***Superficiálně se šířící melanom (SSM)*** – je nejčastější a představuje asi 70 % všech melanomů. Má klasické varovné ABCDE příznaky (viz níže).
- ***Nodulární melanom (NMM)*** – je druhou nejčastější variantou melanomu, představuje asi 15-30 %. Je typický rychlý, vertikální růst a vytvoření uzlík, který se rychle zvětšuje.
- ***Lentigo maligna melanom (LMM)*** - postihuje převážně starší jedince, nad 65 let a objevuje se hlavně v oblasti obličeje, krku a vzácně na hřbetech rukou a nohou. Vzniká z lentigo maligna, co je karcinom in situ, přechod do invaze trvá minimálně 10–15 let.
- ***Akrolentiginózní melanom (ALM)*** – je melanom postihující výlučně plosky, dlaně a subunguální oblast. Diagnostika často dělá problémy, čímž je stanovení diagnózy opožděno, často je zaměněno za prokrvácené veruky, clavus. ***Subunguální melanom*** se manifestuje difuzní změnou barvy pod nehtovou ploténkou. Šíření pigmentu k proximálnímu nebo laterálnímu nehtovému valu se označuje jako *Hutchinsonův znak*. Velmi důležitá je

subunguální melanom odlišit od subunguálního hematomu. Základní rozdíl je v tom, že subunguální ložisko hematomu postupně odrůstá, zmenšuje se a mizí, kdežto subunguální melanom ne.

**Diferenciální diagnostika:** Melanom je potřebné odlišit od pigmentovaného basaliomu, spinaliomu, seborrhoické keratózy, dysplastického névu, hemangiomu, subunguálního hematomu.

**Diagnostika:** Zahrnuje **klinické a dermatoskopické vyšetření** (pomocí dermatoskopu), která se zaměřuje na vyšetření kůže celého těla, včetně dlaní, plosek a kštice. Bylo vytvořeno *pravidlo ABCDE*, které hodnotí varovné znaky melanomu: **A** – Asymmetry (asymetrie), **B** – Border (okraje) – nepravidelné okraje, **C** – Colour (barva) – skvrnitě zbarvení, **D** – Diameter (průměr) – průměr větší než 6 mm, **E** – Evolution (vývoj) – trvalé zvětšování v čase. Při splnění 3–4 uvedených parametrů je podezření na melanom vysoké.

**Probatorní biopsie s histologickým vyšetřením** je indikována v případě nejasného klinického nálezu. Provádí se kompletním odstraněním suspektní kožní léze s lemem 1–3 mm v lokální anestezii a uzavření defektu lineární suturou. Pokud toto není pro velikost nebo nepříznivou lokalizaci kožná léze, je vhodné odebrat menší biopsii z nejvíce suspektní části léze. V případě podezření na subunguální akrolentiginózní melanom se biopsie odebírá po fenestraci nehtu.

**Histopatologické vyšetření** musí obsahovat jeden z nejdůležitějších prognostických faktorů, čím je tloušťka nádoru v milimetrech podle Breslowa. Dalšími důležitými parametry je histologický subtyp nádoru, přítomnost ulcerace na povrchu nádoru, hloubka invaze podle Clarka, mitotický index (počet mitóz na 1 mm<sup>2</sup>), přítomnost mikroskopických satelitu, přítomnost regrese.

K diagnostice vzdálených metastáz se používají **zobrazovací metody** – RTG, UZ, CT, PET/CT MR. Indikace se zvažuje individuálně.

**Stadia melanomu:** Mezinárodní TNM klasifikace u melanomu je určena následovně, T (tumor) je určený tloušťkou nádoru (Breslow), N je stav spádových lymfatických uzlin a M je popis vzdálených metastáz. Po kompletizaci TNM klasifikace se dále stanovuje stadium melanomu (4 stadia). Na základě stadia a klinického stavu pacienta se pak určuje léčebný management.

**Terapie: Základem je chirurgická léčba:**

- a) **Výkon v oblasti primárního melanomu** – kompletní odstranění s dostatečným lemem zdravé tkáně, případně re-excize jizvy v místě primárního melanomu a následné řešení vzniklého defektu. Ideální řešení je primární sutura, v případě vzniklých větších defektů lze použít metody plastické chirurgie (kožní štěp, laloková plastika). Doporučený klinický okraj je mezi 1-2 cm, určuje se podle tloušťky melanomu, a může být modifikován dle anatomických a funkčních potřeb. Větší lem podle mnoha statistik nemá zásadní význam pro vznik dalších

recidiv a prognózu onemocnění. Specifickou situací je pak subunguální akrolentiginózní melanom, kdy je doporučována exartikulace distálního článku prstu.

#### **b) Výkony v oblasti spádových lymfatických uzlin:**

- biopsie sentinelové uzliny – je v první řadě diagnostická metoda. Cílem je identifikovat metastatické postižení v spádové oblasti. Sentinelovou biopsii indikujeme u melanomů s přítomnou nodularitou nebo s regresí, v případě histologicky verifikovaných melanomů pak při tloušťce (Breslow) nad 0,8 mm. K identifikaci sentinelové uzliny (SN) je možno použít několik metod. Nejstarší je použití modrého barviva methylenové modři, a druhou možností je aplikace koloidu značeného izotopem technecia ( $^{99}\text{Tc}$ ). Případně jejich kombinace. Další techniky se prozatím běžně nepoužívají, biologický princip je vždy stejný. Technicky je lokalizační látka infiltrována do okolí nádoru/jizvy odkud se lymfatickými cestami dostává do první spádové uzliny. Následně je při použití radiokoloidu pomocí gama sondy detekována a extirpována SN. Mezi nejčastější lokality patří axily, inguiny, oblast krku, méně časté jsou ilická oblast, oblast poplitey a kubity. V případě, že nebyla potvrzena metastáza v SN, je vysoká pravděpodobnost, že ani další lymfatické uzliny nejsou postižené. Postižení SN je indikací ke kompletní lymadenektomii pouze za určitých podmínek, v současné době je především kritériem pro systémovou adjuvantní terapii.
- regionální lymfadenektomie (diskce) - je terapeutický výkon indikován v případě průkazu metastáz v spádové lymfatické oblasti. Průkaz metastáz může být klinický, sonografický s bioptickou verifikací. Dle lokalizace se nejčastěji provádí: diskce axily, ilioinguinální a krční diskce, vzácně popliteální. Mezi nežádoucími následky patří lymfedémy končetin, neuropatie, omezení v pohybu.

**c) Řešení lokoregionálních relapsu – Melanomy** mají tendenci často vytvářet relapsy, i po několika letech. Můžou se objevit lokální recidivy, regionální uzlinové relapsy, intransitní metastázy, mnohočetné končetinové relapsy a vzdálené metastázy kdekoliv (predilekčně plíce, játra, mozek). Primárně je řešení vždy chirurgické, v případě, kdy už nelze chirurgické odstranění, lze se pokusit o lokální radioterapii. Ve výjimečných případech lze u končetinových relapsu použít metodu hypertemické izolované perfuze. V případě solitárních metachronních vzdálených metastáz lze nález řešit resekčními výkony.

**Onkologické léčba:** V posledních letech se u pokročilého onemocnění (stadium III a IV) používá cílená léčba a moderní imunoterapie. Indikace cílené léčby je vázaná na přítomnost mutace onkogenu BRAF (pozitivita je asi u 40 % pacientu). V případě imunoterapie jde o monoklonální protilátky. Pokud nelze indikovat tyto možnosti léčby, lze ještě nabídnout paliativní chemoterapii a použití cytostatik. Paliativně lze indikovat i ozáření např. mozkové metastázy, kožní, kostní nebo uzlinové metastázy.

**Prognóza:** Prognóza odpovídá klinickému stadiu, resp. tloušťce melanomu – u nádoru s tloušťkou <1 mm je pravděpodobnost 10letého přežití 92 %, naopak u melanomu > 4 mm je to cca 50 %. Horší prognózu mají pacienti s postižením spádových uzlin. Prognóza s diseminovaným melanomem je velmi špatná, a 5 let se dožívá cca 10 % pacientu. V poslední době s nástupem moderní onkologické léčby se přežívání podstatně zlepšuje.

**NEMELANOMOVÉ KOŽNÍ NÁDORY:** Mezi nejčastější patří **bazocelulární karcinomy** (basaliomy) a **spinocelulární karcinomy** (spinaliom). Hlavním rizikovým faktorem je UV záření a postihuje většinou starší jedince. Basaliomy rostou pomalu (roky), typický je lokálně invazivní a destruktivní růst, kromě zcela výjimečných případů nevytváří vzdálené metastázy. Spinaliomy mohou růst exofyticky a mají větší tendenci k metastázování. Základem diagnostiky je klinické a histologické vyšetření. U pokročilých spinaliomů se provádí UZ vyšetření spádových uzlin pro riziko lymfogenní diseminace. Základní léčbou je chirurgické odstranění kožního nádoru s lemem do zdravé tkáně. V případě nemožnosti chirurgické léčby lze použít kryoterapii nebo kurativní radioterapii. U lokálně pokročilých a metastatických basaliomů lze využít systémovou cílenou léčbu. A v případě diseminovaného spinaliomu paliativní systémovou chemoterapii. Prognóza je u obou kožných nádoru výborná. Radikální excizí bez postižení uzlin je vyléčeno 90-95 % pacientu.

**PIGMENTOVÉ NÉVY:** Ide o benigní melanocytární kožní nádory. Pokud se nemění nebo nezvětšují, není nutno je odstraňovat. Excize se provádí spíše z kosmetických důvodů. Při excizi postačuje minimální lem do zdravé tkáně. Samostatnou skupinou jsou **dysplastické névy** (DN) - klinická jednotka mezi melanocytárním névem a melanomem. Svým klinickým vzhledem připomínají melanom in situ. Nositelé DN mají vyšší riziko vzniku melanomu než běžná populace. Excize je indikována v případě klinické a dermatoskopické nejasnosti. Důležité je správné histologické zhodnocení zkušeným patologem.

## **KOŽNÍ PLASTIKY A TRANSPLANTACE (46)**

Hokynková Alica, Streit Libor, Šín Petr, Matysková Dominika

Kožní plastiky a transplantace kůže jsou využívány v rekonstrukci defektů kůže a měkkých tkání různého původu, rozsahu a lokalizace s cílem obnovy poškozeného kožního krytu. V rekonstrukční chirurgii existuje celá řada těchto technik a jejich výběr se řídí rekonstrukčním žebříkem, tedy od nejjednodušší techniky po tu nejsložitější (Obr. 1). Defekty limitovaného rozsahu lze uzavřít přímou suturou. Rozsáhlejší defekty lze rekonstruovat autotransplantací kožního štěpu, který nemá cévní zásobení, anebo tzv. lalokem, který má cévní zásobení, a kožní kryt je rekonstruován včetně podkoží, tedy lze říci „plnohodnotněji“, než v případě kožního štěpu (Obr. 2).

### **Transplantace kůže**

Transplantace kůže je chirurgický zákrok, který slouží k obnově integrity kůže jejím přenosem ze zdravé oblasti do oblasti poškozené. Kožní štěp je vždy složen z celé vrstvy epidermis a různé vrstvy dermis. Přenos kůže je umožněn tím, že kůže bez podkoží zůstává dočasně viabilní, než do transplantátu začnou ze spodiny rány vrůstat kapiláry, a zajistí tak jeho výživu. Kožní štěp na rozdíl od lalokové plastiky nemá vlastní cévní zásobení. Kožní transplantace je indikována v rekonstrukci defektů kůže různé etiologie, např. po popálení, či jiném traumatu, infekční komplikaci, bércové ulcerace atd. Neaplikuje se na defekty s obnaženými hlubšími strukturami, jako jsou šlachy, nervy, cévy a kosti. Odběr je prováděn pomocí air- nebo elektrodermatomu, Watsnova nebo Humbyho nožem nebo skalpelem u menších defektů. Kožní transplantáty jsou fixovány pomocí stehů nebo kovových svorek a mírně komprimovány ke spodině defektu. Nekomplikované hojení trvá cca 7-10 dnů.

Kožní transplantace kožní štěpy dělíme dle typu dárce na: **1. autotransplantace (autograft):** Jedná se o nejčastěji využívaný typ transplantace, kdy je kůže odebrána z jedné části těla pacienta a přenesena do kožního defektu, dárce kůže je i příjemcem; **2. allotransplantace (allograft):** Při této transplantaci je kůže odebrána z těla jiného člověka, v případě jednovaječných dvojčat je transplantát označován jako isograft. Allografty se aplikují pouze na přechodnou dobu (než bude možné provést autotransplantaci) aby nedošlo k jejich rejekci; **3. xenotransplantace (xenograft):** Tento typ transplantace využívá kůži z jiného živočišného druhu, nejčastěji z prasat, a je aplikován pouze dočasně.

### **Typy autotransplantátů dle tloušťky:**

**Dermoepidermální kožní štěp (Split-thickness skin graft - STSG):** Tento typ zahrnuje pouze epidermis a část dermis (tenký 0,15-0,3 mm, středně silný 0,23-0,45mm, silný 0,45-0,6mm). U rozsáhlých defektů expandujeme plochu odebraného štěpu tzv. meshováním (síťováním) pomocí mesh

dermatomu, kdy pomocí drobných mnohočetných nářezů transplantátu je umožněno rozvinutí do větší plochy (síťka). Jednotlivými oky vzniklé síťky dochází k odtoku tekutin a rychlejšímu přilnutí štěpu ke spodině. Tyto transplantáty se hojí rychleji, ale jsou méně mechanicky odolné než štěpy v plné tloušťce. Jsou vhodné ke krytí plošných defektů Odběrová plocha (zpravidla ventrální strana stehen) je přeepitelizována cca do 14 dnů.

**Kožní štěp v plné tloušťce (Full-thickness graft - FTSG):** Zahrnuje celou epidermis a dermis (0,6mm a více). Kožní štěp je pouze perforován hrotem skalpelu, aby došlo odvodu tekutiny ze spodiny defektu. Tyto kožní štěpy se využívají zejména v rekonstrukci defektů v oblasti hlavy, vykazují lepší estetické výsledky, jsou odolnější. Jsou vhodné ke krytí defektů malého rozsahu. Odběrová plocha (retroaurikulárně, nadklíčková oblast, tříslu atd.) je sešita a zhojena cca za 14-21 dnů.

### **Lalokové plastiky**

Lalokové plastiky využívají transferu tkáně (kůže a podkoží, někdy také fascie, svalů atd.) z místa donorského (dárcovského) do recipientního (příjmového), tedy do místa defektu. Lalok má vždy své vlastní cévní zásobení (fasciokutánní, myokutánní, přímé kožní), které je klíčové při jeho plánování a preparaci. Laloky se dělí dle různých kritérií, dle vzdálenosti (místní, vzdálené), dle obsahu tkáně (kožní, fasciokutánní, myokutánní, osteomuskulokutánní-kompozitní, viscerální atd.), dle krevního zásobení (random, axiální, myokutánní, fasciokutánní), dle metody posunu (rotační, transpoziční, volný atd.), dle funkce (senzorické, inervovaný sval, přenos prstu z nohy na ruku atd.), dle časového odstupu od úrazu, atd.

**Místní laloky** využívají k rekonstrukci tkáně, které se nacházejí v okolí kožního defektu. Mohou mít různý tvar a formu posunu, VY-ostrůvkový (jedno- nebo oboustranný), rotační, transpoziční, posuvný, ostrůvkový „keystone flap“. atd. Místní laloky se mohou za účelem uzavěru defektu také navzájem kombinovat. Místní laloky jsou velmi často využívány v rekonstrukcích defektů obličeje např. po odstranění kožních nádorů (Obr. 3a), ale také v jiných lokalitách, a i s větším objemem přenášené tkáně, např. rotační fasciokutánní gluteální lalok v rekonstrukci sakrálního dekubitu. Příkladem využití dvojitého transpozičního lalůčku je také Z-plastika, které se využívá k řešení rozložení a prodloužení kontrahujících jizev (Obr. 3b).

**Vzdálené laloky** jsou charakterizované využitím tkání, které jsou vzdálené od místa defektu. Používají se v případech, kdy není možné využít laloky místní. Vzdálené laloky mohou být přímé, kdy je lalok napojen přímo do defektu a mezi defektem a odběrovým místem zůstává dočasně zachována stopka laloku, dochází k prorůstání neokapilár mezi defektem a lalokem, následně za 3-5 týdnů je stopka laloku přerušena. Příkladem je např. tříselný lalok používaný k rekonstrukci defektů na ruce. V tomto konkrétním je lalok našit na defekt ruky (Obr. 4).

