

SPORTOVNÍ MEDICÍNA

Jan Novotný, 2013

Určení a cíl textu

Tento *učební text je určen*

1. především studentům bakalářských programů se zaměřením na tělesnou výchovu a sport, např. Animátor sportovních aktivit, na Fakultě sportovních studií Masarykovy univerzity v Brně.
2. Předpokládám, že vložené informace mohou být zajímavé i pro studenty dalších fakult s podobným zaměřením, u nás nebo na Slovensku.
3. Text je vhodný také pro sportovní trenéry, cvičitele, animátory a lektory, pro učitele tělesné výchovy a částečně i sportovní manažery.

Hlavním cílem je podpořit vzdělání a výchovu studentů - budoucích tělovýchovných nebo sportovních pedagogů:

1. Aby znali a dobře si uvědomovali souvislosti mezi zdravím a pohybovou aktivitou člověka, v kontextu současných poznatků.
2. Aby byli schopni provádět účinná preventivní opatření a
3. řešit běžné zdravotní problémy svých svěřenců v konkrétních situacích svojí praxe.

Obsah

1. **Úvod do sportovní medicíny**
2. **Příznivé účinky pohybu a jeho doporučování**
3. **Poruchy zdraví z nedostatku pohybu**
4. **Poškození zdraví při cvičení a sportu**
 - 4.1. Přehled poškození
 - 4.2. Úrazy
 - 4.3. Mikrotraumata
 - 4.4. Klasický tejpink
 - 4.5. Kineziotejpink
 - 4.6. Ortézy
 - 4.7. Únava
 - 4.8. Oxidační stres
 - 4.9. Venkovní aktivity (outdoor)
 - 4.10. Přehřátí
 - 4.11. Podchlazení a omrzliny
 - 4.12. Horská nemoc
 - 4.13. Cvičení a sport se zdravotním oslabením
 - 4.14. Náhlá srdeční smrt ve sportu
 - 4.15. Utonutí
 - 4.16. Poškození zdraví při potápění
 - 4.17. Zdravotní rizika dopujících sportovců
5. **Prevence poškození zdraví ve cvičení a sportu**
 - 5.1. Zásady a přehled prevence
 - 5.2. Preventivní lékařské prohlídky

- 5.3. Regenerace sil - prevence přetrénování
- 5.4. Výživa a pitný režim sportovců
- 5.5. Prevence poškození sportovců dopingem
- 6. **Zdravotní zabezpečení cvičení a sportovní akce**
- 7. **Cvičení a sport dětí, seniorů a žen**
 - 7.1. Cvičení a sport dětí
 - 7.2. Cvičení a sport seniorů
 - 7.3. Cvičení a sport žen
- 8. **Cvičení a sport pacientů**
 - 8.1. Cvičení a sport kardiaků a hypertoniků
 - 8.2. Cvičení a sport astmatiků
 - 8.3. Cvičení a sport pacientů s obezitou
 - 8.4. Cvičení a sport diabetiků
 - 8.5. Cvičení a sport onkologických pacientů
 - 8.6. Cvičení a sport pacientů s migrénou
- 9. **Zdravotní problematika vybrané pohybové aktivity**
 - 9.1. Zdravotní problematika běžců
 - 9.2. Zdravotní problematika cyklistů
 - 9.3. Zdravotní problematika plavců

Literatura.

1. ÚVOD DO SPORTOVNÍ MEDICÍNY

Tento text přináší pouze vybraná témata z oblasti zdraví a pohybové aktivity. Je pomůckou při studiu předmětu Sportovní medicína bakalářských oborů tělesné výchovy a sportu. Další relevantní témata jsou součástí jiných předmětů - Sportovní traumatologie a První pomoci. Pro posluchače doktorského studia kinantropologie byly již vytvořeny pomocné učební texty pro předměty Zdraví a pohybová aktivita a Sportovní antropologie.

PŘEDMĚT SPORTOVNÍ MEDICÍNA

Cíl předmětu

Hlavním cílem předmětu je podpořit univerzitní studenty tělesné výchovy a sportu (sportovní trenér, animátor sportovních aktivit, regenerace a výživa ve sportu atd.) a fyzioterapie v jejich snaze osvojit si poznatky v oblasti zdravotní problematiky tělesných cvičení a sportu, při nedostatku pohybu i přetížení. Předmět by měl by podpořit samostatný a tvůrčí přístup vysokoškolského nezdravotníka k prevenci i řešení zdravotních komplikací při různých pohybových aktivitách zdravých osob i některých skupin pacientů.

Obsah předmětu

Součástí tohoto předmětu jsou základní poznatky o vztahu mezi zdravím a pohybovou aktivitou člověka:

- příčiny a mechanismy zdravotních problémů v souvislosti s nedostatkem pohybu nebo s přetížením, prevence těchto potíží,
- přínos a rizika pohybové aktivity u pacientů s určitým onemocněním.

Předmět Sportovní medicína uvádí studenty do zdravotní problematiky tělesných cvičení a sportovní aktivity obecně i v některých vybraných pohybových aktivitách nebo sportech.

Znalostní předpoklady

U studenta tohoto předmětu se předpokládají základní znalosti z anatomie a fyziologie člověka a znalost různých sportů a jejich disciplín.

OBOR TĚLOVÝCHOVNÉ LÉKAŘSTVÍ

Obor *tělovýchovné lékařství* má v naší republice velmi bohatou historii a tradici. Je také zakládajícím členem světové federace sportovní medicíny FIMS a evropské federace sportovní medicíny EFSM. Tělovýchovné lékařství je oborem interdisciplinárním, protože se zabývá prevencí, diagnostikou a terapií nemocí všech orgánů a systémů lidského organismu v souvislosti s jakoukoliv pohybovou aktivitou. Obor není zaměřen pouze na tělo nebo pouze na sport. Obor se podílí na péči o pacienty v souvislosti s jejich pohybovou aktivitou (zátěžová funkční diagnostika a řízení optimálního pohybového režimu diabetiků, kardiaků atd.).

U mnoha zemích světa se obor, který má obsah a poslání jako naše „tělovýchovné lékařství“, nazývá „sportovní medicína“ (Sports Medicine, Sportmedizin, La médecine du sport). Proto je možno simultánně používat v češtině název *Sportovní medicína*.

Zdravotní problematika pohybujícího se člověka je součástí i jiných vědních oborů, které zkoumají pohyb člověka – Kinantropologie a Kineziologie. V případě Kinantropologie můžeme hovořit o tzv. *klinické nebo lékařské kinantropologii*.

Tělovýchovní lékaři, zdravotní sestry a nezdravotničtí pracovníci tohoto oboru tělovýchovné lékařství, včetně studentů lékařských a sportovních fakult, jsou sdruženi v celorepublikové organizaci – *České společnosti tělovýchovného lékařství (ČSTL)*. Úkolem této organizace je podporovat realizaci koncepce oboru TL. Stanovy a informace o struktuře, činnosti, akcích (odborné sjezdy apod.) a *časopise Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* najdete na jejích webových stránkách www.cstl.cz. Zde je rovněž k nahlédnutí přehled *tělovýchovně-lékařských pracovišť v ČR*.

2. PŘÍZNIVÉ ÚČINKY POHYBU A JEHO DOPORUČOVÁNÍ

(PREVENCE ZDRAVOTNÍCH PROBLÉMŮ Z NEDOSTATKU POHYBU)

PŘÍZNIVÉ ÚČINKY POHYBU

Pohybová zátěž (svalová práce) stimuluje lidské orgány a systémy k aktivitě a je nezbytným předpokladem jejich funkčního a strukturálního rozvoje.

- Zvýšená dodávka kyslíku, krve, glukózy, různých jiných organických látek (např. endorfinů) podporuje činnost **mozku** - poznávací, řídicí, koordinační, paměťové, myšlení, řečové, atd.
- Střídání zátěže a odpočinku podporuje normální rovnováhu **autonomních nervových** (rovnováha sympatiku a parasympatiku) a **neuro-endokrinních funkcí** (žlázy s vnitřní sekrecí), které řídí činnost dalších systémů a orgánů (oběhové, dýchací, trávicí, metabolické, vylučovací atd.).
- Přiměřená zátěž zlepšuje funkce
 - **svalů** (síla a vytrvalost),
 - **šlach a vazů** (pružnost a pevnost),
 - **kloubů** (rozsah pohybu, stabilita),
 - **srdce** (síla a vytrvalost - systolický a minutový výdej) a **cév** (průchodnost, pružnost) - zlepšení pracovní kapacity přenosu krve a vní obsažených látek (dýchací plyny, hormony, bílkoviny, zdroje energie atd.),
 - **plic a průdušek** (ventilace, pracovní kapacita přenosů dýchacích plynů),
 - **energetického metabolismu** v periferních tkáních (svalech, mozku atd.) i játrech
 - **vodního metabolismu**
 - **minerálního metabolismu,**
 - **termoregulace,**
 - **imunity** atd.
- Pozátěžová fáze podporuje **regulaci krevního tlaku, psychické uvolnění.**

Nedostatek pohybu je spojen s poruchami funkcí orgánů a jejich hypotrofií a se zdravotními problémy - viz kapitola 3.

OPTIMÁLNÍ POHYBOVÝ REŽIM

Komplexní pojetí optimálního pohybového režimu v sobě zahrnuje individuálně stanovenou kombinaci

- habituální pohybové aktivity,
- aerobní cvičení (vytrvalostní),

- posilovací cvičení
- protahovací cvičení,
- dechová a psychorelaxační cvičení.

Habituační pohybová aktivita jsou běžné denní činnosti k zabezpečení základních životních potřeb. Umývání, vaření, nákup, doprava atd. Zvláště v dopravě do zaměstnání nebo školy bychom měli méně používat motorové dopravní prostředky a nahrazovat je vlastním aktivním pohybem - chůzí, jízdou na kole.

Aerobní cvičení je časově náročnější a nelze je provádět v práci nebo ve škole jako mnohá cvičení kompenzační a relaxační cvičení.

DOPORUČENÍ POHYBU

Výběr vhodné pohybové aktivity

Pohybová aktivita by měla být vybrána podle zdravotního stavu – příp. onemocnění nebo komplikací, podle oblíbenosti různých cvičení a chuti, podle možností prostorových, časových, rodinných, finančních atd.