Technicky nejnáročnější jsou tzv. **laloky volné**, kdy je kompozitní tkáň vypreparována na konkrétní výživné stopce, přenesena do místa defektu, kde je napojena pomocí operačního mikroskopu na recipientní cévy. O těchto operacích je pojednáno v kapitole „**Mikrochirurgické rekonstrukce: volné laloky a alogenní transplantace**“, která je součástí Addend této knihy.

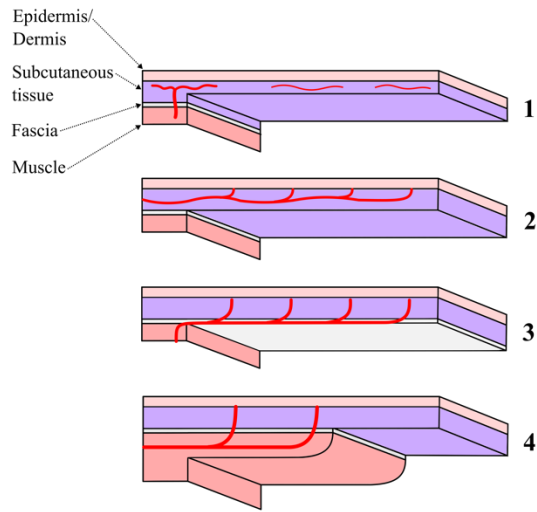
## THE RECONSTRUCTIVE LADDER



© LedvinaT, HokynkovaA 24

Fig. 1: Reconstructive ladder

## SKIN FLAPS BASED ON VASCULAR SUPPLY

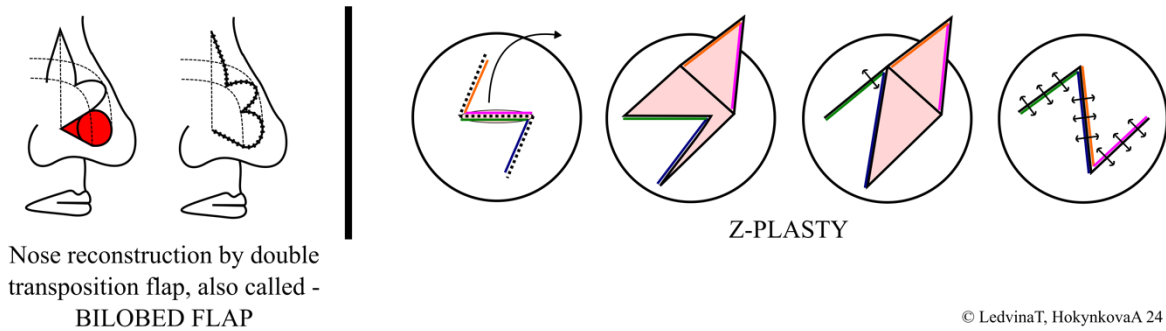


1 Random vascular, 2 Arterial cutaneous, 3 Fasciocutaneous, 4 Musculocutaneous

© LedvinaT, HokynkovaA 24

Fig. 2: Blood supply of a flap

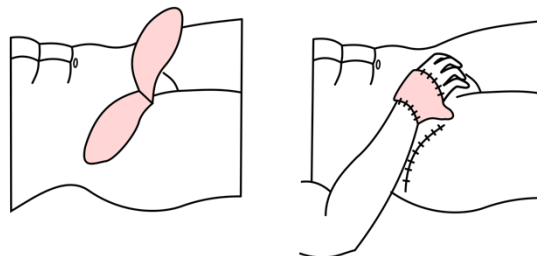
## LOCAL FLAPS



© LedvinaT, HokynkovaA 24

Fig. 3: Local flaps: a) Reconstruction of the nasal defect with double transpositional „bilobed“ flap b) Z-plasty

## DISTANT FLAP



© LedvinaT, HokynkovaA 24

Fig.4: Distant flaps

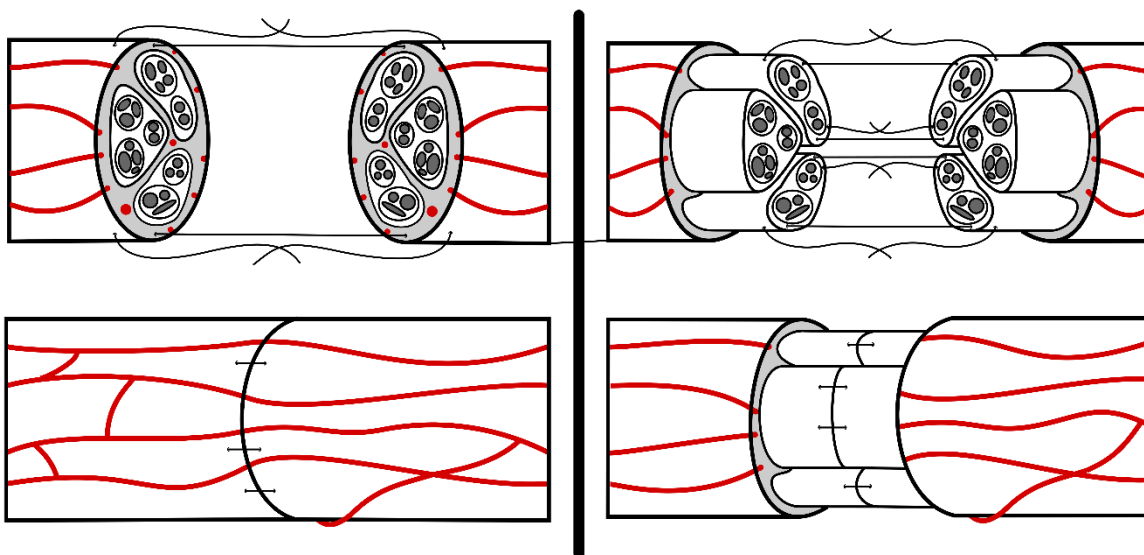


## PŘESUNY A REKONSTRUKCE NERVŮ (50)

Janeček Pavel, Klabusay Filip, Dvořák Zdeněk, Streit Libor, Bayezid Can Kadir

### Princip reparace poškozeného nervu

Základním předpokladem pro úspěšnou reparaci periferního nervu je v případě přerušení nervu obnovení jeho kontinuity. Pravidlem je použití mikrochirurgické techniky s adekvátním zvětšením, užití mikroinstrumentária a šicího materiálu síly 8/0 – 10/0 (síla vlákna 0,2mm). Pro úspěšnou suturu nervu je zásadní bezťahová sutura, k usnadnění sutury je možno provést částečnou mobilizaci nervu. V případě, že je ztrátové poranění tak velké, že nejde dosáhnout bezťahové sutury nervu, je vhodnější přistoupit k použití nervového štěpu. Podle velikosti nervu volíme 2 typy sutury. U menších nervů, kde nelze identifikovat motorické a senzitivní fascikly volíme **epineurální** typ sutury, při které adaptujeme konce nervu k sobě za epineurium několika (většinou čtyřmi) jednotlivými stehy. U větších nervů lze použít **interfascikulární** suturu, při které k sobě sešijeme jednotlivé fascikly.



©LedvinaT24

epineurální typ

interfascikulární typ

### Timing rekonstrukce nervu

Nejlepších terapeutických výsledků je dosaženo při okamžité rekonstrukci nervu. Vlastní tvar a pozice fascikulů a cévní síť na povrchu nervu umožní správnou koaptaci pahýlů nervu.

Při časně reparaci nedochází k retrakci pahýlů nervu a vzniku neuromu. Do 72 hodin po poranění lze stimulací navíc odlišit motorické fascikly. V situacích, kdy není možné adekvátní primární ošetření, je třeba nervové pahýly přiblížit, aby nedošlo k retrakci a následná reparace se odloží do doby, kdy to umožní celkový stav pacienta a nebo rány, nejlépe do 3 týdnů od poranění. Při následné revizi musí

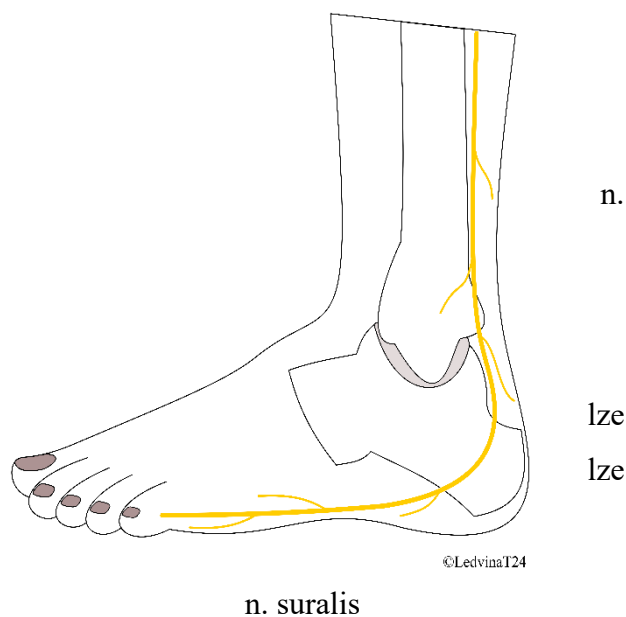
být resekován vzniklý neurom až do zdravé tkáně. Značný vliv na konečný výsledek má také mechanismus poranění periferních nervů, kdy nejlepší výsledky mají poranění, při kterých dochází k ostrému přerušení nervu a nejhorší výsledky mívají drtivé typy poranění nebo poranění mechanismem vytržení.

### Nervové štěpy

V případě, že jsou pahýly nervu příliš vzdáleny a nelze dosáhnout bezťahové sutury, je třeba použít k rekonstrukci nervu nervových štěpů. Štěpy jsou do defektu umísťovány dle polohy jednotlivých fasciкул. Aby nedošlo ke ztrátě části axonů před distální anastomózou větvením, je vhodné vkládaný nervový štěp otočit o 180°. Nervové štěpy rozdělujeme na autografty, allografty a conduity.

### Autografty

Nervové štěpy odebrané z jiné části těla pacienta. Pro účel nervového štěpu používáme většinou nervy senzitivní a to hlavně kvůli morbiditě donorského místa (pro pacienta je méně závažná ztráta povrchového cití, než výpadek motorické funkce konkrétního svalu). Jako donorský nerv se nejčastěji užívá n. suralis, ze kterého u dospělého jedince můžeme získat štěp délky 30 - 40 cm a lze ho odebrat speciální kličkou z drobných incizí. Po jeho odběru vzniká senzitivní výpadek na laterálním kotníku a na laterální části paty, jehož rozsah se časem zmenší. Pro menší nervové defekty lze užít cutaneus antebrachii lateralis z předloktí. Obvyklá délka získaného štěpu je zhruba 8 cm. Další varianta je n. cutaneus antebrachii medialis (v rýze mezi m. triceps a biceps brachii), tímto způsobem získat štěp o délce až 20 cm. Z motorických nervů k odběru štěpu použít distální část n. interosseus antebrachii anterior nebo n. intercostalis.

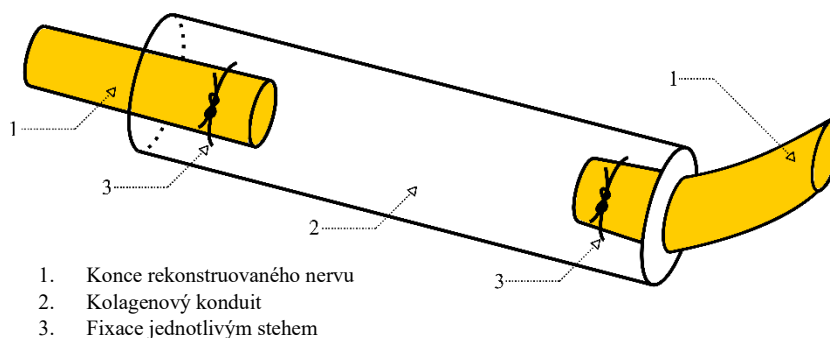


### Allografty

Nervové štěpy z kadaverozních dárců. Sterilizované a decelularizované slouží v podstatě jako matrix do které prorostou axony proximálního konce poraněného nervu. Díky metodě decelularizace není třeba obávat se rejekce transplantátu nebo jiné imunogenní reakci. Použití allograftů má podobné výsledky jako za použití autograftu.

## Konduity

Nervový štěp z umělého materiálu (nejčastěji kolagen). Není imunogenní, lze jej zakoupit ve více průměrech i délkách. Ve srovnání s autografty a allografty mají dle dostupných studií horší regenerační výsledky a jejich další nevýhodou je značně vysoká cena.



©LedvinaT24

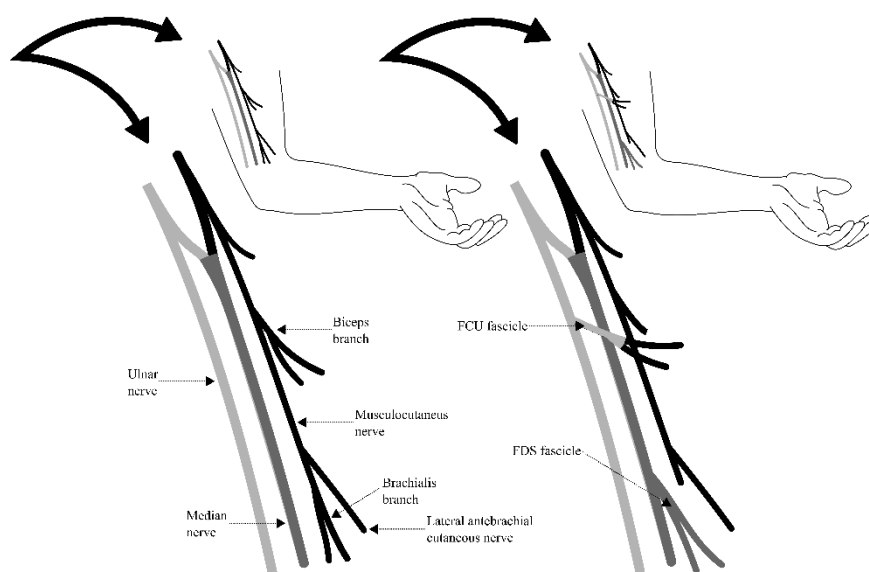
## Nervové transfery

### konduit

Nervové transfery (neurotizace) jsou indikovány nejčastěji u velmi proximálního poranění periferního nervu nebo při avulzi nervových kořenů z míchy. V těchto případech nervový transfer usnadní lepší reinervaci efektorového orgánu (svalu) než jaké by bylo dosaženo při užití nervového štěpu.

Při transferu motorických nervů se užívají donorské nervy, tedy nervy, které se odpojí z funkčního svalu, který je postradatelný a po napojení na distální pahýl poškozeného nervu budou inervovat požadovanou svalovou jednotku. Vzhledem k rychlosti regenerace se snažíme provést koaptaci nervu co nejbližší motorickým ploténkám reinervovaného svalu a výhodou je i užití motorického nervu synergistického svalu.

Jedním z příkladů je Oberlin transfer pro obnovu flexi lokte, který je využíván při poranění brachiálního plexu kdy je n. ulnaris zachován. Část motorických vláken n. ulnaris je tak přepojena na svalovou větev pro biceps z n. musculocutaneus.



©LedvinaT24

### Oberlin transfer

## Selhání rekonstrukce periferního nervu

U motorických nervů je třeba si uvědomit, že životnost neuromuskulárních plotének v kosterním svalu bez inervace je maximálně 2 roky, závisí i na věku pacienta. Čím dříve je rekonstrukce provedena, tím větší má šanci na úspěch. Nezastupitelnou úlohu mají elektrostimulace postiženého svalu, které by měly probíhat do jeho plné reinervace. V úvahu je nutno vzít časové hledisko, kdy se můžeme přibližně orientovat rychlostí regenerace nervu 1mm/s a zdržení v anastomóze přibližně jeden měsíc. Pokud neproběhne úspěšná reinervace svalu, tak je jako hybná jednotka pro organismus efektivně navždy ztracena. V tomto případě lze při rekonstrukci ztracené funkce použít volný mikrovaskulární přenos motorické jednotky, tedy funkčního svalu, který může být obětován (např. m. gracilis) nebo je funkce svalu nahrazena pomocí šlachových transferů. Jejich principem je přepojení šlachového aparátu méně významného funkčního svalu na šlachový aparát afunkčního klíčového svalu. U senzitivních nervů lze rekonstrukci provést kdykoliv v průběhu života, jsou známy případy navrácení senzitivity tkáně i po 40 letech. Veškeré tyto techniky patří do oblasti vysoce specializované rekonstrukční chirurgie.

## Faciální paralýza

Klidové postavení tváře a její pohyb je podmíněn neporušenou funkcí mimických svalů. Jejich ovládání je zajištěno prostřednictvím lícního nervu. Pokud je lícní nerv poškozen, je poškozena také mimika. Obrna lícního nervu je tíživý stav s estetickým i funkčním poškozením, který má významný dopad na kvalitu života nemocných. Dle místa poškození rozlišujeme centrální a periferní obrny. Centrální parézy vznikají následkem poškození mozkového centra nebo vláken nad jádrem nervu. Periferní obrny jsou častější, n. facialis je poškozen v jeho jádře v pontu či jeho dalším průběhu, a na rozdíl od obrn centrálních se projevují na straně postižení. U úplné periferní obrny pozorujeme na postižené straně pokles obočí a pokleslý koutek, vytrácí se nasoretní rýha a v neposlední řadě chybí funkce kruhového svalu očního. Víčka se tak nedovírají, vytrácí se mrkání, a jsou tak narušeny ochranné funkce víček pro oko. Klinický obraz obrny se může pohybovat od přetrvávající úplné (flacidní) paralýzy až po úplný návrat normálních obličejových funkcí. Mezi těmito dvěma stavy však existují zonální permutace jak hypoaktivity, tak hyperaktivity v případě spastické obrny lícního nervu. Cílem komplexní chirurgické léčby **flacidní obrny lícního nervu** je obnova klidového postavení a symetrie tváře, obnova ochranných funkcí očních víček a v ideálním případě také obnova pohybu tváře a úsměvu. Za účelem korekce nedověru očních víček (lagofthalmu) se provádějí okuloplastické operace, a to nejčastěji laterální tarsorafii, pasivním závěsem dolního víčka a/nebo implantací platinového závaží do horního víčka. K obnově pohybu, tzv. reanimaci obličeje, se používají do 2 let od vzniku obrny zpravidla neurotizační výkony, mezi které patří sutura přerušeno nebo přemostění chybějícího úseku lícního nervu nervovými štěpy, dále napojení periferních větví lícního nervu na jiné funkční hlavové nervy postižené strany (např. n. massetericus) a/nebo na n. facialis zdravé strany s využitím

nervových štěpů. Po 2 letech od vzniku obrny jsou z důvodu změn na nervosvalové ploténce mimických svalů preferovány operace nahrazující mimické svaly. Příkladem takové operace je reanimace sesunem a transpozicí m. temporalis (tzv. temporální myoplastika), anebo přenosem svalu (nejčastěji m. gracilis) ve formě inervovaného volného laloku.

**Spastický typ obrny lícního nervu** charakterizovaný synkinézami vzniká následkem aberantní nervové regenerace, ke které dochází nejčastěji u obrn virové etiologie nebo u idiopatické obrny lícního nervu, tzv. Bellovy obrny. Léčba tohoto typu parézy spočívá nejčastěji v neuromuskulárním tréninku, aplikaci botulotoxinu, a u rezistentních forem na principu selektivní neurektomie distálních větví n. facialis apod.

## **ZTRÁTOVÁ PORANĚNÍ RUKY (48)**

Hokynková Alica, Šín Petr, Matysková Dominika

Ztrátová poranění ruky mohou zahrnovat defekty kůže, pojivového a šlachového aparátu, malých ručních svalů, cév, nervů anebo skeletu. Tato poranění vznikají následkem traumatu (velmi často pracovní úraz) a mohou mít různý charakter od drobných povrchních defektů až po rozsáhlé devastující ev. amputační poranění (blíže viz kapitola Replantace). Základem předoperačního vyšetření je pečlivé klinické zhodnocení poraněné ruky- velikost, hloubka a lokalizace defektu, vyšetření funkčních struktur- hybnost (flexe, extenze, abdukce, addukce, radiální a ulnární dukce zápěstí atd.), prokrvení (barva, teplota, kapilární návrat), citlivost (distribuční oblasti n. medianus, n. radialis a n. ulnaris), jizvy po předchozích úrazech či operacích. U závažných poranění v oblasti ruky je nutné myslet na riziko kompartment syndromu. V indikovaných případech závažně poraněné ruky je nutné provést uvolňující fasciotomie jednotlivých kompartmentů v oblasti předloktí a ruky. Cílem je uvolnění tlaku ve fasciálních lóžích vlivem vzrůstajícího otoku svalových skupin, ev. také uvolnit karpální tunel discizí karpální vazy k prevenci útlaku n. medianus. Nedílnou součástí vyšetření je také zaznamenání mechanismu, typu úrazu (avulzní poranění, poranění ostrým nebo tupým předmětem, pokousání zvířetem, kombinace mechanického, tlakového ev. termického traumatu- např. ruka z horkých válců, atd.), čas úrazu, (také čas naložení škrtilidla při krvácejícím poranění), zjištění dominantní končetiny a pečlivě odebraná osobní anamnéza (věk, přidružené nemoci, kouření, druh vykonávané práce, ev. hobby), platnost očkování proti tetanu. Při podezření na poranění skeletu provádíme RTG vyšetření v přední a boční projekci (v indikovaných případech speciální projekce nebo jiné zobrazovací metody). Ošetření ztrátových poranění ruky probíhá na operačním sále v ATB cloně za aseptických kautel v lokální a svodné (prstová, „wrist“ blok, axilární blok) anestezii, ev. v celkové anestezii dle rozsahu poškození a předpokládaného typu rekonstrukce. Ošetření probíhá zpravidla v tzv. bezkrevnosti za použití turniketu a lupových brýlí. Základem operační revize (rozšíření rány proximálním i distálním směrem) je identifikace ztrátového poranění a zhodnocení typu a rozsahu chybějících tkání, které předurčuje výběr rekonstrukční techniky (od nejjednodušších-přímá sutura po nejsložitější-volná laloková plastika). Rekonstrukční výkon je prováděn okamžitě, pokud to stav rány dovolí. V případech silného znečištění, infikovaných ran, předpokladu následné devitalizace okolitých tkání atd. využíváme přechodné aplikace syntetických kožních krytů, metody vlhkého hojení rány nebo podtlakové terapie a rekonstrukční výkon je prováděn s odstupem, v druhé době.

### **Povrchní ztrátová poranění kožního krytu**

Povrchová ztrátová poranění kůže ruky označují ta poranění, při kterých chybí kožní kryt (epidermis, dermis, ev. podkoží), ale nejsou obnaženy funkční struktury jako šlachy, vazy, kloubní pouzdra, cévy,

nervy a skelet. Tato poranění bývají velmi často způsobena ostrými nástroji sklo, nůž, hoblovka (stolaři). Při drobném poranění po mobilizaci (uvolnění) okolních tkání lze provést přímou suturu defektu (limitace především v oblasti dlaně). Tyto rány můžeme nechat hojit *per secundam intentionem* pouze v případě, že se jedná o velmi malé a povrchní poranění např. na bříšku prstu, které kryjeme plombáží mastí s antiseptikem. Konzervativní přístup volíme také v případě velmi povrchních (epidermis), exkoriačních poranění. Pokud rána není infikována, kryjeme ji dermoepidermálním transplantátem nebo kožním štěpem v plné tloušťce a fixujeme ke spodině pomocí kovových svorek nebo stehů s přiloženou kompresí z gázy. Přihojení kožního štěpu je cca za 7-10 dnů (delší přihojení u štěpů v plné tloušťce). Následkem bývá plošná jizva s určitou mírou kontrakce (čím tenčí štěp, tím vyšší míra kontrakce) a nutností komplexní péče o jizvu (silikonové gely a pláty, kompresní návleky, tlakové masáže, laser terapie atd.). Velmi důležitá je také důsledná rehabilitace k prevenci jizevnatých kontraktur, které by mohly znemožnit plný rozsah hybnosti zejména prstů ruky.

### **Hluboká ztrátová poranění kožního krytu**

Hluboká ztrátová poranění kožního krytu jsou charakterizována chyběním kožního krytu s obnažením nebo porušením hlubokých struktur. V těchto případech je nutné provést rekonstrukci lalokovou plastikou s transferem kvalitní a dobře prokrvené tkáně do místa defektu. Dle rozsahu a typu defektu můžeme využít místní, vzdálené a i volné laloky (viz kapitola *Kožní plastiky a transplantace*).

### **Místní laloky**

Využívají tkáň z bezprostřední blízkosti defektu, příkladem jsou tyto laloky: VY ostrůvkový (špičky prstů, jedno- nebo oboustranný), posuvný např. Mobergův (posunutí kůže volární strany palce na defekt špičky palce), rotační, Limbergův lalok, transpoziční, reverzní předloketní laloky (na a. radialis, a. ulnaris, a. interossea posterior), Kite flap (na II. dorsální metakarpální arterii) atd.

### **Vzdálené laloky**

Tyto laloky se nacházejí ze vzdálenějších míst od defektu a jsou na jistou dobu připojeny k donorské oblasti a současně do místa defektu. Chirurgické odpojení se provádí cca za 3 týdny od rekonstrukce. Příkladem jsou tyto laloky: cross finger flap, thenarový lalůček, tříselný lalok

### **Volné laloky**

Volné laloky se v rekonstrukci ztrátových poranění ruky provádějí zpravidla u rozsáhlých ev. kombinovaných defektů, kdy spolu s rekonstrukcí kožního krytu můžeme rekonstruovat i funkční jednotku (např. volný přenos prstu z nohy na ruku). Jedná se o nejsložitější několikahodinové rekonstrukční techniky, při kterých je přesně definovaný cévní svazek každého typu laloku mikrochirurgicky připojen k příjmovým cévám v okolí defektu. Příkladem může být SCIP flap (Superficial circumflex ilium perforator flap-lalok z oblasti třísla na a. circumflexa ilium superficialis),

ALT (Anterolateral thigh flap- lalok ventrolaterální strany stehna na r. descendens a. circumflexa femoris lateralis), fascie m. serratus anterior nebo m. temporalis a jiné.

### **Ztrátové poranění funkčních struktur**

U ztrátových poranění ruky se můžeme setkat i se ztrátou funkčních struktur. V případě ztráty části skeletu je možné využít kostní štěp, ev zkrácení kosti. U ztrátového poranění šlachového aparátu můžeme využít transpoziční operace, kdy je chybějící šlacha nahrazena jinou šlachou, např. m. extensor indicis, m. digiti minimi atd.) nebo šlachovým štěpem (m. palmaris longus, m. plantaris) v jedné době ev. ve druhé době po zavedení silikonové dočasné náhrady. Chybějící cévy nebo jejich část může být nahrazena venozním štěpem z okolí defektu nebo dolní končetiny odpovídajícího kalibru, v případě chybění části nervu můžeme využít nervový štěp (n. suralis).



## REPLANTACE (VČETNĚ TRANSPORTU PACIENTA A AMPUTÁTŮ) (49)

Dvořák Zdeněk, Berkeš Andrej

### Úvod a vymezení pojmů

Replantace a revaskularizace amputovaných části končetin již patří mezi standardními postupy obnovy a zachování úchopové schopnosti ruky. Tyto výkony jsou prováděny na specializovaných replantačních pracovištích a pro komunikaci s nimi je nutno vymežit následující pojmy:

*Amputát* – oddělená akrální část končetiny (oddělené prsty, dlaň, celá ruka, předloktí ...)

*Amputace totální* – amputát a pahýl jsou úplně odděleny a nesouvisí žádnou tkání. Výkon k obnovení integrity těla se nazývá replantace.

*Amputace subtotální* – amputát s pahýlem souvisí tkání bez dostatečné výživy (kost, šlacha, nerv, kožní most do 1/ obvodu prstu) a jsou přerušeny cévy. Amputát není prokrven, k obnovení integrity je třeba replantace.

*Těžká kombinovaná zranění s přerušením cév* – jsou závažná poranění končetin s porušením funkčních anatomických struktur a s přerušením hlavních cév, ale s prokrvením semiamputované části končetiny cestou kolaterál. Výkon k obnovení prokrvení se nazývá revaskularizace.

*Replantací* – rozumíme všechny výkony k obnovení kontinuity, funkce a výživy replantátu, tj. osteosyntézu kosti, suturu šlach, případně svalů, sutury cév, nervů a rekonstrukci kožního krytu.

*Revaskularizací* – rozumíme výkon zlepšující prokrvení periferní části u poranění, kde cévní zásobení je významně omezeno, ale další funkčně důležité struktury jsou zcela nebo z větší části zachovány.

*Teplá ischémie* – je stav, při kterém je amputát nechlazený, ponechaný při tělesné teplotě. Doba teplé ischémie, po kterou je amputát možno ještě replantovat, je zhruba 10 hodin pro prsty a 6 hodin pro amputáty s obsahem svalové tkáně.

*Studená ischémie* – je stav, při kterém je amputát oddělen od těla a chlazen na teplotu 4° C. Doba studené ischémie by měla být menší než 24 hodin pro prsty a 10 hodin pro amputát s obsahem svalové tkáně.

### Replantační chirurgie, indikace a kontraindikace k výkonu

Pro úspěch replantace je důležitý dobrý stav základních struktur amputované tkáně. Dalším faktorem je dodržení doby teplé či studené ischémie amputátu. Také je důležitý celkový stav pacienta (rozsah zranění, popř. další zranění, eventuálně přidružené choroby – ateroskleróza, diabetes mellitus, hypertenze, vaskulární onemocnění apod.). Je nutné zohlednit věk pacienta jeho schopnost podstoupit výkon. Replantace jednoho prstu trvá zhruba 2 – 4 hodiny, replantace ruky v dlani 6 - 10 hodin, vyšší amputace 6 - 8 hodin, při trombotizaci anastomóz se výkon prodlužuje a vzniká vyšší riziko následných revizí.

Vhodnost replantace souvisí s mechanismem úrazu, protože jsou rozdíly v úspěšnosti výkonu v řadě od hladkého uříznutí, odstrižení, uříznutí okružní pilou až udcení lisem. Největší procento neúspěchů replantací vzniká v souvislosti s mechanismem úrazu vytržením.

Vlastní indikace k replantaci se dělí na absolutní a relativní. Absolutní indikací k replantaci je amputace palce, amputace více prstů, amputace v dlani, amputace v zápěstí, amputace distálního předloktí a veškeré amputace u dětí. Relativní indikací k replantaci jsou vysoké amputace, amputace jednoho prstu nebo části a izolovaná amputace ukazováku přes PIP kloub. Kontraindikací k replantaci je psychiatrické onemocnění, vysoký věk, silné kuřáctví, těžké stádium diabetu nebo závažné polytrauma.

### **Organizace péče**

Většina poraněných je primárně ošetřena RZP s lékařem. Po poskytnutí první pomoci je pacient převezen na spádovou chirurgickou ambulanci, kde lékař zhodnotí vážnost poranění, stav amputátu a kontaktuje nejbližší replantační centrum. Telefonicky poté sdělí superkonziliárnímu replantačnímu centru dále uvedené fakta, s výhodou je v dnešní době možnost elektronického zaslání obrazové dokumentace. Po zvážení všech okolností lékař z replantačního centra rozhodne o přeložení pacienta a převzetí do péče.