Při výběru, plánování, doporučování a realizaci cvičení je potřeba promyslet a zvládnout různé problémy, které mohou cvičení bránit:

- Osobní – zdravotní problémy (i obezita), psychické faktory (zvyky, zkušenosti, obavy), ekonomické podmínky, poloha, charakter a úroveň bydlení atd.
- Společenské – rodinné zázemí, postavení a vytížení v práci, kulturní zvyklosti, náboženství, časové problémy, prostorové a materiálně technické podmínky, sportovní vybavení.
- Zevní prostředí – podnebí, počasí, znečištění ovzduší a vody, hluk, povrch (hřiště, silnice atd.).

Individuální přiměřené dávkování

Individuální přiměřené dávkování by mělo odpovídat zdravotnímu stavu a úrovni zdatnosti; po vyšetření tělesného rozvoje, pohybového aparátu, odezvy na tělesnou zátěž (zátěžový test).

AEROBNÍ CVIČENÍ

- intenzita: intenzita zatížení by měla být těsně pod úrovní anaerobního prahu, tj. „poněkud namáhavá zátěž“ – tj. stupeň 13 z 20-ti stupňové Borgovy škály subjektivního pocítování zátěže (tab.1) nebo taková zátěž, při níž přestáváme být schopni souvislé řeči (tj. „test mluvení“ podle Croteau et al.) nebo 60-75% maximální srdeční rezervy nebo 65-80% maximální srdeční frekvence
- trvání: 1 cvičení alespoň 20 min, týdně alespoň 120 min - frekvence: 4-7x týdně
- postupně rozehřátí na začátku a zchlazení na konci cvičení

RELAXAČNÍ A KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ - pomalu, bez bolesti – posilování oslabených a protahování zkrácených svalů na základě předchozího vyšetření (viz příslušná kapitola ve speciální části)

Postupnost zatěžování

Nárůst intenzity a objemu cvičení by měl být u úplných začátečníků i u těch, kteří začínají po přestávce postupný. Další cvičení by vždy mělo následovat po odeznění únavy z předchozího cvičení (pozdvolný nárůst trvání a intenzity fyzického zatížení). Dobrým orientačním vodítkem pro posuzování, zda člověk není přetížen, je v charakteru pociťování únavy. Únava by měla být příjemná a krátkodobá; měla by odeznít nejpozději se spánkem do rána druhého dne.

Pravidelnost a soustavnost

Cvičení by mělo být pravidelné a soustavné, aby stimulovalo žádanou fyziologickou odezvu a adaptaci organismu. Např. alespoň obden, nejlépe denně, přestávky max. 2 dny.

Prevence úrazů

Cvičení by mělo být prováděno s minimalizací rizika úrazu. Konkrétní opatření vyplývají z druhu cvičení.

Například jde

- volbu vhodného terénu,
- používání správného náradí,
- používání ochranných pomůcek (brýlí, chráničů),
- cvičit jen při menší únavě,
- správnou techniku pohybu atd.

Správné oblečení

Oblečení

- by mělo podporovat termoregulaci (zabraňovat podchlazení nebo přehřátí),
- by nemělo by způsobovat poranění kůže a bránit v pohybu atd.

Správná obuv

Obuv by měla mít vhodný tvar a měla by být z vhodného materiálu, aby

- tlumila nechtěné nárazy při chůzi, běhu, skocích - šetřící klouby dolních končetin i páteř;
- vhodně podporovala funkce dolních končetin i trupu,
- bránila nechtěnému a překvapivému pohybu a pádu (např. uklouznutí běžce, prudké zabrzdění skluzu u tenisty atd.).

Výživové doplňky a nápoje

Měly by být používány vhodné doplňky výživy a nápoje, které minimalizují rizika ztrát vody, zdrojů energie, minerálů, vitamínů atd.

Tab.2.-1: Borgova (1962) škála pro subjektivní pociťování zátěže

Stupeň – číselná hodnota	Slovní hodnota
6	
7	Velmi velmi lehká
8	
9	Velmi lehká
10	Lehká
11	
12	
13	Poněkud namáhavá
14	Namáhavá
15	
16	
17	Velmi namáhavá
18	Velmi velmi namáhavá
19	
20	

Maximální srdeční rezerva (MSR) je interval mezi klidovou a maximální srdeční frekvencí.

Příklad: Při doporučení cvičení na úrovni 65%MSR u člověka s klidovou SF 60 a maximální SF 180 je výpočet **cílové srdeční frekvence** následující:

$$\text{Cílová zátěžová SF} = ((\text{SF}_{\text{max}} - \text{SF}_{\text{klid}}) * 0,65) + \text{SF}_{\text{klid}} = ((180-60) * 0,65) + 60 = 138$$

Příklad: Pokud chceme znát **míru zatížení cirkulace (%MSR)** a známe zátěžovou SF 150, klidovou SF 60 a maximální SF 180, pak je výpočet tento:

$$\% \text{ MSR} = ((\text{SF}_{\text{zátěž}} - \text{SF}_{\text{klid}}) / (\text{SF}_{\text{max}} - \text{SF}_{\text{klid}})) * 100 = ((150-60) / (180-60)) * 100 = 75$$

POHYBOVÁ LÉČBA A PREVENCE SVALOVÉ DYSBALANCE

Pohybová léčba

- **Protahovací cvičení** zkrácených svalů (stretching) většinou nevyžaduje nějaké zvláštní zařízení. Některá lze provádět vstoje, vsedě na židli nebo vsedě či vleže na podložce na podlaze.
- Některá **posilovací cvičení** lze provádět s využitím váhy vlastního těla, u mnohých je však výhodné využít elastické materiály - latexové pásy (terabandy) a pryžové šňůry. Pro optimální dávkování a přesné provádění posilovacích cviků je vhodný kvalitní „posilovací stroj“.

Všechna kompenzační cvičení by měla být prováděna správně. Je potřeba se je naučit během několika seancí pod kontrolou odborníka, nejlépe dobrého fyzioterapeuta nebo specialisty na zdravotní tělesnou výchovu (Provozovatel fitcentra, instruktor v posilovně, by měl mít

vysokoškolské vzdělání v oboru tělesné výchovy a sportu.) Efekt kompenzačního cvičení se dostavuje po několika týdnech.

Prevence

Protože většina „civilizovaných“ lidí asi není schopna omezit dobu strávenou sedavou činností ve škole nebo v zaměstnání, nezbývá než se věnovat cvičení s dostatečnými protahovacími a posilovacími prvky ve volném čase. K tomu může velmi dobře posloužit vhodně a správně prováděná sportovní tréninková aktivita a rekreační pohyb v přírodě. Je však možné i domácí posilovací a protahovací cvičení. Největší naději na splnění podmínky soustavnosti a pravidelnosti má asi kombinace těchto pohybových aktivit. Jde o celoživotní záležitost. Lidé by si mělo tento pohybový režim zabudovat do života již od svého dětství jako svůj každodenní běžný zvyk.

DESATERO PRO ÚSPĚŠNÉ CVIČENÍ

1. Stanovit si dlouhodobé a krátkodobé cíle, k jejichž dosažení má cvičení přispět.
2. Neočekávat příliš rychlý a okamžitý zázračný efekt cvičení, počítat s pozvolným zlepšováním stavu.
3. Provozovat cvičení zábavným způsobem, příjemně, radostně.
4. Motivovat se odměnami a oceněním za splnění dílčích cílů.
5. Časově a prostorově naplánovat svoji pohybovou aktivitu a způsob její realizace s ohledem na náš stav.
6. Snažit se o nové způsoby pohybové aktivity a nové zážitky.
7. Ztížit situace, které vedou k neaktivitě a ulehčit začátek a průběh cvičení (zaparkovat auto dále od domu; nechat doma klíče od auta a výtahu, jízdenky od tramvaje; dát si cvičební nářadí blízko postele apod.).
8. Cvičit s přítelem nebo přáteli. Vzájemně se podporovat a obohacovat.
9. Pohybovat se a cvičit tak, abychom se cítili lépe. Necvičit do velmi nepříjemného vyčerpání a dlouhodobé únavy. necvičit v nepříjemném, hlučném, duševně stresujícím prostředí (hustý silniční provoz ve městě); lepší je pohyb v příjemném prostředí volné přírody nebo zeleného parku s čistým vzduchem apod.
10. Cvičení končit s dobrým pocitem příjemné únavy a prožitku.

3. PORUCHY ZDRAVÍ Z NEDOSTATKU POHYBU

NEDOSTATEK POHYBU

Nedostatek pohybu - *hypokineze* - bývá součástí *sedavého způsobu života civilizované* populace lidí. Každý člověk se narodil pro pohyb. My se však vozíme v různých motorových dopravních prostředcích. Většinu školní a pracovní doby i volného času trávíme vsedě, případně vstoje. Hypokineze přivádí člověka k výraznému konfliktu mezi jeho vrozenou dispozicí k pohybu a skutečným pohybovým režimem.

Trpíme hypoaktivitou svalů a dalších orgánů a systémů, bez nichž by pohyb nebyl možný, a které vlastně tvoří pohybový systém v nejširším slova smyslu (muskuloskeletální aparát, neuromuskulární řídicí systém, neuroendokrinní systém, energetický metabolismus, transportní systém - oběhový a dýchací systém, metabolismus vody a minerálů aj.).

PORUCHY ZDRAVÍ (CIVILIZAČNÍ NEMOCI)

Důsledkem způsobu života civilizovaného člověka - hypokinezy, psychického stresu, denaturované životní prostředí - je vznik a rozvoj tzv. civilizačních nemocí.

Psychický stres při současném způsobu života přináší také nerovnováhu mezi tělesnou a duševní zátěží a také nerovnováhou mezi duševní zátěží a odpočinkem.

Vybrané příklady *zdravotních poruch, na jejichž vzniku se hypokinéza* a psychické přetížení mohou společně podílet uvádíme v tab.3.-1.

Objektivní změny - nemoci	Subjektivní potíže - zdravotní komplikace
Poruchy pohybové soustavy	
řídnutí kostí – osteoporóza	<i>bolesti, zvýšená křehkost a lomivost, zlomeniny</i>
oslabení svalů – hypotrofie	<i>svalová dysbalance; bolesti zad, krku, hlavy; špatná funkce</i>
zkrácení svalů	<i>menší pohyblivost kloubů</i>
oslabení meziobratlových plotének	<i>bolesti zad, častější výhřezy plotének</i>
funkční snížení nožní klenby	<i>biomechanická porucha funkce nohy, hlezenních a kolenních kloubů, horší výkonnost při chůzi a</i>
	<i>běhu, přetížení a poškození měkkých tkání nohy a zřetězených struktur pohybového aparátu, bolesti nohou, bérců, kolen, kyčlí, zad atd.</i>
Poruchy látkové výměny a hormonální soustavy	
ukládání tukových zásob - obezita	<i>přetížení velkou hmotností</i>
porucha glukózového metabolismu - horší využití cukrů jako zdrojů energie - cukrovka (diabetes mellitus II. typu)	<i>méně rychle využitelných zdrojů energie, nemoc srdce, cév, ledvin, nervů, kůže, .. rychlejší a větší únava, smrt</i>

ateroskleróza – porucha prokrvení srdce, mozku, dolních končetin aj.	<i>bolesti, dušnost a jiné – viz níže uvedené poruchy krevního oběhu</i>
hormonální a metabolická nerovnováha – porucha a současná přítomnost toxických a alergizujících látek	<i>poruchy imunity – hyperreakce, alergie, atopie</i>
Poruchy krevního oběhu	
ischemická choroba srdce s poruchami jeho funkcí	<i>bolesti hrudníku (angina pectoris, dušnost, únavnost, malá výkonnost, smrt</i>
ischemická choroba mozku s poruchami jeho funkcí	<i>ztráta hybnosti, únavnost, malá výkonnost, smrt</i>
ischemická choroba dolních končetin	<i>bolesti dolních končetin při pohybu - klaudikace únavnost, malá výkonnost</i>
žilní městky (varixy), záněty žil	<i>bolesti dolních končetin únavnost, malá výkonnost</i>
vmetky krevní staženiny ze žil dolních končetin do plic – plicní embolie	<i>bolesti hrudníku, dušnost, únavnost, malá výkonnost, smrt</i>
poruchy regulace krevního tlaku – hypertenze, kolísavý tlak nebo hypotenze	<i>únavnost, malá výkonnost, slabost, závratě, poruchy vědomí, smrt</i>
Poruchy nervové soustavy	
snížený ochranný vliv parasymptatiku, zvýšený vliv sympatiku nestabilita a nerovnováha vlivu sympatiku a parasymptatiku	<i>přetížení srdce, hormonální poruchy, metabolické poruchy, poruchy regulace krevního tlaku</i>
poruchy spánku	<i>nižší výkonnost, častější migrény</i>
Neuróza	<i>nižší výkonnost</i>
cévní mozková příhoda	<i>nízká výkonnost, poruchy vědomí, obrna, smrt</i>
Poruchy trávicí soustavy	
poruchy mechanického zpracování potravy v trávicí rouře, poruchy trávení a vstřebávání živin	<i>bolesti břicha, nadýmání, zácpy</i>
častější výskyt vředové choroby žaludku a dvanáctníku	<i>bolesti břicha, nadýmání, zácpy, krvácení, ...</i>
Poruchy imunity	
častější a závažnější záchvaty astmatiků	<i>dušnost, psychická frustrace z omezení pracovních, školních a volnočasových aktivit, strach ze smrti</i>
výskyt rakoviny prsu a tlustého střeva	<i>Bolesti, funkční poruchy, psychosociální komplikace, metastázy, smrt</i>
Drogové závislosti	
akutní a chronické projevy intoxikace různými drogami, nikotinem, alkoholem	<i>duševní a tělesné poruchy, poruchy chování (agresivita, kriminalita)</i>

Tab.3.-1: Vybrané příklady zdravotních potíží souvisejících s nedostatkem pohybové aktivity (V levém sloupci jsou uvedeny objektivní změny – nemoci; v pravém sloupci subjektivní potíže – další zdravotní komplikace).

Hypotrofie svalů

Nedostatečná aktivita svalů vede k jejich hypotrofii – k úbytku objemu svalové tkáně. Se svalovou hypotrofií jde ruku v ruce snížení síly svalů. Snížení výkonnosti svalů je provázeno výrazným zhoršením pohyblivosti člověka a tedy i kvality života.

Organismus se svalovou hypotrofií má menší kapacitu pro energeticko- metabolickou látkovou výměnu. Tyto změny se mohou podílet na rozvoji poruch metabolismu, především glycidů a lipidů, jako je např. obezita, hypercholesterolemie a diabetes mellitus II. typu.

Sarkopenie

Sarkopenie je úbytek svalové tkáně u seniorů v důsledku *stárnutí a nedostatku svalové práce*.

Svalová nerovnováha

Svalová nerovnováha (dysbalance) je stav svalové soustavy se současným oslabením určitých svalů a zkrácením dalších svalů nebo svalových skupin.

Oslabené svaly: Většina svalů je nedostatečně zapojována do činnosti, proto ochabují.

Většinou jsou oslabeny svaly, které jsou určeny k vykonávání určitého cíleného volního pohybu (tzv. svaly fázičné) – svaly pro pohyby volných částí končetin (především rotátory a extenzory ramene, extenzory lokte, kyčle, kolena, hlezna a nohy, extenzory prstů rukou a nohou). Tendenci k oslabení mají i další svaly pletence horní končetiny (svaly přitahující lopatky k hrudníku) a břišní svaly. Nejčastější problém představují zřejmě ty svalové skupiny a svaly, které se podílejí na rozvoji držení páteře a trupu - oslabení „fixátoři“ lopatek (malý a velký rombický, přední pilovitý sval) uvolňují lopatku a rameno, břišní svaly (především přímý) a hýžd'ové svaly (především velký a střední) uvolňují postavení pánve a páteře.

Zkrácené svaly: Vsedě jsou končetiny pokrčeny (flektovány). Zkracují se flexory končetin – ohybači kolene na zadní straně stehna - tzv. skupina hamstringů (dvojhlavý sval stehenní, poloblantý a pološlašitý sval stehenní), ohybači kyčle (bedrokyčlostehenní sval a přímý sval stehenní), ohybači a přitahovači paže (prsni svaly), ohybači zápěstí a prstů rukou. Dále dochází ke zkracování svalů, které jsou aktivně zapojovány do udržení polohy člověka (hlavy a trupu) vsedě nebo vstoje. Jsou to tzv. svaly posturální: šíjové svaly, zdvihač lopatky, kývač hlavy, svaly kloněné, horní až střední části trapézových svalů, napřimovač páteře, čtyřhranný sval bederní, sval hruškový, přitahovače stehna, přímý sval stehenní, natahovač povázky stehenní, šikmý sval lýtkový.

„Horní zkřížený syndrom“ je stav současného oslabení, resp. zkrácení svalů v oblasti ramenního pletence. Oslabené fixátory lopatek umožní natočení lopatky s vysunutím vnitřního okraje směrem od hrudníku dozadu a uvolňují rameno. Současně je rameno taženo zkrácenými prsními svaly dopředu.

„Dolní zkřížený syndrom“ je stav současného oslabení a zkrácení svalů v oblasti kyčelního pletence. Oslabené hýžd'ové a břišní svaly uvolňují pánev, která se současným tahem zkrácených ohybačů kyčle naklání více dopředu.

Porucha statiky a dynamiky páteře je důsledkem výše uvedených funkčních svalových poruch. Přetížené a zkrácené šíjové svaly a zkrácené horní trapézové svaly omezují normální hybnost krční páteře. Oslabené fixátory lopatek a zkrácené prsní svaly podporují rozvoj hypekyfózy hrudní části páteře. „Dolní zkřížený syndrom“ a přetížené a zkrácené svaly napřimovače páteře jsou hlavní příčinou hyperlordózy a omezení pohybů bederní části páteře.

Komplikace: Komplikace svalové nerovnováhy jsou velmi četné. Horní zkřížený syndrom bývá obvykle provázen svalovým blokem a bolestmi v oblasti krční a hrudní páteře, příp. bolestmi ramen a hlavy. Další spolupůsobící příčinou zvýšeného napětí šíjových, zádočných a prsních svalů bývá psychické napětí, duševní přetížení, úzkost a strach. Dolní zkřížený syndrom bývá provázen svalovým blokem a bolestmi v oblasti bederní a křížové páteře (ústřel – houser – lumbago), někdy také bolestmi kyčlí a kolen. Zkrácené a vsedě nebo vstoje staticky přetížené svaly se snaží zvýšeným úsilím zabránit dalšímu zhoršování postavení páteře, zvyšuje se jejich napětí, vznikají v nich ložiska zvýšené citlivosti a dráždivosti a mají stále větší tendenci ke zkrácování. Dochází tak k vytvoření bludného kruhu. Velmi často bývají tyto zdravotní problémy „lčeny“ pouze protibolestivými léky, které sice na určitou dobu potlačí bolest, ale neodstraní příčinu. Proto se tyto potíže stále opakují. Relativně další běžnou komplikací bývá omezení odolnosti Achillovy šlachy vůči zatížení v důsledku zkrácení lýtkového svalu. Následkem může být přetížení a zánět této šlachy

Osteoporóza

Osteoporóza je stav oslabené struktury kosti (řídnutí)

Fyzická zátěž je jednou z nezbytných podmínek normální stavby a funkce kostí. Jestliže je omezena pohybová aktivita, je sníženo mechanické působení šlach a vazů na kosti. Snižuje se stimulace buněk tvořících novou kostní tkáň.

Prevencí osteoporózy je v celoživotním pravidelném soustavném a přiměřeném tělesném cvičení, nejlépe kombinovaného staticko-dynamického charakteru (chůze, plavání, veslování atd.).

Lčba osteoporózy není možná bez tělesného cvičení, které opět poskytne potřebnou stimulaci osteoblastů. Vhodné je aktivní odporové cvičení využívající zemské gravitace, případně elastických expanderů. Cvičení by nemělo mít charakter rychlých prudkých pohybů. Je potřeba se vyvarovat nárazů, dopadů, doskoků apod. Vhodná je chůze. Není vhodné nenáročné koupání se. Pouhé vznášení se ve vodě by mohlo osteoporózu spíše prohloubit. Pokud chceme do terapie zařadit plavání, mělo by být dostatečně energické. Součástí lčby je také zvl. výživa a farmakoterapie.