*Replantační centra s 24/7 servisem jsou:*

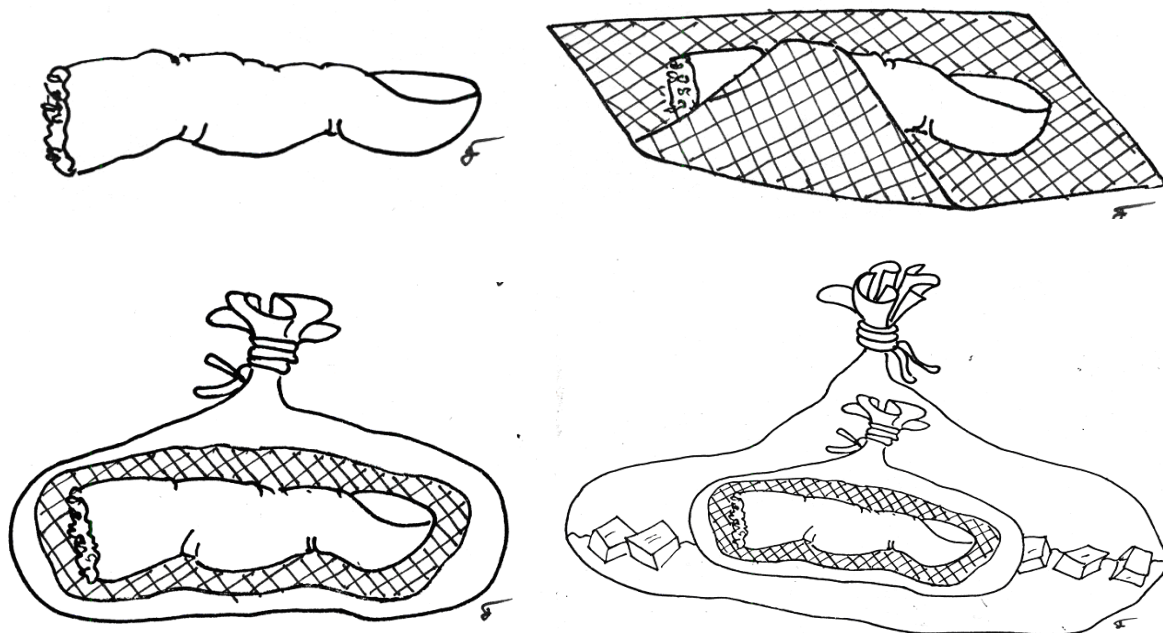
- Klinika plastické a estetické chirurgie FN u sv. Anny, Brno
- Klinika plastické chirurgie FN Královské Vinohrady, Praha

Nepravidelně možnost replantace nabízí Oddělení plastické chirurgie FN Ostrava a Traumatologické oddělení Nemocnice České Budějovice. Vzhledem k malé rozloze České republiky je vhodný transport sanitním vozem jak k chirurgickému ošetření, tak následně do nejbližšího replantačního centra. Letecký transport pacienta je indikován pouze v případě, že pacient se nachází ve stavu ohrožení vlastních vitálních funkcí nebo v případě, že nejbližší replantační centrum je vyčerpáno ošetřováním jiného pacienta a transport sanitním vozem by byl příliš dlouhý.

### **Zásady ošetření amputátu a pahýlu končetiny**

Zcela oddělený amputát je třeba ošetřit zabalením do sterilní gázy zvlhčené fyziologickým roztokem, dále by měl být vložen do sáčku, který se vkládá do druhého sáčku s vodou a tajícím ledem. Poměr vody a ledu v sáčku by měly být zhruba 2:1 se snahou dosáhnout teploty chladivého roztoku 4°C. Pahýl končetiny by měl být ošetřen sterilním gázovým krytím a kompresivním obvazem (viz Obr. 1). Při ošetření pahýlu nebo rány je nutné nepřerušovat žádné kožní či tkáňové mosty, které udržují kontinuitu u subtotální amputace, neaplikovat dezinfekci na ranou plochu, zajistit dobrou hemostázu (kompresní obvaz), pokud je to možné, vyhýbáme se použití turniketu (v případě jeho použití je nezbytné uvést čas aplikace). Turniket se užívá jen výjimečně u vysokých amputací při pokračujícím

tepenném krvácení a hrozbě hypovolemického šoku. Také je provedena imobilizaci poraněné části lidského těla a zajištěna elevace končetiny při transportu.



Obr. 1 – Správné ošetření amputátů. Amputát je vložen do gázy zvlhčené fyziologickým roztokem a poté vložen do igelitového sáčku. Sáček s amputáty prstů je následně vložen do jiného sáčku s roztokem vody a ledu v poměru 2:1.

### Principy replantace a specifika některých typů amputačních poranění

Většina replantačních výkonů je prováděna v celkové anestézii, výjimečně lze použít lokální či regionální anestézii (axilární blok). Při replantaci je nejprve zkrácen skelet a poté provedena jeho osteosyntéza, a to u prstů nejčastěji pomoci K-drátů. Zkrácení skeletu je nutné vždy pro přítomný deficit měkkých tkání. Poté je při replantaci prstu provedena sutura flexorových šlach minimálně 4-pramenou suturou umožňující časnou rehabilitaci. Jsou vyhledány volární nervově-cévní svazky a je provedena mikrosutura obvykle jedné, pro prst dominantní (silnější) digitální artérie. Pokud je céva v delším úseku zničena, pak je poškozený úsek artérie nahrazen žilním štěpem. Operace pokračuje mikrosuturou obou digitálních nervů a suturou dorsální aponeurózy prstu. K zajištění žilní drenáže se provádí mikrosutura žil na dorsu prstu nejčastěji v poměru 2 žíly na jednu přívodnou artérii. Na závěr operace je provedena adaptační sutura kožního krytu je sledováno prokrvení replantované tkáně. Při replantaci amputátu s obsahem svalové tkáně je nutné respektovat čas ischémie. Je provedena rychlá osteosyntéza skeletu, poté výkon pokračuje rekonstrukcí artérie a suturou silné žíly. Pak teprve následuje rekonstrukce šlach, nervů a zbylého cévního řečiště.

Replantační výkon lze provést u všech akrálních ztrát na lidském těle. Provádí se replantace dolní končetiny, skalpu, ušního boltce, nosu nebo i penisu.

### **Pooperační péče a komplikace**

Pooperační péče po replantaci je prováděna na specializovaných JIP, kde je kromě klasické pooperační péče je intenzivně monitorováno prokrvení replantované části. Pacient je heparinizován, od třetího pooperačního dne pacient užívá Anopyrin 100 mg p.o. v jedné denní dávce po 3 týdny od operace. Prokrvení replantátu je hodnoceno podle kapilárního návratu, barvy, teploty a kožního turgoru. Principem hodnocení kapilárního návratu je vypuzení krve z kapilár tlakem a sledování jejího opětovného návratu, který je možný jen při dostatečném perfúzním tlaku krve v kapilárách. Jeho normální doba je okolo 1 sekundy. Prodloužení kapilárního návratu pozorujeme u ischemie prstu, u venostázy dochází naopak k jeho zkrácení. Komplikací replantace může být venózní a arteriální trombóza, vazospasmus, infekce, krvácení nebo odúmrť replantátu. Většina těchto stavů vyžaduje urgentní operační revizi.

### **Význam replantací**

Replantace je standardní rekonstrukční postup při poranění horní končetiny. Přispívá k obnově funkce horní končetiny hlavně zlepšením úchopové schopnosti poraněné ruky. Tyto faktory společně s příznivým vzhledem se významně podílejí na psychické stabilizaci pacienta a umožní jeho návrat do pracovního procesu.

# DĚTSKÁ CHIRURGIE

## **BRÁNIČNÍ KÝLY V DĚTSKÉM VĚKU, DEFEKTY BŘIŠNÍ STĚNY V DĚTSKÉM VĚKU (42)**

Turek Jakub, Plánka Ladislav

### **Definice pojmu**

Brániční kýla je malformace, při které dochází k herniaci obsahu břišní dutiny do dutiny hrudní na podkladu porušení spojení vývojových základů, a vede k plicní hypoplasii s alterací vývoje plicních cévních struktur. Bohdalekova hernie (kolem 70%) představuje herniaci v posterolaterální části bránice (preferenčně vlevo), Morgagniho hernie vzniká na podkladě defektu v anteromediální části bránice.

### **Etiologie**

Etiologie vzniku je nejspíš multifaktoriální. Může se vyskytovat jako izolovaná malformace, nebo jako součást chromozomálních poruch co do počtu chromozomů (Turnerův syndrom, trisomie 13 a 18), nebo chromozomálních aberací (např. Fryns nebo Cornelia de Lange syndromy). Expozice teratogenům (lithium, allopurinol) v průběhu těhotenství může být asociována se vznikem této malformace.

### **Patogeneze**

Brániční kýla vzniká na podkladě poruchy kontinuity při vývoji pleuroperitoneální membrány, na základě které nastává herniace obsahu břišní dutiny do dutiny hrudní, což kompromituje normální vývoj plicní tkáně, ale taky i plicních cév, které v těchto poměrech mají ztlustělou stěnu, z čehož vzniká persistentní plicní hypertenze.

### **Klinická manifestace**

Více jak 50 % CDH se diagnostikuje při prenatalním screeningu mezi 18. – 24. týdnem gravidity, a to prostřednictvím ultrazvukového vyšetření, které může být v případě pochybnosti doplněno i o fetální magnetickou rezonanci. U matek může být přítomná i nízká hladina  $\alpha$ -fetoproteinu v 18. gestace nebo polyhydramnion.

Postnatálně se CDH projevuje jako zhoršující se respirační insuficience, cyanóza, vymizení poslechového nálezu na plicích na postižené straně a dislokace srdečních ozev.

CDH se potvrdí na nativním rentgenovém snímku hrudníku, který ukáže střešní kličky v dutině hrudní a přesun mediastina. V případě diagnostických rozpaků je možné doplnit CT nebo MRI.

### **Průběh**

Management závisí na záchytu vady prenatalně. Pokud je na screeningovém vyšetření potvrzena diagnóza CDH, možností je transfer dítěte do center fetální chirurgie k provedení fetální operace – okluze trachey. Po narození je klinická manifestace výrazná a po stabilizaci pacienta se přistupuje o

operačnímu řešení. Pacienti jsou primárně transferováni do center, kde je k dispozici novorozenecké ECMO k pooperační péči.

### **Komplikace**

Mezi dlouhodobé komplikace u pacientů patří chronické plicní nemoci, aspirační pneumonie, plicní hypertenze a obstrukční choroba plic. Z gastrointestinálních komplikací se mohou objevit GERD nebo poruchy růstu. Rekurence je další riziko, které se může vzniknout řádově měsíce až roky po operaci. Při růstu se po reparaci CDH mohou objevit ortopedické potíže, jako deformity hrudníku nebo skolióza.

### **Prognóza**

Prognóza se odvíjí od mnohých faktorů. Mezi negativní prognostické znaky patří nízké Apgar skóre, přítomnost těžké plicní hypertenze, šok, potřeba ECMO.

### **Diferenciální diagnostika**

V rámci diferenciální diagnostiky je možné pomýšlet na vrozenou cystickou adenomatoidní malformaci, bronchopulmonální sekvestraci, bronchogenní cystu, bronchiální atresii nebo teratomy.

### **Léčba**

Chirurgická léčba je jedinou alternativou u pacientů s CDH. Operace se provádí po zvládnutí plicní hypertenze. K defektu se přistupuje ze subkostální incize, ale v poslední době přichází do popředí i přístupy miniinvazivní – toraskopické. Při menších defektech se provádí sutura okrajů, při defektech větších se musí implantovat záplata, a to jak z umělých materiálů (Goretex) tak z biologických materiálů.

### **Prevence**

Jedinou možnou prevencí je vyhnout se karcinogenů v těhotenství a podstoupit prenatální screening, který dokáže odhalit většinu případů CDH a tak načasovat porod v perinatologických centrech.

## **Gastroschíza**

### **Definice pojmu**

Jedná se o paraumbilikální defekt v celé tloušťce břišní stěny s protruzí střevních kliček, které nejsou kryté žádnou membránou.

### **Etiologie**

Přesná etiologie není známá. Gastroschíza je způsobená poruchou formace ventrální části břišní stěny. Mezi rizikové faktory vzniku této diagnózy patří kouření, vlivy prostředí (expozice některým látkám, např. nitrosaminy), nebo užívání některých medikamentů v těhotenství (aspirin, ibuprofen, dekonjestiva).

### **Klinická manifestace**

Klinický obraz je typický – po porodu pozorujeme defekt v oblasti břišní stěny, zpravidla paraumbilikálně vpravo, střevní kličky jsou herniovány extrakorporálně, macerované a prosáklé, nejsou kryté vakem. Kromě střevních kliček mohou herniovat i jiné orgány břišní dutiny. Obraz herniace je zřejmý v rámci prenatalního screeningu.

### **Průběh**

Po určení diagnózy je matka sledována v perinatologickém centru, porod je plánován na základě kondice dítěte, častokrát je porod indukovaný. Na základě studii při standardním průběhu není kontraindikace vaginálního porodu.

### **Prognóza**

Ve srovnání s jinými defekty břišní stěny, pacienti s gastroschízou mají nejlepší prognózu a přežívá více jak 95 % pacientů.

### **Diferenciální diagnostika**

Gastroschízu je nutné rozlišit od omfalokély. V diferenciální diagnostice taky musíme pomýšlet na pupeční kýlu, extrofii močového měchýře nebo extrofii kloaky.

### **Léčba**

Terapií je uzavření defektu primárně, nebo prostřednictvím dočasně aplikovaného krytu – sila, které se postupně uzavírá s rozšířením objemu břišní dutiny a repozicí obsahu do dutiny břišní.

## **Omfalokéla**

### **Definice pojmu**

Jedná se o defekt břišní stěny, při kterém nastává protroze střevních kliček z base pupečního pahýlu a herniovaný obsah je kryt amniovou membránou.

### **Etiologie**

Na rozdíl od gastroschízy, omfalokéla je asociována s některými genetickými syndromy, jak například Beckwidt – Wiedemann, nebo s trisomií 13., 18. a 21. chromozomu. Omfalokéla nastává v situaci, když nedochází k rotaci a repozici fyziologicky herniovaných kliček střevních po 12. týdnu gestace.

### **Klinická manifestace**

Jedná se o herniaci střevních kliček (zřídka i jinými orgány dutiny břišní) přes pupeční pahýl, které jsou kryté amniovým vakem. Tento stav je rozpoznatelný v rámci prenatalního screeningu.

### **Prognóza**

Závisí od velikosti defektu a od přidružených vad v rámci syndromů, se kterými může být omfalokéla asociována.



### **Diferenciální diagnostika**

Nejdůležitější je rozlišit omfalokélu od gastroschízy. Dále musíme pomýšlet na další diagnózy, jako umbilikální hernie nebo anomálie pupečníku.

### **Léčba**

Terapie je obdobná jako u gastroschízy, tedy je uzavření defektu primárně, nebo v několika krocích s pomocí tzv. sila.

## VROZENÉ ANOMÁLIE TRÁVICÍHO TRAKTU (41)

Marek Ondřej, Plánka Ladislav

### *Definice pojmu*

Vrozené vývojové vady trávicího traktu zahrnují mnoho samostatných onemocnění. Nejčastěji se setkáváme s atresiami a stenózami jednotlivých částí GIT. Jedná o atresii jícnu, duodena a dalších částí tenkých kliček. Další samostatnou jednotku tvoří anorektální malformace. Mezi ostatní vrozené anomálie trávicího traktu patří pylorostenóza, duplikatury jednotlivých částí GIT. Do této skupiny řadíme i malrotace – poruchu fyziologické rotace tenkého a tlustého střeva, kam patří nonrotace, komprese duodena, kongenitální volvulus tenkého střeva, Laddův syndrom a vnitřní kýly. Poslední důležitou vrozenou anomálií trávicího traktu je střevní aganglionóza – Hirschsprungova choroba.

### **Atresie jícnu**

#### *Definice pojmu*

Nejčastější vrozená malformace jícnu. Jedná se poruchu diferenciaci v průběhu embryonálního vývoje. Vyskytuje se přibližně 1:5000 živě narozených dětí.

Pro klasifikaci toho onemocnění nejčastěji využíváme klasifikaci dle Vogta nebo Grosse.

Z 85 % se setkáváme s atresií jícnu s dolní tracheoesofageální píštělí (Vogt IIIb). Druhou nejčastější asi v 10 % je izolovaná atresie jícnu bez píštěle (Vogt II). V poslední době pokročila prenatální diagnostika a většina atresií jícnu je odhalena během prenatálního ultrazvukového screeningu.

U této vrozené vývojové vady můžeme pozorovat i přidružené anomálie, mezi které patří vrozené vývojové vady srdce, urogenitální, skeletální a jiné gastrointestinální vady. Při výskytu více anomálií společně hovoříme o syndromu VATER nebo VACTERL.

#### *Klinická manifestace*

Novorozenci netolerují první dávku mléka. Pacienti zvýšeně sliní, pokašlávají, můžeme u nich pozorovat tachypnoe a desaturaci. U píštělí je riziko rozvoje aspirační pneumonie.