Desadaptace

Přerušeni nebo ukončení dostatečné pohybové aktivity v běžném životě *zhoršuje původní dobrou adaptaci na tělesnou zátěž – vede k desadaptaci na tělesnou zátěž*. Desadaptace se projevuje ve všech subsystémech lidského organismu:

Neuroendokrinní regulace: Zvýšená sekrece katecholaminů (adrenalinu a noradrenalinu) a stimulace sympatické části neurovegetativního systému; pokles produkce beta-endorfinů při tělesné zátěži, které tlumí bolest a přinášejí příjemný pocit; pokles parasympatikotonie v klidu; snížená účinnost inzulínu při práci

Transportní systém: snížení jeho kapacity; snížení dechového objemu, zvýšení dechové frekvence, nižší provzdušnění plicních sklípků a prokrvení plic (perfuze), nižší příjem kyslíku a výdej oxidu uhličitého, nižší sycení krve kyslíkem; nižší kapilarizace svalů; hypotrofie a nižší stažlivost (kontraktilita) srdečního svalu.

Metabolismus: nižší kapacita, horší využití tuků jako zdrojů energie, větší podíl anaerobního hrazení energetických potřeb při pohybu; nižší endogenní antioxidační kapacita, např. enzymu (pro likvidaci volných kyslíkových radikálů); omezení kapacity pro hospodaření s vodou a minerály a termoregulační kapacity.

Pohybový systém: snížení svalové síly i stavby; oslabení struktury a odolnosti šlach, vazů, a kostí; omezení pohybové výkonnosti.

Desadaptace – funkční a morfologické změny člověka, jako výraz snížené odolnosti vůči zevním podnětům, je přítomna jak u lidí se sedavým způsobem života tak u lidí, kteří museli svoji pohybovou aktivitu z nějakých důvodů (zdravotních, sociálních, pracovních) výrazně omezit. Stav se podobá detréningu.

Detréning

Detréning je částečná nebo úplná ztráta funkčních a morfologických změn organismu, které se rozvinuly jako adaptace na fyzické zatížení v předchozím tréninku. Příčinou detréningu je podstatné snížení nebo chybění tréninku. Projevy detréningu:

- pokles výkonnosti
- pokles kapacity transportního systému pro kyslík u vytrvalců - snížená maximální utilizace kyslíku o 3-6% po přerušení tréninku na 2-4 týdny, snížení objemu plasmy a počtu červených krvinek o 5-12%, zvýšení srdeční frekvence o 5-10% při submaximální a maximální zátěži, zmenšení tepového objemu srdce o 10-17 % a minutového srdečního objemu asi o 8%, zmenšení tloušťky stěny a hmotnosti levé komory, pokles maximální ventilace a dechového ekvivalentu pro kyslík (množství vzduchu, které musíme prodýchat, abychom získali 1 l kyslíku)
- změny v látkové výměně – nižší podíl tuků a vyšší podíl cukrů na energetickém krytí svalové práce, nižší citlivost inzulínových receptorů, později pokles účinku adrenalinu na odbourávání tuků, větší podíl anaerobního získávání energie (pokles anaerobního prahu) při svalové práci, vyšší koncentrace kyselých látek – laktátu aj.), zmenšení zásob glykogenu
- změny ve složení svalu – byl sledován pokles průřezu svalových vláken a snížení podílu rychlých vláken u kulturistů a vzpěračů a naopak pomalých vláken u veslařů, vytrvalců a cyklistů

Detréning by se neměl zaměňovat za abstinční syndrom.

Abstinční syndrom

Abstinční syndrom je soubor zdravotně nepříznivých projevů psychického stavu a vegetativní nestability po náhlém přerušení intenzivního tréninku: nevolnost, pocení, slabost, malátnost, bušení srdce, nepravidelnosti srdeční činnosti, poruchy krevního tlaku, závratě, nechutenství; bolesti hlavy, nespavost, depresivní stavy atd. Přidruženy jsou další zdravotní problémy, které se podílejí na vzniku tohoto syndromu - porucha imunity, pohybového aparátu, funkcí endokrinních, krve, metabolismu, výživy atd.

4. POŠKOZENÍ ZDRAVÍ PŘI CVIČENÍ A SPORTU

4.1. PŘEHLED POŠKOZENÍ

Negativní dopad na zdraví sportovců je velmi rozmanitý:

□ **úrazy**,

- *mikrotraumata* přetíženého pohybového aparátu,
- celková *patologická únava*,
- poškození *oxidačním stresem*,
- **poškození a selhání zatížených tělesných orgánů a systémů:**
 - *při jejich oslabení nemocí* -
 - *při používání dopingu*.

Závažné zdravotní problémy - poruchy fyziologických funkcí a poškození tkání a orgánů (oběhu, dechu, metabolismus, vnitřního prostředí atd.) se mohou vyskytnout, jestliže cvičení a sport se provádí:

- při zdravotním oslabení (s nemocí),
- rizikovým způsobem a
- v rizikovém prostředí.

Z toho pak vyplývají zásady prevence poškození zdraví při cvičení a sportu.

4.2. ÚRAZY

Definice

Úraz je náhlé poškození struktury tělesného orgánu vlivem jednorázového mechanického působení jiného tělesa

Příčiny

Bezprostřední příčinou úrazu může být úder, pád, náraz, páčení atd.

Prvotní příčinou může být v chybě v prováděné činnosti, špatně-hloupě-bezohledně prováděný pohyb, špatný úmysl, působení dopingové látky.

Rozdělení

- podle tvaru tělesa a mechanismu jeho působení: Rány tržné, zhmožděné, bodné, sečné atd.
- podle místa:
 - poranění pohybového aparátu – kosti, kloubu, svalu, šlachy, šlachové pochvy, vazy, tíhového váčku,
 - poranění určité tělesné krajiny - hlavy, krku, hrudníku, břicha, končetin,
 - poranění různých orgánů - kůže, mozku, míchy, plic, srdce, tepny, střeva atd.,
- podle porušení kožního krytu – otevřené a zavřené

Prevence

Prevence spočívá

- v odstranění příčin
- používání ochranných prvků (přilba, brýle, rukavice, chrániče, tejpink, ortézy, bandáže atd.).

Léčba podle

úrazu a rány

laická 1.pomoc, zdravotnická péče (terénní, ambulantní, za hospitalizace) chirurgická

– konzervativní, operativní

Příklady

- Zlomenina klíční kosti při pádu při jízdě na kole.
- Otřes mozku po nárazu hlavou na mantinel v hokeji; po naražení zezadu soupeřem.
- Řezná rána na krku s naříznutím krční tepny (krkavice) bruslí soupeře při hokeji.
- Distorze hlezenního kloubu s natržením vazů při špatném doskoku ve volejbale.
- Natržení dvouhlavého svalu stehenního při běžeckém sprintu.
- Přetržení Achillovy šlachy při hře squash.
- Odřeniný kůže nohy při běhu v nevhodné obuvi.
- Poranění rohovky oka kamínkem při jízdě na kole bez brýlí.

Úrazy ve sportu jsou na Fakultě sportovních studií obsahem zvláštního předmětu „Sportovní traumatologie“.

4.3. MIKROTRAUMATA

Jde o pozvolna se rozvíjející (plíživé) poškození částí pohybového aparátu v důsledku jejich dlouhodobého opakovaného zatížení na nebo spíše za hranicí jejich odolnosti.

Doba od začátku zátěže po vznik tohoto poškození je různá - *desítky minut až hodiny*.

Doba a **rozsah** poškození závisí

- *na frekvenci a celkového počtu pohybů,*
- *na velikosti a rozsahu působících sil (tahu, tlaku a torze, nárazy),*
- *na míře odolnosti tkání.*

Tělo se snaží poškozené tkáně opravit (reparovat) složitým procesem - **zánětem**. Proto řada „mikrotraumat“ má příznaky zánětu (zduření, otok, zčervenání, bolest atd.) název zánětu (koncovku „itis“).

Obecný přehled

Mikroskopická poškození částí pohybového aparátu jsou:

- plíživá **zlomenina kosti** (fractura ossis),
- akutní **zánět úponu šlachy nebo vazů** na kost (entezitis), chronické poškození úponu (entezopatie),

- ***záněť okostice*** v oblasti úponů svalů na kost (periostitis), chronické poškození periostu (periostóza) - je považována za úponové poškození entezopatií,
- ***poškození chrupavky*** (chondropathia),
- ***záněť kloubního pouzdra*** (synovitis),
- ***záněť šlachy a vazy*** (tendinitis),
- ***záněť šlachové pochvy*** (tendovaginitis),
- ***záněť tíhového váčku*** (bursitis),
- ***záněť svalu*** (myositis).

Některé speciální případy mikrotraumat jsou popsány v příslušných kapitolách určitých sportů dále.

Diagnostika mikrotraumat

Diagnostika někdy není jednoduchá a vyžaduje kombinaci více vyšetřovacích metod:

- **Subjektivní příznaky - anamnéza**
 - druh, charakter a okolnosti zátěže,
 - vznik, charakter a průběh bolesti (většinou plíživý začátek a pozvolný průběh).
- **Objektivní známky**
 - ***klinické vyšetření*** lékařem: palpace, manévry pro zjišťování místa bolesti, zduření, otok, zarudnutí a teplota kůže
 - ***pomocná přístrojová vyšetření***: ultrasonografie, rentgen, počítačová tomografie, nukleární magnetická rezonance, termografie aj.

Vývoj mikrotraumat

Zpočátku poškození vyvolává akutní zánětlivé změny, při přetrvávajícím přetížení přechází do fáze chronického zánětu. Při dalším zatížení může dojít k akutní vzplanutí chronických potíží (exacerbaci).

Znaky akutního a chronického zánětu:

- ***Akutní fáze***
 - Doba rozvoje - hodiny, dny, týdny.
 - Příznaky v místě poškození - bolest bývá silnější a ostřejší; otok bývá větší; teplota v oblasti vyšší.
- ***Chronická fáze***
 - Doba rozvoje - měsíce, roky
 - Příznaky v místě poškození - bolest bývá tupější; otok mírnější, teplota spíše nižší.

Prevence mikrotraumat

Posilovací cvičení

- statické a dynamické
- s větším odporem, pomalu, méně opakování
- elastické terabandy a šňůry, posilovací stroje, tělo v gravitaci

Protahovací cvičení

- pomalu, ne do bolesti,
- ne těsně po intenzivním tréninku

- ne v chladu

Balanční a proprioceptivní cvičení

Dobrá obuv, Tejpink, Ortézy

Kryokomora, Sauna

Léčba mikrotraumat pohybového aparátu

1. Odstranit příčiny – omezení zátěže

- Vynechání/změna pohybu, tejpink, bandáž, ortéza, dlaha ...

2. Potlačit akutního zánětu a otoku

- Lokální prostředky
 - chlazení (chemické gely, led, voda) - *hodiny*
 - gely, masti (nesteroidní) – 2-3x denně (*Fastum gel, Flector EP gel, Olfen gel, Mobilat, Ketazon*)
 - injekční (steroidy) - 1x za více týdnů, měsíců (*Depo-Medrol, Urbason, Kenalog*)
- Celkové prostředky – perorální (*Diclofenac, Dicloreum, Olfen, Feloran, Veral; Flamexin*)

3. Zlepšit prokrvení při chronickém zánětu

- lokální (*fyzioterapie, Capsicolle náplast aj.*)
- Celkové (*Wobenzym*)

Rabdomyolýza

Rabdomyolýza (rhabdomyolysis) je závažné poškození kosterního svalstva vzniklé vyčerpávající fyzickou zátěží, nejčastěji v horku a vlhku. Je popisována dědičná dispozice k rabdomyolýze a také jiné možné příčiny (užití drog - kokainu, alkoholu, léčba hypercholesterolemie statiny, těžký úraz).

Následkem může být selhání ledvin, porucha krevní srážlivosti (koagulopatie), porucha iontového hospodářství - zvýšené množství draslíkových a fosfátových kationtů v krvi (hyperkaliémie a hyperfosfatémie), hypokalcémie, a smrt.

Mezi příznaky tohoto onemocnění patří bolesti a otoky svalů, únava, nevolnost, zvracení.

Ukazatele, které podporují diagnózu rabdomyolýzy jsou

- *myoglobunurie* (myoglobin v moči), *tmavá moč* (tmavá červená až hnědá)
- *zvýšené množství enzymů kosterních svalů v krvi*: kreatin-kináza (CK), laktátdehydrogenáza (LDH), alanin-aminotransferáza (ALT), aspartát-amino-transferáza (AST).

4.4. KLASICKÝ TEJPIK

Cíl tejpinku

Při klasickém tejpinku se používá pevná lepicí páska s cílem omezit zátěž oslabených částí pohybového aparátu. Omezuje pohyb.

Poruchy a poškození, která mohou být tímto tejpinkem ošetřeny (indikace k tejpinku):

- natažení, parciální ruptura a záněty svalů, šlach a vazů,

- záněty jejich úponů (entezitidy, entezopatie, periostitidy, periostózy),
- někdy i kostí (fraktury článků malých prstů na noze a žeber).

Důvody neprovedení tejpinku (kontraindikace):

- Poškození pohybového aparátu, které nelze tejpinkem správně léčit - zlomeniny větších kostí, přetržení svalů, šlach, těžké distorze kloubů s větším poškozením vazů atd.,
- rozsáhlý otok,
- nemoci a otevřená poranění kůže v místě, kam by měly být páska přilepena (záněty, vředy, odřeniny, tržné a jiné rány atd.), - nesnášenlivost materiálu lepicí pásky.

Účinky tejpinku

- Mechanické omezení pohybu části pohybového aparátu:
 - omezení rozsahu pohybu v kloubu (loketní, hlezenní, mezičlánkový, zápěstí atd.)
 - omezení tahu a tlaku na oslabené části (sval, šlacha, vaz, úpon)
- Reflexní účinek drážděním kožních a podkožních receptorů a proprioreceptorů ve svalech, šlachách a v kloubních pouzdech: Facilitace pohybových reflexů, které mohou bránit nové distorzi apod.
- Psychický účinek může být dvojitý:
 - Sportovec si uvědomuje, že má určité oslabení a je opatrnější; snaží se provádět pohyby správněji.
 - Sportovec spoléhá na to, že mu tejpink ochrání oslabenou část a lépe se soustředí na vlastní pohybovou činnost.
- Podpora prokrvení zatejпованé oblasti drážděním kožních receptorů a vytvořením termoizolační vrstvy.

Provedení tejpinku

- Příprava sportovce
 - očištění kůže,
 - správná poloha a případné podložení části těla.
- Přilepení vnitřních kotvících pásek, které zabezpečují, že celý tejp bude držet na kůži. Nesmí být utaženy, škrtnut ani být příliš volné.
- Přiložení podložek v místech, kde je hlubší reliéf těla, aby byl vyrovnán s okolím a rozložil se tlak a tah lepicích pásek do širší oblasti.
- Bandáž podtejpem - zakrytí kůže, kterou chceme chránit před lepidlem. K tomu se používá tenká širší molitanová nelepivá páska. □ Lepení hlavních funkčních tahů. (obr.4.4.-1 až 4.4.-3)
- Přilepení zajišťovacích a zevních kotvících pásek.
- Zajištění a zakrytí tejpů méně lepivou a mírně pružnou páskou.

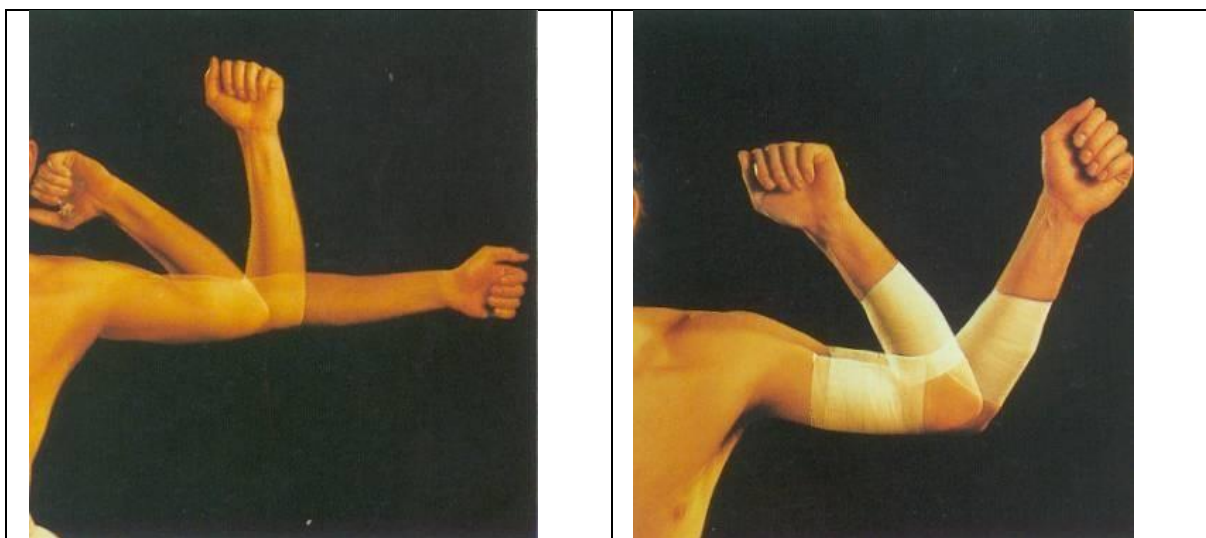
Vlastnosti pásky

Lepicí páska by měla **dobře lepit** a být **pevná**, aby vydržela při zatížení a zpotení, ale měla by se **dobře přičně i podélně trhat** (při odtrhávání potřebných kousků pásky z cívky). Její materiál a lepidlo by **nemělo alergicky dráždit kůži**.

Správný tejp může vydržet zátěž třeba i po celý trénink nebo zápas, někdy i několik dnů.

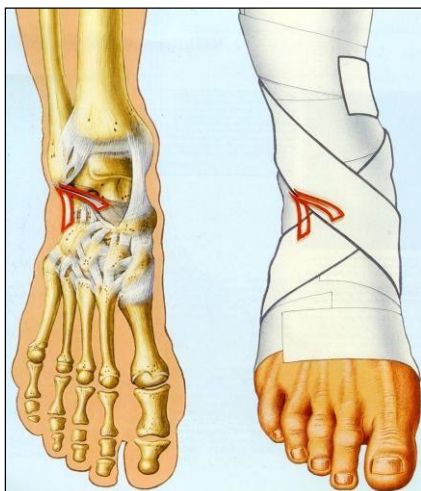


Obr.4.4.-1: Možnosti aplikace klasického tejpinku jsou široké. [(Hrazdira, 2003). Tejpink. In: Kapitoly sportovní medicíny. Novotný J (ed.) Brno: Fakulta sportovních studií.; <http://is.muni.cz/do/fsp/s/e-learning/kapitolysportmed/pages/15-tejpink.html>]



Obr.4.4.-2: Omezení extenze loketního kloubu klasickým tejpem. [(Hrazdira, 2003). Tejpink.

In: Kapitoly sportovní medicíny. Novotný J (ed.) Brno: Fakulta sportovních studií.; <http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/15-tejpink.html>]



Obr.4.4.-3: Při podpoře postiženého vazů by měla hlavní funkční páska mít odpovídající orientaci. [(Hrazdira, 2003). Tejpink. In: Kapitoly sportovní medicíny. Novotný J (ed.) Brno: Fakulta sportovních studií.; <http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/15tejpink.html>]

4.5. KINEZIO-TEJPINK

Kinezio-tejpink (kinesio-taping) je použití elastické lepicí pásky s účelem podpořit funkce pohybového aparátu a tedy i pohybový výkon sportovce. Ilustrace je na obr.4.5.-1. Neomezuje pohyb.

Používá se pro něj také označení k-tejpink (k-taping).