Prenatální screening odhalí většinu atresií jícnu. Po narození naráží zaváděná nasogastrická sonda na odpor nebo se stáčí zpět. U nejčastější atresie s dolní tracheoesofageální píštělí můžeme vidět na prostém rtg snímku hrudníku a břicha stočenou sondu v orálním pahýlu jícnu a plyn v aborálních částech GIT. U atresie bez píštěle není plyn v ostatních částech GIT patrný. Jen při diagnostických rozpacích je možné použít 0,5 ml vodné kontrastní látky podané do nasogastrické sondy a rtg snímek nám diagnózu definitivně odhalí.

### *Komplikace*

Mezi nejčastější chirurgické komplikace patří striktura v místě anastomózy s nutností opakovaných endoskopických dilatací. Dále dehiscence anastomózy nebo recidivující tracheoesofageální píštěl.

### *Prognóza*

Pokud se jedná o izolovanou vadu, tak prognóza závisí na typu atresie, porodní hmotnosti dítěte a vzdálenosti mezi jednotlivými pahýly jícnu. U nízké porodní hmotnosti a větší vzdálenosti mezi jednotlivými pahýly je riziko striktury anastomózy a opakovaných dilatací větší. U pacientů se také často setkáváme s dyskinetickými pohyby jícnu a častěji mohou trpět na infekty dýchacích cest.

### *Diferenciální diagnostika*

Stenóza jícnu, divertikl jícnu, duplikatura jícnu, laryngotracheoesophageální rozštěp.

### *Léčba*

Léčba je výhradně chirurgická. U nejčastějšího typu atresie s dolní tracheoesofageální píštělí se zpravidla do 24 – 48 hodin po narození provede anastomóza end-to-end z pravostranné posterolaterální torakotomie, moderním trendem je torakoskopický přístup. U atresii s dlouhou vzdáleností nebo bez píštěle je namísto přerušení tracheoesophageální píštěle a vytvoření výživné gastrostomie a odloženě se obnoví kontinuita jícnu. Nejčastěji jde o náhradu jícnu žaludkem. Stále častěji, zejména u dlouhých vzdáleností nebo u atresie bez píštěle, se začíná využívat torakoskopického přístupu a postupného přibližování obou pahýlů jícnu za využití skluzných uzlů.

## **Atresie a stenóza duodena**

### *Definice pojmu*

Vrozená porucha průchodnosti v oblasti duodena, která se projevuje časně po narození jako náhlá obstrukce zažívacího traktu. Je pravděpodobně na podkladě chybné vakuolizace a rekanalizace GIT během embryonálního vývoje. Setkáváme se se třemi typy duodenální atresie. Intraluminální slizniční membrána, dva slepé konce duodena spojené vazivovým pruhem, nebo dva slepé konce duodena, které nejsou spojeny a v mesenteriu je defekt tvaru „V“. Stenóza duodena je nejčastěji způsobena zevním útlakem.

### *Klinická manifestace*

Zvracení v prvních hodinách po narození, nejčastěji s příměsí žluči, protože obstrukce je častěji uložena infrapapilárně.

U pozdější diagnostiky a opakovaného zvracení jsou pozorovány známky dehydratace a hypochloremické alkalózy. Diagnostika začíná prostým rtg snímkem ve visu nebo laterogramem, na kterém je typický obraz dvou bublin (double bubbles). Případnou stenózu je možné odlišit až po podání kontrastní látky.

### *Komplikace*

Vyskytují se v podobě dehiscence anastomózy nebo poranění papily. Později se může projevit duodenogastrický reflux apod. Ostatní komplikace mohou být spojeny s přidruženými vadami.

### *Diferenciální diagnostika*

Jiné typy atresií nebo stenóz v oblasti GIT, malrotace.

### *Léčba*

Zavedení nasogastrické sondy a úprava vnitřního prostředí. Následně obnovení kontinuity GIT, nejčastěji duodenoduodenoanastomóza z příčné laparotomie v pravém epigastriu. U membrány můžeme provést její excizi z duodenotomie, ale jen v případě, že je možné zcela bezpečně lokalizovat Vaterskou papilu.

### **Atresie tenkých kliček**

#### *Definice pojmu*

Atresie na tenkých kličkách se vyskytují 1:5000 novorozenců. Nejčastěji vznikají na podkladě intrauterinní ischemie nebo po poranění (uskřínutí, torzí...) a je klasifikována dle Grosfelda jako typ 1-4, viz. Obr. 1.

#### *Klinická manifestace*

Po narození se objevuje zvracení s příměsí žluči a vzednutí břicha.

U rozvinutého zvracení se objevují známky dehydratace a hypochloremické alkalózy. Na prostém snímku břicha ve visu jsou patrné široce dilatované hladiny.

#### *Komplikace*

Pooperační ileus, striktura nebo dehiscence anastomózy.

#### *Prognóza*

U izolovaných vad zpravidla dobrá, u komplexních záleží na nejtěžší vadě.

#### *Diferenciální diagnostika*

Laddův syndrom, Hirschsprungova choroba, kongenitální volvulus tenkého střeva, mekoniový ileus.

#### *Léčba*

Zavedení nasogastrické sondy, úprava vnitřního prostředí. Obnovení kontinuity střevní anastomózou zpravidla s nutností taperingu orálního a aborálního úseku střeva.

### **Anorektální malformace**

#### *Definice pojmu*

Jde o vrozené onemocnění konečníku a řitě, jehož výsledkem je chybění zevního análního otvoru a anomální vyústění anorekta na perineum nebo do dolních močových nebo pohlavních cest. Výskyt je 1:5000 živě narozených dětí. Setkáváme se s několika klasifikacemi. Malformace můžeme dělit na

nízké, střední a vysoké, podle místa vyústění atretického pahýlu. U chlapců rozlišujeme perineální, rektouretrální, rektoprostatickou a rektovesikální píštěl, u dívek perineální, vestibulární nebo vaginální píštěl.

#### *Klinická manifestace*

Podle typu malformace nemusí po narození odejít smolka. Je nutné důkladné klinické vyšetření oblasti zevního genitálu a hráze.

U atresie, kde není možné derivovat stolici, doplníme rtg snímek a ev. ultrazvukové vyšetření, abychom odhalili typ malformace. K posouzení poměrů v malé pánvi můžeme využít MRI.

#### *Komplikace*

Různé typy inkontinence, obstrukce, dehiscence rány a u kolostomie ileózní stav.

#### *Prognóza*

Stran inkontinence závisí na typu anorektální malformace a přidružených vad.

#### *Léčba*

U atresí bez možného derivování stolice je nutné vyšíjí sigmoideostomie. Následně kolem půl roku věku pacienta laparoskopicky asistovaně nebo klasicky posterosagitální anorektoplastiku. Následně se asi po 2 měsících uzavře kolostomie. U pacientů s píštělí, kde je možná derivace stolice, můžeme rekonstrukční operaci provést rovnou, bez nutnosti dočasné kolostomie, zpravidla kolem tří měsíců věku pacienta.

#### **Malrotace**

Vrozená porucha fyziologické rotace tenkého a tlustého střeva, která se může projevit jako náhlá příhoda břišní nebo ileózní stav.

*Nonrotace* je zastavení fyziologické rotace po první fázi. Celé tenké střevo je umístěno v pravé polovině dutiny břišní a tlusté střevo v levé polovině. Tato vada se nemusí klinicky manifestovat a může se jednat o náhodný nález u břišní operace.

*Laddův syndrom* je kombinace kongenitálního volvulu s kompresí duodena nedorotovaným cékem. Klinicky se manifestuje obrazem ileózního stavu. Léčba je chirurgická a často urgentní pro možnou ischemii střevních kliček u volvulu. Provádíme derotaci střeva a přerušení peritoneálních pruhů směřujících od céka k zadní stěně břišní v oblasti jater a žlučníku, také se provádí uvolnění duodena. Duodenum je uloženo vertikálně, vpravo od páteře a střevní kličky jsou uloženy do nonrotačního postavení. Tenké střevo v pravé polovině dutiny břišní a tlusté střevo vlevo.

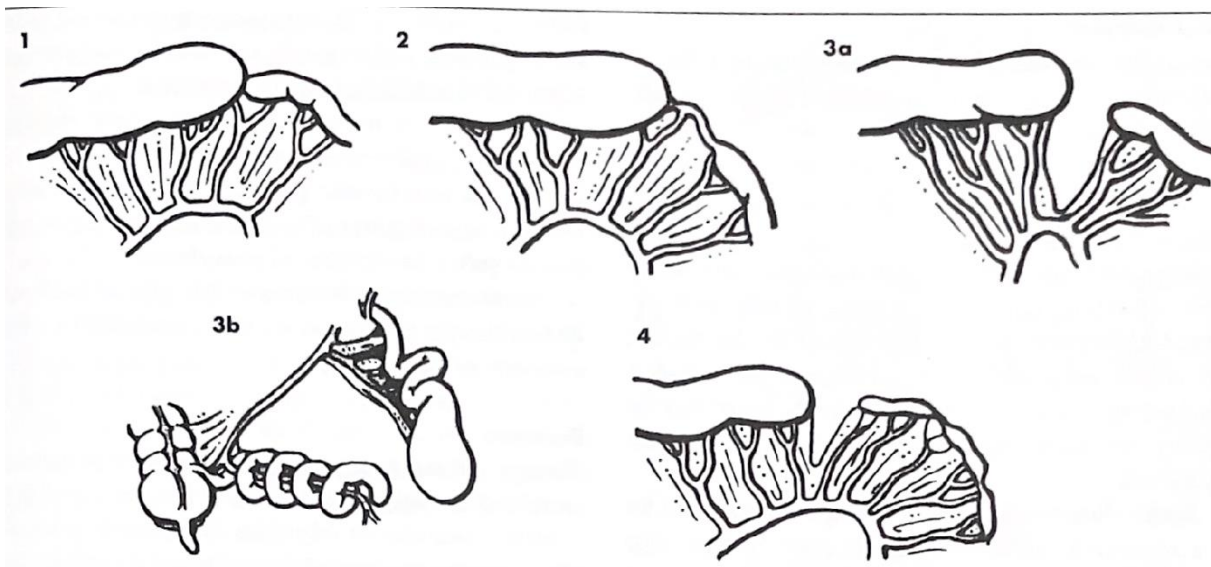


Fig. 1: Classification of small intestine atresia according to Grosfeld

ŠNAJDAUF, Jiří a ŠKÁBA, Richard. *Dětská chirurgie*. Praha: Galén, c2005. ISBN 80-7262-329-x.

## **HIRSCHSPRUNGOVA CHOROBA (44)**

Turek Jakub, Tůma Jiří

### **Definice pojmu**

Jedná se o vrozenou střevní aganglionózu, při které chybí gangliové buňky myenterického Auerbachova a submukózního Meissnerova plexu. Začíná vždy v oblasti terminálního rekta, tedy od linea dentata análního kanálu a postupuje proximálně. Výskyt onemocnění je 1:5000 – 10 000 živě narozených dětí. Podle délky postiženého úseku střeva rozlišujeme několik forem: ultrakrátkou formou (1–3 cm dlouhý aganglionózní segment), klasickou – rektosigmoideální formou (rektum a distální část colon sigmoideum), dlouhou formou (po ½ colon transversum), aganglionóza celého colon nebo až excesivní aganglionóza typu NTBA (nearly total bowel aganglionosis)

### **Etiologie**

Etiologie není zcela objasněna. 70 % nemoci se vyskytuje jako izolované onemocnění bez návaznosti na nějaké syndromové onemocnění. Familiární výskyt je 8–20 % a přibližně ve 12 % je nemoc spojena s chromosomálními abnormalitami, především s trisomií 21. chromozómu. Do dnešní doby bylo objeveno několik genů regulujících vývoj neurální lišty a nervových buněk, z nichž je nejvýznamnější RET proto-onkogen.

### **Patogeneze**

Patogeneze spočívá v poruše migrace neuroblastů z neurální lišty nebo chybné diferenciaci neuroblastů v gangliové buňky vedoucí k jejich urychlenému zániku. Migrace neuroblastů probíhá kraniokaudálním směrem, což vysvětluje jednotlivé typy nemoci dle délky postiženého segmentu. Čím dříve k poruše migrace dojde, tím delší úsek střeva zůstává bez intervace.

### **Klinická manifestace**

#### **Klinika**

Klinický obraz vychází z podstaty nemoci, kde postižený úsek je trvale spastický, nemožný relaxace a peristaltiky. Působí jako funkční překážka, kterou lze překonat jenom zvýšeným úsilím orálního úseku střeva, které ale postupně hypertrofuje a vzniká megakolon. Klinický obraz závisí od věku dítěte a délky postiženého úseku. U nejčastější, rektosigmoidální formy, příznaky nastávají časně po narození – pozdní odchod smolky nebo smolka neodchází v řádných porcích, dítě ublinkáva až zvrací, břicho je výrazně vzedmuté, peristaltika usilovaná. Po zavedení rektální rourky nebo rektálního teploměru odchází masivní množství stolice a plynů. Pro starší děti jsou typické poruchy příjmu potravy, chronická anémie nebo intermitentní zvracení.

## **Paraklinika**

### - Zobrazovací metody

Mezi základní zobrazovací metodu patří kontrastní vyšetření colon - irigografické vyšetření. Obraz klasické formy tvoří typicky zúžené rektum nálevkovitě přecházející do dilatovaného esovitého tračníku.

### - Histologická diagnostika

Odebrání vzorku sem může provést jako biopsie rektální stěny v celé tloušťce, sliznice a submukózy v rámci kolonoskopického vyšetření nebo metodou sukční biopsie. V posledních 2 případech se využívá imunohistochemické vyšetření na AChE reakci (zvýšené hladiny při pozitivním nálezu) nebo průkaz kalretininu (negativní nález při absenci aganglionózního segmentu).

### - Rektální manometrie

Při tomto vyšetření se sleduje rektosfinkterický inhibiční reflex, kterého přítomnosti vylučuje Hirschprungovou nemoc, přičemž jeho nepřítomnost diagnózu nepotvrzuje.

## **Průběh**

U pacientů s podezřením na Hirschprungovou nemoc je definitivní metodou léčby chirurgická resekce postiženého úseku střeva. Při per rectum vyšetření, šetrná divulze svěračů dokáže přechodně zlepšit symptomy, které ale zcela neztratí. Při dekompenzovaném stavu pacientů se u pacientů může objevit až ileózní stav.

## **Komplikace**

Komplikace převážně souvisí s enormní dilatací střevních kliček, což může vést k ileu nebo HAEC (Hirschprung's associated enterocolitis) s následnou sepsí a šokovým stavem. Mezi další komplikace, související s operačním výkonem, patří striktura rekta, dehiscence anastomózy, z dlouhodobého hlediska chronická zácpa nebo naopak inkontinence stolice.

## **Prognóza**

Je dána především délkou postiženého segmentu a správného provedení operačního výkonu. Dlouhodobé funkční výsledky jsou ale příznivé a více jak 50 % pacientů je zcela bez obtíží.

## **Diferenciální diagnostika**

V diferenciální diagnostice musíme vyloučit ostatní formy novorozenecké střevní neprůchodnosti, a to Laddovy pruhy, mekoniový ileus, syndrom mekoniové zátky, vrozená střevní hypoganglionóza a izolovaná intestinální neuronální dysplazie typu B

## **Terapie**

Definitivní terapií je chirurgický zákrok, při kterém se resekuje postižený segment do zdravého střeva, odstranění sfinkteroachlázie vnitřního svěrače jeho parciální resekcí a našití koloanoanastomózy. Mezi nejčastější techniky se používají operace dle Swensona, Duhamela nebo Soaveho. Operace může být



za jistých okolností provedena transrektálně, často je potřeba střevo uvolnit v dutině břišní laparotomickým nebo laparoskopickým přístupem.

### **Prevence**

Jelikož se jedná o vrozené onemocnění, prevence vzniku onemocnění je obtížně dosažitelná

## **PYLOROSTENÓZA, INVAGINACE (43)**

Marek Ondřej, Plánka Ladislav

### **Pylorostenóza**

#### *Definice pojmu*

Hypertrofie svaloviny pyloru zpravidla u novorozenců a kojenců nejčastěji mezi 4. – 6. týdnem věku. Jedná se o nejčastější příčinu zvracení v novorozeneckém a brzkém kojeneckém věku.

#### *Etiologie a patogeneze*

Přesná etiologie zatím není objasněna. Jedna z teorií předpokládá, že zvýšená kyselost žaludečních šťáv vede ke svalovému spasmu a tím k hypertrofii svaloviny. Předpokládá se protektivní vliv mateřského mléka. Pylorostenóza může být vrozená nebo získaná. Vyskytuje se cca 1:5000 narozených dětí a asi čtyřikrát častěji postihuje chlapce. Svalovina pyloru je ztlustělá, edematózní – svalová vlákna jsou hypertrofická.

#### *Klinická manifestace*

Menší zvracení se může vyskytnout již kolem 2. týdne života, ale charakteristické je zvracení obloukem natráveného mléka bez příměsi žluči mezi 4. – 6. týdnem života. Zvracení se objevuje krátce po jídle. Pacienti přestávají přibývat na váze, mohou mít známky dehydratace. Někdy je možné vyhmátat „pylorický tumor“ vpravo od střední čáry pod žeberním obloukem.

V laboratorních testech je typická hypochloremická alkalóza a hypokalémie.

Ze zobrazovacích metod je na prvním místě ultrazvukové vyšetření břicha, kde radiolog posuzuje šířku a délku svaloviny. O vyzrálé pylorostenóze hovoříme při délce svaloviny nad 17 mm a šířce nad 4 mm. Další možností je vyšetření kontrastní látkou pod rtg zářením.

#### *Průběh*

U pacienta se typicky mezi 4. – 6. týdnem života objevuje opakované zvracení obloukem, přestává přibývat na váze. Na ultrazvukovém vyšetření je potvrzena pylorostenóza. Pacient je přijat jednotku intenzivní péče, před operací je upraveno vnitřní prostředí infuzní terapií a u opakovaného zvracení zavedena nasogastrická sonda. Následuje chirurgická léčba laparotomickou nebo laparoskopickou pyloromyotomií. Za 12 hodin po operaci při nekomplikovaném průběhu je zahájen postupný perorální příjem.

#### *Komplikace*

Nejčastější komplikací chirurgické léčby je poranění sliznice pyloru, která je řešena suturou a pyloromyotomií v jiném místě. Další komplikací je nedostatečná pyloromyotomie, která se projeví pokračujícím zvracením s nutností reoperace a novou pyloromyotomií mimo původní jizvu.

### *Prognóza*

Prognóza je dobrá, recidiva nebo komplikace jsou výjimečné.

### *Diferenciální diagnostika*

Překrmování dítěte, gastroesofageální reflux, případně jiné obstrukce v aborálních částech gastrointestinálního traktu.

### *Léčba*

Definitivní léčba je chirurgická. Před výkonem je nezbytné zajištění pacienta, infuzní terapie, úprava vnitřního prostředí a při opakovaném zvracení zavedení nasogastrické sondy. Chirurgickou léčbou je podélná pyloromyotomie hypertrofické svaloviny pyloru. Výkon může být proveden laparotomicky i laparoskopicky. Při dostatečné pyloromyotomii se sliznice žaludku vsune mezi svalová vlákna po celé délce pyloru.

### *Prevence*

Prevence u tohoto onemocnění zatím není známa. Předpokládá se protektivní vliv mateřského mléka.

## **Invaginace**

### *Definice pojmu*

Invaginace je teleskopické zasunutí orální části střeva do aborální po směru peristaltiky. Jedná se o kombinaci mechanického ileu invaginátem se strangulací cév vtaženého mesenteria. Nejčastěji se setkáváme s invaginací ileokolickou, méně často s invaginací čistě na tenkém nebo tlustém střevě (ileoileální nebo kolokolickou).

### *Etiologie*

Invaginace je typická pro děti do tří let. Přesná etiologie často není známa, proto hovoříme o idiopatické invaginaci. Mezi příčiny invaginace můžeme řadit zesílení peristaltiky nebo zmnožení mezenteriálních uzlin. U starších dětí je příčinou vedoucí bod – Meckelův divertikl, polyp a jiné.

### *Patogeneze*

Zasunuté střevo – invaginát způsobí obstrukci a vtažené mesenterium zapříčiní zhoršený odtok krve, venostázu a následný otok střeva. V případě pozdní diagnostiky může dojít vlivem hypoperfúze k ischemii až nekróze střeva.

### *Klinická manifestace*

Pro invaginaci jsou typické silné kolikovitě bolesti v intervalech. Mezi bolestmi jsou děti zpravidla bez obtíží. Při delším trvání se objevuje i zvracení, nejprve je reflexní, následně spíše z rozvinutého ileózního stavu. Další znakem je „malinové želé“ – hemoragický hlen u venostatického edému střevní stěny, který odhalíme u vyšetření per rectum.

Laboratorní testy mohou být bez pozoruhodností. Při rozvinutém zvracení se setkáváme s hypochloremickou alkalózou a hypokalemií. Ze zobrazovacích vyšetření je metodou volby ultrazvukové vyšetření břicha s obrazem terčíku. Na prostém snímku pozorujeme obraz ileózního stavu. Další možností je irrigografie, která je i základem pro konzervativní léčbu.

#### *Průběh*

Typicky se jedná o pacienta mezi šestým týdnem až druhým rokem věku s obrazem silných kolikovitých bolestí. Ultrazvukové vyšetření odhalí ileokolickou invaginaci. Pacientovi je v celkové anestezii provedena hydrostatická desinvaginace pod kontrolou ultrazvuku. Při jejím neúspěchu nebo při opakovaných recidivách je léčba chirurgická.

#### *Komplikace*

U pozdní diagnostiky může dojít k ischemii až nekróze střešní stěny. Invaginace mohou recidivovat během jedné hospitalizace nebo s odstupem.

#### *Prognóza*

Prognóza u idiopatických a časně diagnostikovaných invaginací je dobrá, mohou jen recidivovat zpravidla do 10 %. U invaginací s vedoucím bodem záleží na prognóze jeho samotného. U pozdě diagnostikovaných invaginací může dojít k ischemii a perforaci střeva se všemi důsledky.

#### *Diferenciální diagnostika*

Enterokolitida.

#### *Léčba*

U stabilizovaných dětí je na místě hydrostatická desinvaginace v celkové anestezii za ultrazvukové kontroly. U dětí s rozvinutým ileózním stavem je na místě nejprve stabilizace, zavedení nasogastrické sondy, úprava vnitřního prostředí a infuzní terapie. Hydrostatická desinvaginace je retrográdní plnění tlustého střeva kontrastní látkou do 100 cm vodního sloupce. Ke kontrole kromě ultrazvuku je možné využít i skiagrafii. Při neúspěchu hydrostatické desinvaginace je indikováno operační řešení.

#### *Prevence*

Prevence u tohoto onemocnění není.

## NEKROTIZUJÍCÍ ENTEROKOLITIDA V DĚTSKÉM VĚKU (40)

Bibrová Štěpánka, Starý David

Definice: Nekrotizující enterokolitida je jednou z nejčastějších a nejzávažnějších náhlých příhod břišních u dětí v novorozeneckém věku. Jedná se o život ohrožující onemocnění, postihuje 5-12 % předčasně narozených novorozenců s velmi nízkou porodní hmotností (pod 1500 g). Obvykle manifestuje ve 2. - 3. týdnu života, celosvětově se vyskytuje u 0,3 - 2,4/1000 živě narozených dětí, 70 % z nich jsou děti narozené před 36. týdnem gravidity.

Etiologie: Jedná se o zánětlivé onemocnění a současně ischemické poškození až nekrózu buněk střevní stěny, které jsou zapříčiněny pronikáním bakterií do stěny postižené části trávicího traktu. U nejtěžších případů může dojít až k perforaci stěny střevní, prosáknutí střevního obsahu do dutiny břišní a vzniku sekundární peritonitidy. Zejména u předčasně narozených dětí hraje jistou roli i nezralost stěny trávicího traktu včetně imunitního systému. U donošených dětí vzniká NEC často již v prvních dnech života a anamnesticky bývá často uvedena hypoxická příhoda. Nejčastěji postiženým úsekem bývá terminální ileum a cékum, ale NEC může vzniknout na kterékoliv části GIT.

Patogeneze: NEC vzniká na multifaktoriálním podkladě, kdy různé noxy působí na nezralý gastrointestinální trakt. Při nedostatečné tvorbě žaludeční kyseliny a trávicích enzymů nedojde k eliminaci požitých patogenů a antigenů, nedostatečnou produkcí hlenu může docházet k vyšší mikrobiální adhezenci a při pomalejší peristaltice snadněji pronikají bakterie do stěny střevní.

Primárními riziky jsou nízká porodní hmotnost, nízký gestační věk, umělá plicní ventilace a umělá výživa (zejména s vysokou osmolalitou), chorioamnionitida. Mezi další rizikové faktory patří střevní nezralost, genetická predispozice, abnormální a opožděná mikrobiální kolonizace (např. jako důsledek podávání širokospektrých antibiotik, opožděná enterální a umělá výživa), abnormální změny mikrovaskularizace při přechodu do života ex utero (např. perinatální asfyxie při nepostupujícím nebo překotném porodu). Mezi prenatální a perinatální rizikové faktory matky patří preeklampsie, předčasný odtok plodové vody, abrupce placenty, působení farmak (např. indometacin, kortikoidy), abusus návykových látek (např. kokain). Rizikovými faktory jsou i vrozené a získané abnormality kardiopulmonálního systému (např. RDS, hypotenze, šokové stavy, vrozené srdeční vady, otevřený duktus arteriosus).

Klinická manifestace: Příznaky a symptomy NEC jsou často nespecifické, variabilní a nenápadné. Z gastrointestinálních příznaků bývá pozorována bolestivost, distenze břicha, nechutenství, přechodná intolerance stravy, opožděné vyprazdňování žaludku, nauzea a zvracení, okultní nebo i větší krvácení ve stolici, změna charakteru stolic, průjmy. S rozvojem onemocnění dochází i k systémové reakci, rozvoji sepse až šokového stavu. Mezi systémové příznaky patří letargie, může docházet k

respiračnímu selhávání, teplotní nestabilitě, selhání oběhu, vzniku cyanózy, bezvědomí a v konečném důsledku může dojít až k multiorgánovému selhání.

Na základě klinického nálezu a výsledků zobrazovacích vyšetření se rozlišují 3 stupně NEC (Bellova kritéria modifikovaná Kliemannem) – viz tabulka.

Při fyzikálním vyšetření bývá patrné vzednutí břicha, přes kůži se rýsují střevní kličky, někdy je stěna břišní zarudlá, při palpaci je břicho bolestivé, může být hmatná resistence. Poslechově může docházet k oblenění střevní peristaltiky.

V laboratorních testech bývá diagnostikována acidóza (metabolická i respirační), hyperglykémie, neutropenie, trombocytopenie, může být diagnostikována DIC, pozitivní hemokultura.

Ze zobrazovacích metod se k diagnostice NEC využívá rtg vyšetření a UZ vyšetření. Specifickým příznakem na prostém snímku břicha je nález pneumatosis intestini (plyn patrný ve stěně střevní), subilózní až ileózní stav. Rovněž specifickým, nepříznivým znakem, je zobrazení plynu v portálním řečišti. Pro perforaci střevní svědčí průkaz pneumoperitonea. Plyn v portálním řečišti může být diagnostikován i UZ vyšetřením.

Průběh: Průběh může být mírný až perakutní.

Léčba: Primárně je nutné zajistit vitální funkce pacienta, zajištění venózního vstupu, v případě nutnosti resuscitační terapie, při hypotenzi tekutinová resuscitace, u respiračního selhávání endotracheální intubace a mechanická ventilace.

Při podezření na NEC a u mírných forem je indikována konzervativní terapie. V první řadě je nutné vysazení enterální výživy, zavedení nasogastrické sondy k dekompresi dilatovaných střev, intravenózně se podávají širokospektrá antibiotika, většinou v dvoj – trojkombinaci dle celkového stavu pacienta. Nutností je dostatečná parenterální výživa. Při úspěchu konzervativní terapie, po odeznění infekčních příznaků, je možné pokračovat v enterální výživě. Při selhání konzervativní terapie, zhoršování stavu či perforaci střeva je indikován chirurgický způsob terapie. Cílem laparotomie je revize dutiny břišní, resekce perforované či jasně nekrotické části postiženého střeva a vyšíť stomie. Primární anastomóza se nedoporučuje kvůli vysokému riziku ischemie v místě anastomózy a vzniku následných komplikací. Při resekci střeva se snažíme o co nejšetnější přístup a zachování co největší část střeva.

U pacientů v kritickém stavu, nestabilních, při pankolitidě může být laparotomie kontraindikována. U těchto pacientů s prokázanou perforací střeva či pneumoperitoneem se doporučuje provádět pouze peritoneální drenáž a následnou laparotomii až po stabilizaci stavu.

Komplikace: Chirurgická terapie a nutnost odstranit větší části postiženého střeva může vést k syndromu krátkého střeva. Resekce mohou vést ke gastrointestinální dysmotilitě, přemnožení bakterií, nedostatku trávicích enzymů, hypersekreci žaludeční kyseliny, přemnožení střevních bakterií

a jejich translokace do krevního oběhu, které mohou zapříčinit sepsi. U pacientů s NEC bývá vysoké riziko neprospívání, riziko vzniku píštělí, striktur a srůstů. Mimo gastrointestinální obtíže existuje i riziko opoždění psychomotorického vývoje a jsou pozorovány kognitivní změny.

Diferenciální diagnostika: V rámci diferenciální diagnostiky je nutné vyloučit jiné vrozené vývojové vady (např. malrotace, volvulus střevní, atresie). Z infekčních příčin je zejména nutné vyloučit gastroenteritidu, meningitidu, infekci močových cest, sepsi jiné etiologie.

Prognóza: Obecně se uvádí 10-50% úmrtnost, která závisí na včasnosti diagnostiky a terapie NEC. U fulminantního průběhu je prognóza velmi nepříznivá.

Prevence: K včasné diagnostice a terapii NEC vedoucí k minimalizaci komplikací je důležitá multioborová spolupráce. Preventivním faktorem vzniku NEC je časné podávání kolostra a přirozeného mateřského mléka, v nichž se nachází velké množství imunitních mediátorů přispívajících k bakteriální a protizánětlivé ochraně stěny střevní. Růstové faktory obsažené v kolostru stimulují vývoj trávicího traktu. K regulaci prozánětlivé reakce působí rovněž podávání probiotik.

<b>Dělení NEC (Bellova kritéria modif. Kliemann)</b>				
<b>Stupeň</b>		<b>Celkové příznaky</b>	<b>Abdominální příznaky</b>	<b>RTG nález</b>
<b>I. Stupeň - Suspektní NEC</b>	<b>A</b>	teplotní nestabilita, letargie, bradykardie, apnoe	reziduum v žaludku, zvracení, distenze břicha, okultní krvácení	normální nález nebo mírná dilatace střevních kliček, ileus
	<b>B</b>	jako IA	IA + makroskopické krvácení ve stolici	jako IA
<b>II. stupeň - Potvrzená NEC</b>	<b>A</b>	jako IA	neslyšitelná střevní peristaltika ± palpační citlivost	jako IA
	<b>B</b>	jako IIA + trombocytopenie a mírná metabolická acidóza	jasná palpační citlivost ± zarudnutí, flegmóna kůže břicha ± hmatná resistence v pravém dolním kvadrantu	plyn ve v. portae ± ascites
<b>III. stupeň - Rozvinutá NEC</b>	<b>A</b>	respirační selhání, hypotenze, bradykardie, kombinovaná respirační a metabolická acidóza, DIC, neutropenie	difuzní peritonitida, distenze břicha a výrazná boelstivost	jasný ascites
	<b>B</b>	jako IIIA	jako IIIA	pneumopertoneum

Figure 1: transurethral incision of the prostate (source: Fedorko, 2020)



## NESESTOUPLÉ VARLE, FIMOZA, PARAFIMOZA (38)

Bibrová Štěpánka

### **Nesestouplé varle**

Definice: Nesestouplé, retinované, varle je jednou z nejčastěji se vyskytujících vrozených vývojových vad mužského zevního genitálu a kryptorchismu. Podle výšky uložení se dělí na abdominální a inquinální retenci, vyskytovat se může jednostranně či oboustranně. Častěji je diagnostikováno u nedonošených dětí či je součástí dalšího postižení (např. Klinefelterův syndrom).