Cíl a mechanismus účinku Cíl:

Podpořit funkci pohybového aparátu.

Mechanismus účinku:

- K-taping pravděpodobně stimuluje mechanoreceptory, proprioreceptory, nocireceptory (receptory reagující na poškození tkáně) a ovlivňuje tak regulaci napětí svalů.
- U k-tejpinku se spoléhá na **psychologický účinek barev** (viz níže).

Používají se pásy čtyř barev:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| - magenta (fuchsia) nebo fialovo-červená (red) | - má aktivovat, stimulovat, |
| - modrozelená (cyan) nebo modrá (blue) | - má chladit, zklidňovat, |
| - černá (black) | - má být neutrální, - béžová |
| (beige) | - má být neutrální. |

Důvody použití (indikace)

- **Ovlivnit funkci svalů**
 - zvýšit napětí svalu (pevný bod → pohyblivý bod)
 - snížit napětí svalu (pohyblivý bod → pevný bod)
 - omezit dysharmonii napětí a funkcí svalů

- omezit adheze svalových membrán (fascií)
- **Léčit přetížení a poškození vazů, kloubů** prostřednictvím
 - potlačení bolesti
 - ovlivnění spouštěvých bodů (trigger points)
 - ovlivnění míšních segmentů
- **Omezit lymfostázu** - reflexní podpora průtoku lymfy lymfatickým systémem.

Mechanické vlastnosti pásky

Všechny pásky (rozdílných barev) mají vlákna ze *stejného materiálu* (bavlněná vlákna) a mají *stejnou strukturu* tkaní (uspořádání vláken: jsou na sebe kolmo).

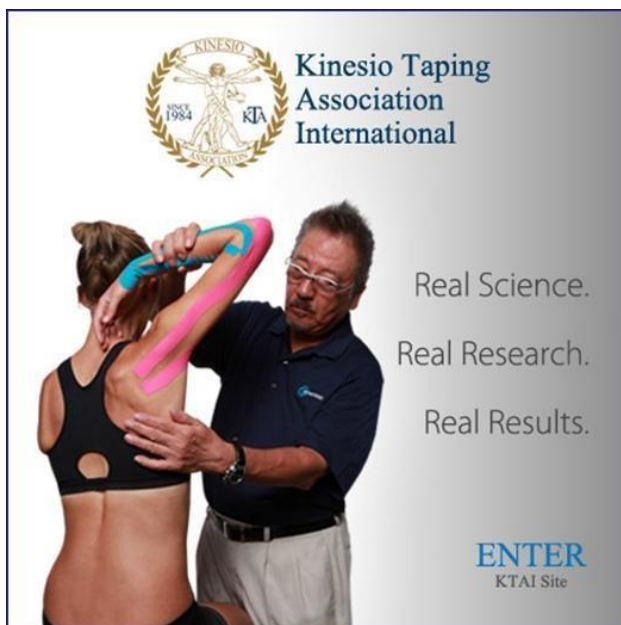
Jsou tedy *stejně pružné* v podélném tahu a *pevné* v příčném tahu. Jejich pružnost je tak velká, že *neomezuje pohyby těla*.

Způsob aplikace

Pásky se lepí

- při určité poloze segmentů těla,
- s určitým protažením (o určité % celkové délky pásky),
- určitým směrem:
 - Pro zvýšení napětí svalu se páska lepí od „pevného bodu“ k „pohyblivému bod“ těla.
 - Pro snížení napětí svalu se páska lepí od „pohyblivého bodu“ k „pevnému bodu“ těla.

Výzkum, který má přinést objektivní důkazy efektu k-tejpinku probíhá.



Obr.4.5.-1: Ilustrační foto ke kineziotejpinku.

4.6. ORTÉZY

Ortézy (lat. orthos - rovný) jsou pomocné prostředky podporující oslabené části pohybového aparátu, bránící jejich přetížení. Jsou jednodušší i složitější (z více částí), z různých materiálů různé pevnosti a pružnosti.

Materiál z něhož je ortéza vyrobena i její součásti, stavba a tvar jsou takové, aby fungovala jako podpora oslabeného pohybového aparátu.

Každá ortéza je speciální - je určena pro určité oslabení (onemocnění) pohybového aparátu.

Výběr a používání ortézy musí respektovat individuální stav a potřeby sportovce!

Příklady

Uvádíme obrázky vybraných tří ortéz pro horní končetinu a tři pro dolní končetinu (obr.4.6.1).

Horní končetina

1. Elastická bandáž pro omezení pohybu v ramenním kloubu při mikrotraumatizaci a zánětu ***šlach rotátorů paže.***
2. Elastická bandáž s plastickou výztuhou na omezení tahu ***šlachy a úponu dlouhých extenzorů prstů ruky na zevní epikondylus pažní kosti*** při mikrotraumatizaci a zánětu tohoto úponu (tzv. tenisový loket).
3. Elastická bandáž s plastickými výztuhami na omezení flexe zápěstí při mikrotraumatizaci ***vazů zápěstí.***

Dolní končetina

4. Pevná ortéza kolenního kloubu s nastavitelnými kloubky - na omezení flexe, extenze, abdukce a addukce kolena při přetržení ***předního zkříženého vazů a poškození vnitřního menisku.***
5. Subpatelární páska na suchý zip na omezení tahu ***šlachy kvadricepsu a jejího úponu na drsnatinu holenní kosti*** při mikrotraumatizaci a zánětu tohoto úponu.
6. Plastové výztuhy s fixací páskami na suchý zip na omezení inverze a everze v ***hlezenním kloubu*** po distorzi tohoto kloubu s ***natržením vazů***





Obr.4.6.-1: Vybrané ortézy pro horní a dolní končetinu (<http://www.sanomed.cz/>). a, (<http://www.sanomed.cz/wh/440-440/img/catalog/img/omotrain-s.jpg>, 2013) b, (<http://www.sanomed.cz/wh/440-440/img/catalog/img/0006914.jpg>, 2013) c, (<http://www.sanomed.cz/wh/440-440/img/catalog/img/0006917.jpg>, 2013) d, (<http://www.sanomed.cz/wh/440-440/img/catalog/img/0011706.jpg>, 2013) e, (<http://www.sanomed.cz/wh/440-440/img/catalog/img/0011705.jpg>, 2013) f, (<http://www.sanomed.cz/wh/440-440/img/catalog/img/0006919.jpg>, 2013)

4.7. ÚNAVA

Únava jsou změny v organizmu, které nastávají v důsledku jeho zatížení.

FYZIOLOGICKÁ A PATOLOGICKÁ ÚNAVA

Fyziologická únava

Fyziologická únava je normálním obranným mechanismem organizmu, který upozorňuje na nebezpečí poškození z přetížení. Při této dřívější fázi únavy ještě nejsou poruchy funkcí a poškození orgánů. Jsou přítomny pouze méně intenzivní nepříjemné pocity a snížen výkon. Přesto ještě člověk bývá schopen pokračovat dále ve výkonu.

Patologická únava

Patologická únava vzniká v případě, že zátěž pokračuje i přes již projevující se fyziologickou únavu. Při této pozdější fázi únavy vznikají velmi intenzivní nepříjemné pocity, poruchy funkcí a poškozením orgánů. Schopnost pokračovat ve výkonu končí.

Jedině se znalostí příčin a projevů únavy můžeme minimalizovat zdravotní poškození z ní vzniklá.

PŘÍČINY A MECHANIZMY ROZVOJE ÚNAVY

Při cvičení a sportovních výkonech probíhá aktivní duševní a svalová práce. Následkem jsou změny ve vnitřním prostředí organismu i v jeho vnějších projevech a interakcích (pohyb, vzhled, kognitivní funkce, komunikace, působení na okolí atd.).

Druhy a způsoby cvičení a sportovních výkonů jsou velmi rozmanité. Proto i kombinace příčin a mechanismů rozvoje únavy mohou být velmi četné.

Příčinou únavových změn **lokálních** (periferních) i **celého organismu** je intenzivně probíhající energetický metabolismus v buňkách kosterních svalů:

- **vyčerpání zdrojů energie** (adenosintrifosfát, kreatinfosfát, glukóza, volné mastné kyseliny atd.),
- **hromadění produktů energetického metabolismu**
 - *vodíkových kationtů* (H^+), které jsou *podstatou zátěžové metabolické acidózy* (ne laktát). Jejich hlavním zdrojem je rozpad adenosintrifosfátu. Produktem anaerobního metabolismu glukózy je sice kyselina mléčná, ta se však velmi rychle mění na svoji sůl (laktát) a H^+ .
 - *kyslíkových volných radikálů*
- **nedostatek enzymů** (laktát-dehydrogenáza, kreatin-kináza aj.)
- **přesuny a ztráty iontů** (K^+ , Na^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- a dalších)
- **přesuny a ztráty vody**, snížení objemu plazy
- **hromadění tepla** (Sval přeměňuje většinu chemické energie na teplo.)

U delších vytrvalostních výkonů se zřejmě ještě přidává složka **mentální (centrální) únavy**, která vyplývá s dlouhodobou urputnou snahou (úsilím) překonat nastupující únavu a pokračovat v nepříjemném výkonu. Je spojena s hromaděním některých aktivních látek v mozku, jako je serotonin.

Uvedené změny dráždí receptory nervové soustavy, jejíž centra se snaží regulovat chování a tělesné pochody člověka (mozková kůra, podkorová centra autonomních funkcí, neuroendokrinní systém) směrem k opětovnému návratu k celkové rovnováze a stálosti vnitřního prostředí.

DOBA ÚNAVY

Akutní únava

Tato únava se projevuje v průběhu nebo těsně po fyzické zátěži. Může trvat minuty, hodiny, dny a po velmi náročném vytrvalostním výkonu i pár týdnů.

Chronická únava

Za dlouhodobou únavu (chronickou) se považuje ta, která se rozvíjí po velmi dlouhou dobu a přetrvává i dlouho po skončení sportovního výkonu - mnoho týdnů až měsíců, i několik let. Asi ani není ostrá hranice mezi akutní a chronickou únavou. Přejít z akutní únavy v chronickou závisí na druhu, intenzitě, frekvenci a celkovém objemu zátěže.