Etiologie a patogeneze: Embryonální vývoj gonád začíná indiferentním stadiem, po kterém následuje stádium diferenciací základu ve varle nebo ovarium. Původně vysoko založená pohlavní žláza sestupuje do genitálních valů. Začátkem 4. intrauterinního měsíce se nachází u vstupu do canalis inqualis, kde zůstává až do 7. měsíce, ve skrótu je zpravidla koncem 8. až 9. měsíce intrauterinního vývoje. Na sestupu varlete se podílejí mechanické vlivy, hormonální působení androgenů a postupně probíhající histologické změny v gubernaculum testis. Vlivem přechodného zvýšení hormonálních hladin po narození (zpravidla do 3. měsíce) sestup varlete může pokračovat i po narození.

Klinická manifestace a průběh: Diagnostika se opírá o anamnestické údaje a pečlivé fyzikální vyšetření pohmatem. Pacient se vyšetřuje vleže na zádech a v tureckém sedu (snížením kremasterového reflexu se dá odlišit retraktilní varle od nesestouplého). Někdy mohou být přítomny i další známky nedostatečné maskulinizace (např. hypospádie, mikropenis). Z paraklinických metod nám k diagnostice může někdy pomoci ultrazvukové vyšetření. V případě abdominální retence se k diagnostice využívá i laparoskopie. Přítomnosti funkčních Leydigových buněk může prokázat hCG stimulační test při oboustranně nehmatném varleti.

Léčba: Terapie je zejména chirurgická - orchidopexe, fixace varlete v šourku. Cílem je správné umístění varlete do šourku do dovršení 1-1,5 roku věku dítěte. Inquinální přístup je využíván u hmatného varlete v průběhu tříselného kanálu, u nehmatného varlete je provedena diagnostická laparoskopie. U abdominální retence se obvykle řeší dvoudobou operací. V první době se laparoskopicky přerušují vnitřní testikulární cévy, varle je vloženo do vnitřního anulu tříselného kanálu, v druhé době (obvykle po cca 2 měsících) je provedena orchidopexe. V případě nálezu hypotrofického či atrofovaného varlete je indikována orchiektomie. Dříve hojně využívaná hormonální terapie se v současnosti již téměř nevyužívá, ale může mít pozitivní vliv na budoucí fertilitu.

Komplikace: Po chirurgické terapii může dojít k atrofii varlete, torzi spermatického funiklu (např. jizvení, nedostatečné uvolnění), při poranění chámovodu může dojít k poruše fertility. V případě

neléčeného kryptorchismu je zvýšené riziko vzniku zhoubného nádoru varlete, seminomu (zejména po pubertě).

Prognóza: V případě orchidopexe se snižuje riziko malignizace testikulární tkáně. V případě provedených orchiektomií mohou být po ukončení puberty do skróta implantovány testikulární protézy.

Diferenciální diagnostika: Odlišení od dalších příčin kryptorchismu - ektopické varle, anorchie (atrofie nebo ageneze varlete), získaný kryptorchismus po tříselných operacích (např. po hernioplastice, operaci hydrokély). Dále je nutné odlišení retraktilního (skákového) varlete (působením zvýšeného kremasterového reflexu přechodné vytažení varlete do tříselného kanálu). Oboustranná retence může být součástí metabolického onemocnění (např. kongenitální hypopituitarismus, CAH).

Prevence: Včasný záchyt a terapie pečlivým klinickým vyšetřením novorozenců a kojenců v rámci preventivních pediatrických prohlídek.

## **Fimóza**

Definice: Nemožnost přetažení předkožky penisu přes glans penis. Jde o nepoměr mezi obvodem předkožky penisu a glandu.

Etiologie: vyskytují se 2 formy – primární, přirozeně u většiny novorozených chlapců a sekundární v důsledku tvorby jizevnaté tkáně (např. u systémových onemocněních, pozánětlivě, násilným přetahováním).

Patogeneze: Při narození je předkožka spojena s glandem penisu, obkružuje jej. Multifaktoriálním působením (postupné odlučování epitelových vrstev vnitřního listu a glandu, tvorba smegmatu, noční erekce) se adheze postupně spontánně uvolňují a obvod předkožky rozšiřuje. Sekundární fimóza vniká patologickým působením zánětlivých procesů, mikrotraumat i traumat předkožky a zevního genitálu.

Klinická manifestace: Nedůležitější je pečlivé, šetrné fyzikálním vyšetření pacienta. Zjišťujeme přítomnost konglutinace mezi vnitřním listem předkožky a glandem penisu, elasticitu ústí předkožky a tvorbu ragád. Při močení se může objevovat přechodné rozpětí předkožkového vaku. U sekundárních fimóz pozorujeme tuhé kolagenní vazivo znemožňující přetažení předkožky. V anamnéze mohou být zjištěny opakované balanopostitidy

Terapie: U asymptomatických případů pouze observace a sleduje se přirozený vývoj. U symptomatických pacientů (např. bolestivost, recidivující balanopostitidy) je nutná léčba – konzervativní nebo chirurgická. Cílem konzervativní farmakologické terapie je dosáhnout uvolnění zúžené části předkožky, lokálně se aplikují kortikosteroidy po dobu 6-8 týdnů. Konglutinace předkožky se mechanicky uvolňuje ambulantně, v lokálním znecitlivění. Operačně se provádí parciální resekce předkožky (odstranění pouze stenotické části předkožky a její plastika) nebo

kompletní cirkumcize. Kompletní cirkumcize je kontraindikována u stavů, kdy kůže předkožky může být využita k rekonstrukčním výkonům (např. poruchy vývoje pohlaví, hypospadiie, epispadiie, zanořený penis).

Komplikace: Nečastější komplikací fimózy jsou recidivující balanitidy, obtíže při močení. Po cirkumcizi může dojít k infekčním komplikacím, jizvení se špatným kosmetickým výsledkem, mohou vzniknout kožní můstky, stenóza ústí močové trubice. K závažnějším pooperačním komplikacím patří krvácení, poranění žaludu, nekróza penisu a vznik ureterokutánních píštělí.

Prognóza: Závisí na délce trvání, rozvoji ischemických změn. Ve většině případů je dobrá. V případě opakované neúspěšné konzervativní terapie či recidivě fimózy do 2-6 měsíců po jejím ukončení e metodou volby chirurgické řešení. U balanitis xerotika obliterans je nutná cirkumcize.

Diferenciální diagnostika: Od fimózy musíme odlišit parafimózu, hypospadiie, epispadiie, balanitidy.

Prevence: Dodržování pečlivé hygieny, nenásilné přetahování, včasný záchyt a terapie balanitid.

### **Parafimóza**

Definice: Jedná se o akutní postižení penisu, předkožka je přetažená za hranou glandu penisu a nelze ji reponovat zpět.

Etiologie: Parafimóza může vzniknout po déletrvajícím přetažení předkožky (zejména u těsnějších ústí), při dráždění předkožky (např. zánětem, pohlavním stykem, alergickou reakcí) dojde k jejímu otoku a repozici nelze provést.

Patogeneze: Přetažené ústí předkožky za hranou glandu působí jako strangulační prstenec, dochází k omezení lymfatického a žilního odtoku z předkožky a glandu penisu. Stav může progredovat až k masivnímu otoku, ischemii postižených tkání (včetně glandu a glandulární uretry) a rozvoji nekrózy kůže předkožky a penisu.

Klinická manifestace a průběh: Mohutný, cirkulární otok předkožky, v pozdějších fázích dochází k venostáze, změnám zbarvení předkožky penisu a glandu, mohou vzniknout povrchní defekty na kůži.

Léčba: Při parafimóze je nutná co nejčasnější manuální komprese předkožky a žaludu a repozice předkožky zpět. V případě nemožnosti manuálního přetažení se provádí včasná chirurgická terapie – dorzální discize strangulujícího prstence předkožky a následně v druhé době kompletní cirkumcize.

Komplikace: Postischemické změny glandu penisu se vznikem deformit, nekróza kůže penisu, striktury močové trubice.

Prognóza: Většinou dobrá.

Diferenciální diagnostika: Je nutné zejména odlišit balanitidu, fimózu.

## **SPECIFIKA DĚTSKÉ UROLOGIE (45)**

Husár Matej

### **Prenatální a perinatální období**

Téměř 30% ze všech vrozených vad u chlapců jsou urologické diagnózy. Některé nemoci se dají odhalit prenatálně ultrazvukem, například závažnější obstrukční a refluxní nefropatie, megavezika a extrofie močového měchýře. Postnatálně se provádí u dětí jako novorozenecký screening vyšetření zevního genitálu k zjištění kongenitální adrenální hyperplazie (CAH), u chlapců descensus varlat a vyloučení hypospadiie. V případě nálezu CAH, nebo oboustranně nehmatné varlata s hypospadii, je nutné doplnit endokrinologické a genetické vyšetření. Endokrinologické vyšetření u chlapců je nejlépe provádět v období minipuberty (kolem 2.-3. měsíce po narození) z důvodu aktivace hypotalamo-hypofýzo-gonadální osy. Podrobněji o vrozených vadách ve smyslu obstrukční uropatie a kryptorchismus najdete v dalších otázkách.

### **Kojenecký a batolecí věk**

V tomto věku jsou poměrně časté febrilní záněty močových cest charakteru pyelonefritidy. Podle guidelines se aktuálně doporučuje již po první atace provést mikční cystoureterografii k diagnostice vezikoureterálního refluxu (VUR). Dítě s VUR je nutné zajistit profylaktickou dávkou ATB jako prevence další ataky pyelonefritidy. Chirurgické řešení VUR se provádí ve vyšším věku s ohledem na stupeň VUR, opakování zánětů a klinický stav dítěte. Je možné provádět miniinvazivní submukózní antirefluxní injektáž do ústí močovodů nebo provést reimplantaci močovodů. Závažné obstrukční uropatie ve smyslu hydronefrózy nebo megaureterů řešíme akutní derivací moče – punkční nefrostomie nebo punkční epicystostomie a samotné operační řešení je indikováno po stabilizaci pacienta a podle vývoje závažnosti obstrukce.

V kojeneckém a batolecím věku se provádí korekce rozštěpových vad zevního genitálu a koncem prvního roku života se začíná řešit kryptorchismus.

V tomto věku musíme myslet na metabolické vady, které mohou mít za následek tvorbu urolitiázy. Nejčastější metabolickou vadou s tvorbou konkrementů je cystinurie.

### **Předškolní a školní věk**

Nejvíce kritickým obdobím pro vznik Wilmsova tumoru (nefroblastom ledviny) je 4.-10. rok života. Nejčastěji se zjistí hmatnou objemnou rezistencí vytlačující se do břišní stěny. Aktuálně je onkologický protokol léčby: neoadjuvantní chemoterapie, nefrektomie, následná chemoterapie/radioterapie. Kromě nádorů ledvin se objevují i testikulární a paratestikulární nádory (sarkomy) a nádory močového

měchýře. U testikulární a paratestikulárních nádorů se provádí bezpečná vysoká orchiektomie z třísla. U nádorů močového měchýře se provádí nejdříve biopsie k typizaci tumoru a následná operační intervence.

Na záněty močových cest v předškolním a školním věku trpí především dívky, jsou spojené často s nedostatečnou resp. nesprávnou hygienou, dysfunkcí dolních močových cest (nejčastěji hyperaktivní měchýř) a také v důsledku stenózy uretry nebo přetrvávajících synechií malých stydkých pysků. Také je již potřeba myslet na sexuálně přenosné infekce.

U kluků se často řeší fimózy, zda fyziologické, nebo vzniklé v důsledku zánětu předkožky nebo v důsledku lichenu (balanitis xerotica obliterans).

Po 5. roku života se začíná řešit u dětí noční pomočování. Čisté noční pomočování, bez denních mikčních potíží, lze výrazně zlepšit režimovým opatřením – navečer nepít, pořádně se vymočit, případně noční buzení a vymočení se. Pokud není efekt, lze pomoci nasazením adiuretinu.

Ve věku, kdy už děti začínají rozvíjet sportovní aktivity, dochází k traumatům. Nejčastější jsou tupé nárazy do lumbální krajiny s poraněním ledvin, nebo úrazy oblasti zevního genitálu spojené s poraněním uretry. Většina úrazu ledvin se léčí konzervativně (přísně klid na lůžku, hemostyptika, antibiotika), jen při extravazaci moče a hemodynamicky nestabilním krvácení se přistupuje k chirurgické intervenci. Úrazy močové trubice také léčíme konzervativně, jen v případě úplné ruptury uretry je potřebná uretroplastika nebo se pak řeší pozdní komplikace ve smyslu posttraumatických ruptur.

A poslední poznámkou pro tento věk je urolitiáza, která bývá nejčastěji spojená s nízkou diurézou na podkladě nízkého příjmu tekutin (oxalátové konkrementy). Výjimečně se prokáže metabolický podklad vzniku litiázy nebo vznik konkrementů na podkladě opakovaných infekcí (struvitové konkrementy).

## DĚTSKÉ NÁDORY (39)

Doušek Robert, Tůma Jiří

Nádory dětského věku jsou tvořeny velmi heterogenní skupinou onemocnění. Děti s nádorovým onemocněním vykazují podstatné **odlišnosti od dospělých pacientů** – mají jiné typy nádorů s odlišným biologickým chováním, jsou jinak léčeny, jinak na léčbu reagují, jinak psychicky zpracovávají prožitky. **Nejčastější nádory dětského věku** jsou hematogenního původu, dále pak nádory centrálního nervového původu, neuroblastomová onemocnění, sarkomy, nefroblastom, nádory ze zárodečných buněk.

Všeobecný dětský chirurg léčí dětské pacienty zejména s nádory hrudní a břišní dutiny a s některými končetinovými nádory. Pacienty s nádory v jiných lokalizacích operuje neurochirurg, ortoped, otorhinolaryngolog, urolog, gynekolog a další.

Přibližně před sto lety byla chirurgie jedinou možností léčby dětských nádorů, v dnešní době je chirurgie součástí **multimodální onkologické terapie**. Tento text pojednává zejména o chirurgických aspektech péče o dětské pacienty s nádorovým onemocněním.

Chirurg (stejně jako lékař jiné specializace) může sehrát důležitou roli již v časném záchytu dětského nádorového onemocnění. Nádor se typicky projevuje nespecificky, buď solitárním příznakem nebo jejich souborem. K nejčastějším **příznakům** patří hmatná rezistence, bolest, stagnace nebo pokles hmotnosti, změny chování, únava, suchý kašel, změny pohybového stereotypu, zvracení, poruchy vyprazdňování. Vodítkem k podezření na správnou diagnózu by měla být správná reflexe pozorování, že příznaky přisuzované banálnějšímu onemocnění nemizí po obvyklé době léčby nebo recidivují.

V diagnostice využíváme různá zobrazovací a laboratorní vyšetření. Ke klíčovým vyšetřením (histologie, molekulární biologie) vedoucím ke stanovení přesné diagnózy je většinou nutné odebrat vzorek nádorové tkáně. Správně provedená **biopsie** má svá pravidla – výběr místa odběru s nejmenší traumatizací pacienta, dostatečná velikost vzorku – typicky 1 cm<sup>3</sup>, odběr vitální nádorové tkáně namísto nekrózy, šetrné nakládání se vzorkem k prevenci jeho zhmoždění, zábrana kontaminace okolních tkání, pečlivá hemostáza a sutura, předání vzorku bez fixace, správné označení a případně orientace vzorku. V některých situacích je na místě vyžádat si peroperační histologické vyšetření (frozen section biopsy).

Na důležitých křižovatkách cesty onkologického pacienta se schází panel odborníků různých specializací (**onkologická komise**), hodnotí dosavadní poznatky a navrhuje další postup. Chirurg zde má možnost např. vyžádat další nutná vyšetření, upřesňuje míru rizika zvažovaného operačního řešení, apod. Hlavním přínosem onkologické komise pro dětského pacienta je multioborová diskuze s hledáním konsenzu nejvhodnějšího léčebného postupu.

K častým obtížným rozhodnutím u onkologických pacientů patří zvažování, zda bude výhodnější provést biopsii nebo rovnou definitivní resekční výkon. Obecně při menším rozsahu nádoru je snaha o definitivní resekční výkon v první době, naopak u pokročilých onemocnění po odběru biopsie následuje nechirurgická onkologická léčba, po zmenšení rozsahu nádoru pak definitivní chirurgická léčba, na kterou většinou znovu navazuje onkologická terapie.

Vlastní **chirurgický výkon s terapeutickým záměrem** má společné obecné zákonitosti, v některých aspektech se ale principy výrazně odlišují v závislosti na typu nádoru. K obecným principům patří volba optimálního operačního přístupu, časný podvaz přívodných a odvodných cév, dostatečná radikalita s co nejmenší invazivitou, prevence poranění a kontaminace okolních orgánů, pečlivá hemostáza, bezchybné předání resekatu k dalšímu vyšetření. Odlišnosti dle typu nádoru můžeme ilustrovat na příkladu sarkomů měkkých tkání a na příkladu neuroblastomu (základním vysvětlením různých chirurgických přístupů je odlišná senzitivita nádorů k nechirurgické léčbě).

Pro pacienty se **sarkomem** je životně důležitým principem dostatečně radikální odstranění patologického ložiska en bloc s lemlem zdravé tkáně (R0 resekce). Pokud zůstane část nádorové tkáně v těle pacienta (mikroskopické (R1) nebo makroskopické (R2) reziduum), podstatným způsobem narůstá riziko obtížně léčitelné lokální recidivy. Po nedostatečně radikální operaci zvažujeme tzv. primární radikální reexcizi. Dále vzhledem k biologické povaze sarkomů aktivně pátráme po lymfatických metastázách.

Naproti tomu u **neuroblastomu** nutně nepotřebujeme dosáhnout maximální radikality, častým cílem je 95% resekce s vědomým ponecháním drobných zbytků nádorové tkáně na vitálních strukturách. Důraz je kladen na zachování integrity a funkce okolních orgánů. Není nutné nádor odstraňovat en bloc, resekci si usnadňujeme piecemeal technikou, kdy odstranění několika přístupných porcí tumoru umožní bezpečně odpreparovat původně nepřístupnou část ložiska. Hlavním úskalím neuroblastomu bývá intimní vztah k velkým cévám (aorta a dolní dutá žíla a jejich větve).

Zvláštní podkapitolu představují malí pacienti, kteří se s nádorovým onemocněním narodili. V léčbě těchto pacientů se kombinují principy onkologické a novorozenecké chirurgie (extrémně šetrná manipulace s tkáněmi, důraz na minimální krevní ztrátu, speciální nástroje, optimální načasování chirurgického výkonu). Nejčastějším **novorozeneckým nádorem** je sakrokokcygeální teratom.

Obecná hierarchie chirurgických léčebných cílů (záchrana života má přednost před záchranou zdraví a ta má přednost před kosmetickým výsledkem) platí i u dětských onkologických pacientů, přesto jsou jen výjimečně indikovány **mutilující operace** (s důsledkem zmrzačení nebo ztrátou funkce důležitého orgánu), neboť podobného léčebného efektu lze většinou dosáhnout kombinací méně invazivního výkonu a nechirurgické léčby.

V devadesátých letech dvacátého století se postupně rozšiřovaly indikace nově vzniklé miniinvazivní **chirurgie** (např. thorakoskopie, laparoskopie). Původně byla přítomnost maligního onemocnění brána jako kontraindikace miniinvazivního přístupu, v dnešní době má miniinvazivní chirurgie pevné místo v léčbě dětských pacientů s nádorovým onemocněním.

Chirurgický výkon je nutný k zajištění kvalitního **cévního přístupu** k podávání onkologické terapie. Nejčastěji se jedná o zavedení centrálního žilního katetru, tunelizovaného centrálního katetru nebo žilního portu.

Chirurg se setkává i s dětským pacientem léčeným v **paliativním režimu**. K typickým výkonům patří drenáž hrudního výpotku nebo ascitu, bypassové operace, konstrukce stomie k výživě nebo naopak k derivaci střevního obsahu, zástava krvácení.

Dětské nádory nesou riziko mnoha **komplikací a akutních stavů**. Zmíníme některé vyžadující chirurgický výkon. Nádorové onemocnění o sobě může dát vědět rupturou, prudkým krvácením, ileózním stavem, močovou retencí, hnisavým zánětem, torzí důležitého orgánu, kompresí míchy. Vážně komplikovat se mohou samotné resekcni chirurgické výkony. Mezi komplikace chemoterapie patří mj. hemoragická cystitida, akutní pankreatitida, neutropenická kolitida s nutností resekce nekrotického úseku střeva, invazivní aspergilóza vyžadující radikální chirurgické odstranění všech ložisek přetrvávajících po antimykotické terapii.

Celková **prognóza** přežití je velmi variabilní, obecně je příznivější u dětského onkologického pacienta než u dospělého s nádorovým onemocněním. Variabilitu prognózy ilustrují neuroblastomové nádory s dvěma extrémy: pacienti s nepříznivým biologickým profilem malého lokalizovaného neuroblastomu mohou mít špatnou prognózu, jiní pacienti s neuroblastomem se vyléčí spontánně bez jakékoliv léčebné intervence. Spolu se snahou o další snížení mortality je v poslední době kladen důraz na podstatné snížení morbidit léčby, protože přežívající dětské pacienti si do života nesou více dlouhodobých následků než jejich dospělí protějšky.

**Do budoucna** se v dětské onkologické chirurgii dá očekávat prohlubování snahy o maximálně účinnou chirurgickou léčbu současně s co nejmenší invazivitou a co nejmenší navazující morbiditou. K tomuto cíli by mohlo vést např. zpřesnění navigačních technik včetně 3D zobrazování, další rozvoj miniinvazivní a robotické chirurgie, profylaxe pozdějších poruch fertility a využití precizní medicíny (založené na molekulárně-biologické specifikaci choroby) v přímé kombinaci s chirurgickým zákrokem.

Přes všechny technický pokrok spočívá terapeutický vztah na základních medicínských principech, léčíme jedinečnou lidskou bytost v křehkém věku.



## DĚTSKÉ ZLOMENINY (37)

Mareček Lukáš, Plánka Ladislav

### Definice a úvod

Složení dětského skeletu se od biologicky dospělého odlišuje zejména velkým podílem chrupavčité tkáně a přítomností růstových chrupavek, zajišťujících růst kosti. Kosti v dětském věku jsou také více elastické. Z těchto důvodů se v dětském věku vyskytují jiné typy zlomenin, které vyžadují specifický terapeutický přístup.

Specifické typy zlomenin dětského věku:

- a) Subperiostální zlomeniny (Torus/Buckle fracture) – neúplná zlomenina s poraněním kortikalis na jedné straně kosti,
- b) Zlomeniny z ohnutí (Bowling fracture) – není zřejmá lomná linie, angulace kosti je větší než fyziologicky,
- c) Zlomeniny vrbového proutku (Greenstick fracture) – jedna strana kortikalis je přerušena, druhá strana je pouze angulována,
- d) Epifyzární separace a fraktury – poranění v oblasti růstové chrupavky, dle Saltera a Harrise jsou klasifikovány do pěti typů,
- e) Avulzní zlomeniny – při přetažení svalu nebo vazy dojde k vytržení kostního fragmentu namísto poranění měkkých tkání,

Ke vzniku zlomenin dochází u dětí typicky při pádech či nárazech předměty, případně při patologickém pohybu, podobně jako u dospělých pacientů. Výjimkou mohou být patologické zlomeniny (např. v terénu kostní cysty) nebo zlomeniny z přetížení, netypické zlomeniny vznikají při použití vědomého násilí

**Diagnostika** zlomenin u dětí je obdobná jako u dospělých pacientů. Klademe však důraz na fyzikální vyšetření a nízkou dávku ozáření při zobrazovacích metodách.

Anamnéza – ptáme se na čas a okolnosti rozvoje obtíží, na jejich změny v čase.

Fyzikální vyšetření – pátráme po jistých známkách (zřejmý kostní fragment, patologická hybnost, změna tvaru), či nejistých známkách zlomeniny (otok, hematoma, palpační nebo pohybová bolestivost).

Rentgenové vyšetření – základní zobrazovací vyšetřovací metoda. Velkou výhodou je nízká dávka ionizujícího záření, nevýhodou pak získání pouze 2D obrazu kostí a absence zobrazení chrupavčitých tkání.

Ultrazvukové vyšetření – při velkém podílu chrupavky v rostoucím skeletu jde mnohdy o modalitu první volby k zobrazení epifyzární oblasti.

Další zobrazovací metody – v případě komplikovaných zlomenin, nejistých nálezů na RTG či v případě polytraumatu je metodou volby CT vyšetření. MRI má své místo při došetřování patologických stavů a komplikací dětských zlomenin, například vzniku kostního můstku nebo u zlomenin novorozeneckého skeletu.

### **Terapie dětských zlomenin**

Při léčbě dětských zlomenin je třeba plně využít aktivního hojivého potenciálu a remodelační schopnosti dětského skeletu. Výrazná většina zlomenin je tak v dětském věku léčena konzervativně, v případě nutnosti operačního řešení je nutné postupovat tak, aby plocha neuzavřené růstové štěrbině byla co nejméně poraněna osteosyntetickým materiálem.

#### Konzervativní postupy

Doba fixace při hojení dětských zlomenin se liší s ohledem na věk pacienta a lokalizaci poranění. Rychlost hojení a nutná doba fixace se prodlužuje s rostoucím věkem, se vzdáleností místa zlomeniny od růstové chrupavky a se sníženou mírou cévního zásobení poraněné oblasti.

Lokalita	Standardní doba fixace
Metafýza / Epifýza	2,5–4 týdny
Diafýza	5–7 týdnů
Člunková kost / Hlezenní kost	6–9 týdnů

Zhotovení fixace může být z různých materiálů. V úvodu léčby je však s ohledem na otok a riziko rozvoje kompartment syndromu nutná necirkulární, ideálně sádrová dlaha. Po odeznění otoku je u zlomenin bez rizika dislokace možné využít fixaci z lehčích materiálů. U nekomplikovaných poranění prstů je možné využít preformované dlahy. V rámci léčby zlomenin diafýzy dlouhých kostí je možnou metodou volby zejména u malých pacientů (do 15 kg) některou z trakčních metod.

#### Operační postupy

Nestabilní a potenciálně nestabilní zlomeniny je nutné fixovat pomocí osteosyntetických materiálů, je-li to možné, je operace prováděna z drobného kožního řezu, nebo perkutánně. Při ošetření epifyzárních zlomenin je nejčastěji používán tenký vrtaný (Kirschnerův) drát, při ošetření diafyzárních zlomenin potom metoda ESIN (zavádí se do nitrodřeňové dutiny dlouhých kostí, nejčastěji tzv. Prévotův hřeb).

Z dalších možných metod jsou používány tahové, většinou kanylované šrouby, případně rigidní nitrodřeňové hřeby (je-li růstová štěrbinu uzavřena), výjimečně pak dlahové systémy či zevní fixátory.

### **Typické zlomeniny dětského věku:**

**Porodní poranění** – při obtížném vybavení plodu může dojít nejčastěji ke zlomenině diafýzy klíčku nebo diafýzy pažní kosti. Tyto zlomeniny se léčí fixací končetiny k tělíčku po dobu 2–3 týdnů.

**Suprakondylická zlomenina humeru** – jedná se o nejčastější zlomeninu v oblasti lokte u dětí. Dislokovaná zlomenina vyžaduje precizní repozici a osteosyntézu v celkové anestezii. Rizikem u tohoto typu zlomeniny je poranění nervové cévních struktur a případné zhojení v dislokaci (zejména rotační), které může vést k trvalým následkům (omezení plné hybnosti v loketním kloubu).

**Monteggiaova léze** – jedná se o zlomeninu ulny s poraněním humeroradiálního skloubení. Nejčastěji je ke zlomenině ulny přidružená luxace, nebo subluxace hlavičky radia.

**Avulzní fraktura SIAS/SIAI** – zlomenina typická pro dospívající pacienty. Při rychlém rozběhu nebo prudkém brzdění dochází k hyperkontrakci m. quadriceps femoris a jeho začátek vytrhává kostní fragment z kosti kyčelní.

**Impresivní fraktura kalvy (ping-pong fracture)** – zlomenina klenby lební vzniká typicky při pádu kojence či batolete z větší výšky temenem na překážku. Vyžaduje provedení CT hlavy k vyloučení dalších nitrolebních poranění. Dle míry imprese je indikována operační terapie.

### **Komplikace dětských zlomenin**

Mezi akutní komplikace patří **poranění cév, nervů a měkkých tkání** (částečná, nebo úplná lacerace mechanismem úrazu, poranění kostními fragmenty nebo osteosyntetickým materiálem). Mezi pozdní komplikace pak řadíme **kostní můstek**, který vzniká při nekróze okrsku fýzy. Při hojení dojde ke kostnímu spojení epifýzy s metafýzou a v tomto místě k zástavě růstu. Kostní můstek pak podle svého uložení způsobuje poruchu růstu kosti do délky, angulaci, nebo jejich kombinaci, a tedy zkrácení nebo zakřivení jedné z končetin. **Pakloub** je označení pro zlomeninu, která se za šest a více měsíců nezhojí a vyžaduje chirurgickou léčbu. Osová deformita neboli **malunion**, je následkem zhojení zlomeniny v nevyhovujícím postavení, při kterém jsou schopnosti remodelace skeletu nedostatečné. **Synostóza** kostí vzniká příčným srůstem dlouhých kostí předloktí či bérce a je způsobena osifikací hematomu spojujícím kosti s poraněným periostem.

Obecně lze říci, že dětskou zlomeninu je těžší správně diagnostikovat a klasifikovat než operovat, hlavní mistrovství zde spočívá v umění použít konzervativní metody a zejména některé specifické typy by měly být léčeny v centrech dětské skeletální traumatologie.



Obr. 1

Separace epifyzy SH II  
distálního radia



Obr. 2

Suprakondylická  
zloženina distálního



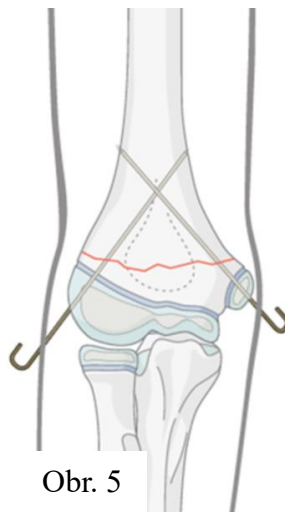
Obr. 3

Subperiostální zloženina  
dolního konce předloktí



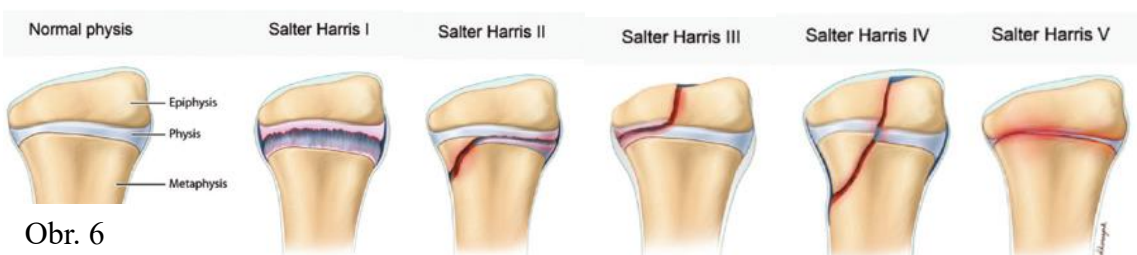
Obr. 4

Greenstick zloženina  
distální metafýzy ulny,  
kompletní zloženina  
distální metafýzy radia



Obr. 5

Fixace suprakondylické  
zloženiny  
Kirschnerovými dráty



Obr. 6

### Zdroje obrázků:

(Obrázky 1–4) – obrazová dokumentace z archivu KRNM FN Brno

(Obrázek 5) - AO Surgery Reference website

([https://media.aofoundation.org/-/jssmedia/surgery/p13/p13\\_p010\\_i1200.png?w=400](https://media.aofoundation.org/-/jssmedia/surgery/p13/p13_p010_i1200.png?w=400))

(Obrázek 6) - Little JT, Kliensky NB, Chaturvedi A, Soral A, Chaturvedi A. Pediatric distal forearm and wrist injury: an imaging review. *Radiographics*. 2014 Mar-Apr;34(2):472-90. doi: 10.1148/rg.342135073. PMID: 24617692.