V životě sportovců *se dlouhodobá únava často kombinuje s novou akutní únavou.*

ROZSAH ÚNAVY

Místní únava

Lokalizace únavy pouze nebo především v místě nejvíce zapojených svalů je místní únava. Hlavním mechanismem „bolestivých“ projevů místní únavy je pravděpodobně dráždění volných nervových zakončení a receptorů bolesti, v souvislosti s ischemií, acidózou, přítomnosti produktů metabolismu.

Celková únava

Práce většího počtu svalů, která si vyžaduje intenzivní činnost i jiných orgánů a systémů těla, se projevuje objektivními změnami i subjektivními pocity i mimo primárně pracující svalové skupiny:

- v mozkových funkcích (subjektivní pocity slabosti, vnímání bolesti, poruchy vnímání okolí),
- v krevním oběhu (mětabolické změny v krvi, tachykardie, změny krevního tlaku),
- v dýchání (hyperventilace, nedostatek dechu),
- v kůži (pocení, vazodilatace a vazokonstrikce), - v ledvinách (omezení diurézy),
- v játrech (změna metabolismu) atd.

SUBJEKTIVNÍ A OBJEKTIVNÍ PROJEVY ÚNAVY

Subjektivní projevy únavy

Subjektivní projevy jsou pocity sportovce, např. pocit „únavy“, slabosti, nedostatku dechu - dušnosti, závratě, nevolnosti, bolesti.

Pro vyjádření míry celkového zatížení (a vlastně celkové únavy), dušnosti a bolesti existují škály (tab. 4.7.-1).

Číselná hodnota	Slovní hodnota
0	žádná
0,5	velmi velmi slabá
1	velmi slabá
2	lehká
3	střední
4	poněkud silná
5	silná
6	
7	velmi silná
8	
9	

10	velmi velmi silná
*	maximální

Tab.4.7.-1: Borgova škála 0-10 pro pocit bolesti a dušnosti.

Objektivní projevy únavy

Objektivní projevy jsou pozorovatelné jinou osobou nebo měřitelné přístrojem. Například je to pozorovatelný nižší výkon, porucha koordinace pohybů - techniky pohybu, změna barvy kůže, pocení, hyperventilace, tachykardie a dysrytmie srdce, změny ve složení vydýchaného vzduchu, krve.

PROJEVY FYZIOLOGICKÉ ÚNAVY

Projevy fyziologické únavy jsou v průběhu zátěže nebo bezprostředně po zátěži, přetrvávající minuty až několik dnů (podle intenzity a objemu zátěže). Jedná se tedy prakticky vždy o akutní únavu.

Může mít formu *místní únavy* (pocit slabosti až bolest, křeč) a *celkové únavy*. Celková únava má, v závislosti na intenzitě a objemu zátěže, projevy *přepětí*.

Přepětí (Barták, 2013)

Subjektivně - pocit únavy, slabosti, nechut' pokračovat ve výkonu, zhoršené vnímání okolí, závratě, bolesti hlavy, nevolnost, zvracení.

Objektivně se jedná o tzv. *kompensovaný šok* - organismu je ještě schopen udržet krevní oběh v mozku. Nejsou známky selhávání krevního oběhu (udržení krevního tlaku). Projevuje se sympatikotonie: bledost, tachykardie, poruchy motoriky (zhoršení výkonu, koordinace, síly, techniky pohybu atd.), poruchy komunikace s okolím. První pomoc a léčení: prostý klid, sledování, během krátké doby obtíže samy vymizí.

PŘÍČINY A PROJEVY PATOLOGICKÉ ÚNAVY

Příčiny akutní patologické únavy

K extrémním únavovým změnám v organismu (viz příčiny únavy výše) dochází v důsledku

- *pokračování v maximálním výkonu* třeba při ohrožení života,
- *zátěž při závažném akutním onemocnění*
- *zátěž při použití dopingu na odstranění pocitu únavy* (psychostimulancia).

Projevy akutní patologické únavy

Schvácení (Barták, 2013) je projevem celkové patologické akutní únavy. Jde o prohloubení přepětí.

Subjektivní projevy jsou podobné jako u přepětí (viz výše), ale ve vyšší intenzitě. Může nastat až bezvědomí.

Objektivní projevy odpovídají tzv. *dekompensovanému šoku* - tachykardie, *hypotenze*, *porucha vědomí* v důsledku selhání kompenzačních mechanismů. Je zde nebezpečí smrti!

První pomoc a léčba: odstranění zátěže, klid, ticho, tekutiny, transport do zdravotního zařízení), intenzivní lékařská péče pro obnovení krevního oběhu (doplnění objemu plasmy, sympatikotonika, kardiotonika).

Příčiny a projevy chronické patologické únavy

Přetrénování je dlouhodobě se rozvíjející (chronická) patologická únava trénujícího sportovce. V jeho etiopatogenezi a projevech má velmi důležitou úlohu neuroendokrinní regulační hypotalamo-hypofyzární systém.

Subjektivní projevy může trenér od sportovce zjistit dotazováním – rozhovorem: Nechuť k tréninku a soutěži, porucha koncentrace na výkon, celková únava, slabost, malátnost, bolesti hlavy, svalů a kloubů, poruchy spánku, poruchy chuti, úzkost, deprese, emoční labilita, podrážděnost, neurovegetativní projevy (bušení srdce, nepravidelnost srdce, bolesti břicha, průjemy, zácpy, pocení, závratě), častější infekční onemocnění. Objektivní známky:

- Sportovní výkon a technika pohybu stagnují nebo se zhoršují.
- Znaky adaptace na zátěž stagnují, přechod do maladaptace.
- Ergometrické ukazatele - maximální síla, maximálního výkonu na ergometru, W170 jsou horší.
- Poruchy autonomní nervové regulace (ANR) podle fáze přetrénování:
 - fáze s vyšší aktivitou sympatiku, - fáze nestability autonomní regulace, - fáze s vyšší aktivitou parasympatiku.

Ukazateli stavu ANR jsou

- klidová srdeční frekvence je vyšší nebo nestabilní nebo nižší,
- variabilita srdeční frekvence,
- krevní tlak je méně stabilní, kolísá, může být vyšší (hypertenze) nebo nižší (hypotenze).
- Spiroergometrické ukazatele Příjem kyslíku při střední až submaximální zátěži se zvyšují.
- Laktátový práh se posunuje doleva – do nižší intenzity zatížení.
- Erytrocyty a hemoglobin bývají sníženy (anémie), ale pozor na zkreslení hemodilucí větším objemem plasmy.
- Kreatinkináza (CK), laktátdehydrogenáza (LDH) - enzymy svalových buněk: Dlouhodoběji přetrvává jejichž vyšší koncentrace v krvi po zátěži.
- Ukazatele zhoršení stavu imunitního systému (projevy imunoprese).
- Stresové hormony adrenalin a kortisol v krvi: vyšší koncentrace. □ Poměr testosteron ke kortizolu v krvi: bývá nižší.
- Glutamin: nižší koncentrace.

Prevence přetrénování

Prevence je úkol pro trenéra a sportovce, případně další členy týmu.

Jeho součástí je

- správné dávkování a načasování zátěže a odpočinku, - sledování únavy, komplexní regenerace sil.

Léčba přetrénování

Léčba je v kompetenci především specializovaného lékaře. Vyžaduje součinnost sportovce, trenéra a dalších (rodiny atd.).

Spočívá v

- odstranění příčin a faktorů, které zhoršují stav,
- potlačení patologických stavů různými prostředky.

4.8. OXIDAČNÍ STRES

Pod pojmem oxidační stress rozumíme zátěž organismu, jehož podstatou je **přítomnost silných oxidačních látek (např. kyslíkových radikálů)**.

Oxidační stres je tak zřejmě významným mechanismem vzniku mnoha plíživých poškození sportovců.

Kyslíkové radikály však nejsou jen škodlivými látkami. V těle člověka mají i fyziologické funkce:

- Jsou *součástí imunitní ochrany* - ničí bakterie a cizorodé látky.
- Jsou *signálem* ke spuštění určitých chemických reakcí (např. v regulaci průtoku krve).

Vznik kyslíkových radikálů

Kyslíkové radikály vznikají činností koenzymů při chemických (oxido-redukčních) reakcích respiračních řetězců:

- v játrech (v 1 g jaterní tkáně 24 nmol superoxidu za minutu),
- hemoglobinu v krvi,
- myoglobinu ve svalech,
- v endotelu cév a jinde

Intenzivní svalová práce tyto procesy mnohonásobně zesiluje, např. se zvyšuje počet transportovaných elektronů při oxidativní fosforylaci glukózy v mitochondriích svalových buněk. Jde o výkony nad anaerobním prahem, blízko maximálního aerobního obratu (75-100% VO_2max). Tedy při intenzivním intervalovém tréninku nebo při krátkodobějším vysoce intenzivním tréninku aerobní schopnosti (vytrvalosti).

Dalším induktorem vzniku těchto radikálů jsou záření (ultrafialové, rentgenové), toxiny (kouření, smog, prach).

Mechanismus působení volných radikálů Radikály

působí těmito mechanismy:

- Peroxidace lipidů → ničení membrán organel (mitochondrie) a buněk
- Oxidace proteinů → ničení struktury a funkce enzymů, hormonů, nosičů látek, buněk a mezibuněčného prostoru
- Poškození DNA (deoxyribonukleové kyseliny) - genetického kódu v jádrech buněk

Vlastní tělesné antioxidační látky

Lidský organismus má v sobě systémy a látky, které dovedou kyslíkové radikály likvidovat:

- SOD – superoxid-dismutáza, CAT – kataláza, GP – glutathion-peroxidáza, GST – glutathiontransferáza, TRX – thioredoxinový systém
- Kyselina močová, bilirubin, transferin, laktoferin, feritin, haptoglobin, albumin, melatonin a další

Dietetické antioxidační prostředky

Ve stravě nebo výživových doplncích je řada látek, které také dovedou likvidovat volné radikály - **antioxidanty**. Jsou to např. vitamín E (α -tokoferol), vitamin C (askorbát), karotenoidy (karoteny a vitaminy A – retinol), ubichinony (Koenzym - Q10), flavonoidy, třísloviny, vitamin B2 (Riboflavin), sloučeniny selenu, zinku, manganu, mědi, germania a další.

Vztah oxidačního stresu a svalové práce

- Středně intenzivní zátěž (vytrvalostní pravidelná, pod anaerobním prahem, 50-70% VO₂max) vede ke zlepšení kapacity antioxidačních mechanismů.
- Vysoce intenzivní zátěž (nad anaerobním prahem, nad 70% VO₂max) vede ke kumulaci a nepříznivému působení radikálů - poškození struktur a funkcí
- Nebylo prokázáno, že by oxidační stres (anebo použití antioxidantů) bezprostředně příznivě ovlivňoval krátkodobý sportovní výkon.

4.9 VENKOVNÍ AKTIVITY („OUTDOOR“)

Za vyloženě „outdoorové“ sportovní aktivity jsou považovány ty, které se provozují výhradně v terénu (les, louka, hory, řeky, jezera, moře) - mimo uzavřené budovy, speciální hřiště nebo dráhu. Při nich se zásadně projevují fyzikálně-chemické podmínky zevního prostředí. Jsou to např.:

- turistika – pěší, horská, cyklo-, vodní,
- dálkové přechody a přejezdy na kolech
- běh na lyžích,
- nordic-walking/running
- vodáctví – divoká voda, rafting
- horolezení, skálolezení
- koupání, dálkové a otužilecké plavání
- potápění, orientační ploutvové plavání
- lezení v jeskyních
- běhy – kros, (rádiový) orientační běh, ultramaratony
- horská kola, orientační závod
- víceboje, štafety (např. Dolomitman)
- jízda na koni
- windsurfing, kiteboarding,

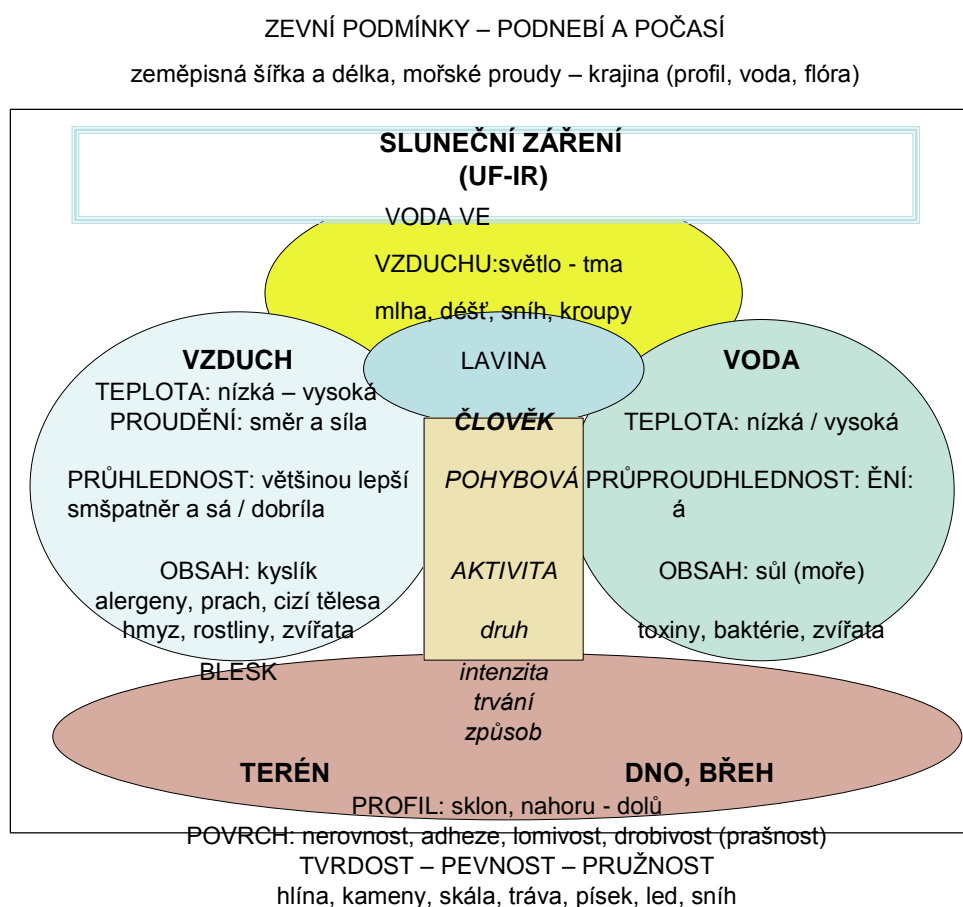
- paragliding, rogallo
- parašutizmus

Za hraniční „outdoorové spóorty“ bychom mohli považovat také další, které se provozují na venkovních speciálních sportovištích (hřiště, dráha) a bývají významně ovlivněny zevními podmínkami, např.:

- tenis, fotbal, plážový volejbal, baseball, softball, házená
- cyklokros, silniční cyklistika, cyklotrial, sjezd na MTB
- skoky na lyžích, sjezdové lyžování, skikros, saně, boby
- atletika, moderní pětiboj
- in-line skating, skateboard,
- lanové dráhy, lanové hry.

Zevní podmínky sportovního prostředí spočívají ve fyzikálně-chemických vlastnostech vzduchu a terénu, případně vody. Jsou dány polohou a pohybem naší planety vzhledem ke Slunci, aktivitou Slunce, stavem a dynamikou atmosféry a hydrosféry, geologickými podmínkami atd.

Základní vlastnosti zevních podmínek jsou uvedeny ve schématu (obr.4.9.-1).

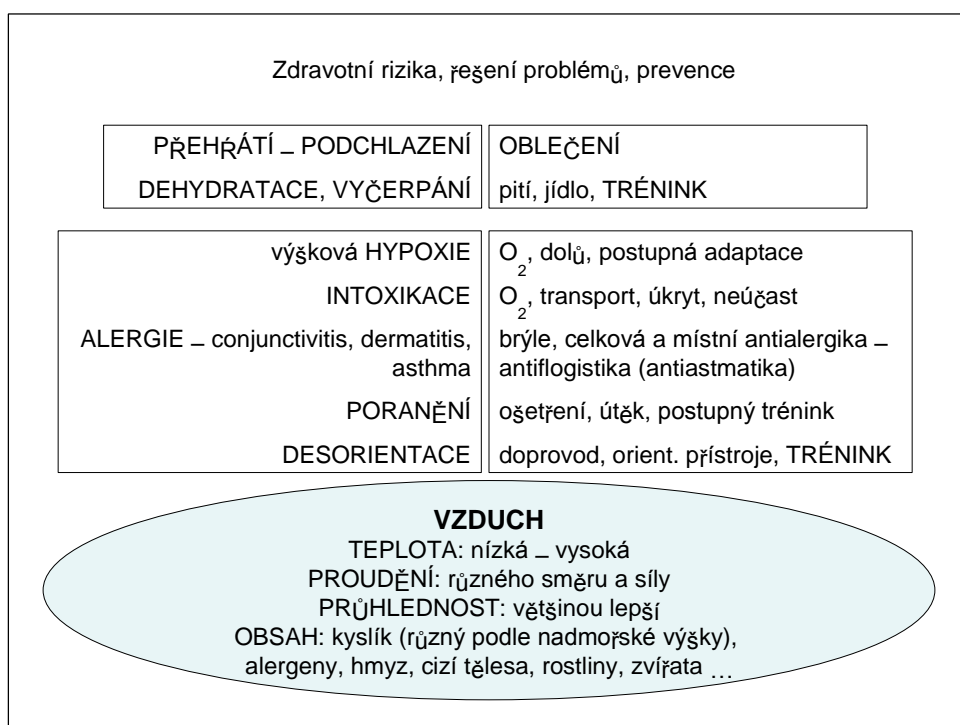


Obr.4.9.-1: Základní vlastnosti zevních podmínek jsou uvedeny ve schématu X.

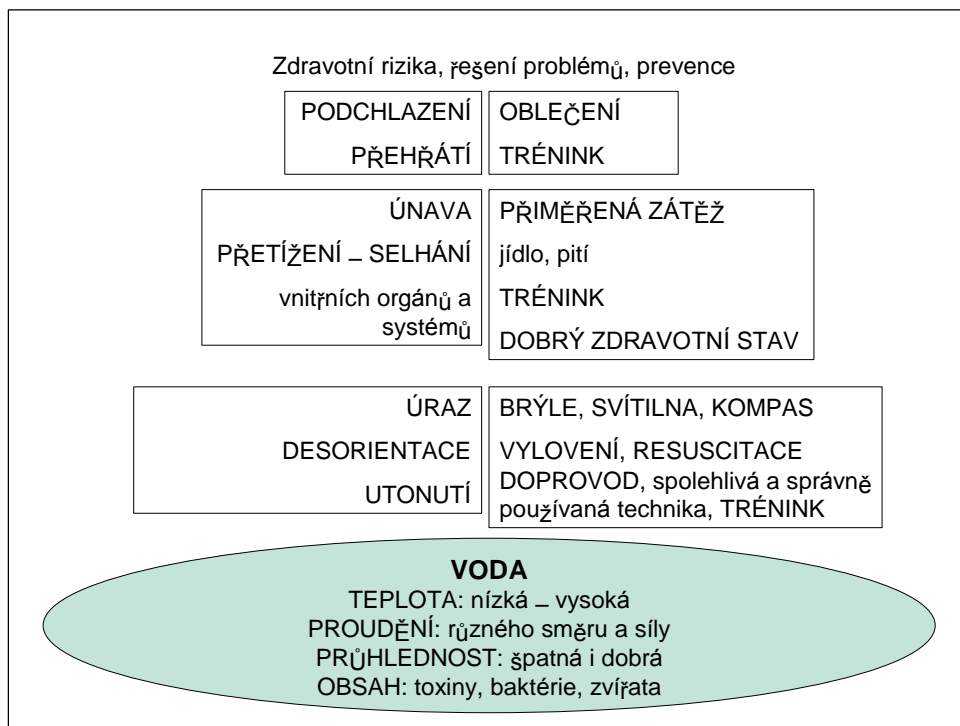
Přehled možných zdravotních potíží vlivem slunečního záření, vlastností vzduchu, vody a terénu je v obr.4.9.-2 až 4.9.-5.



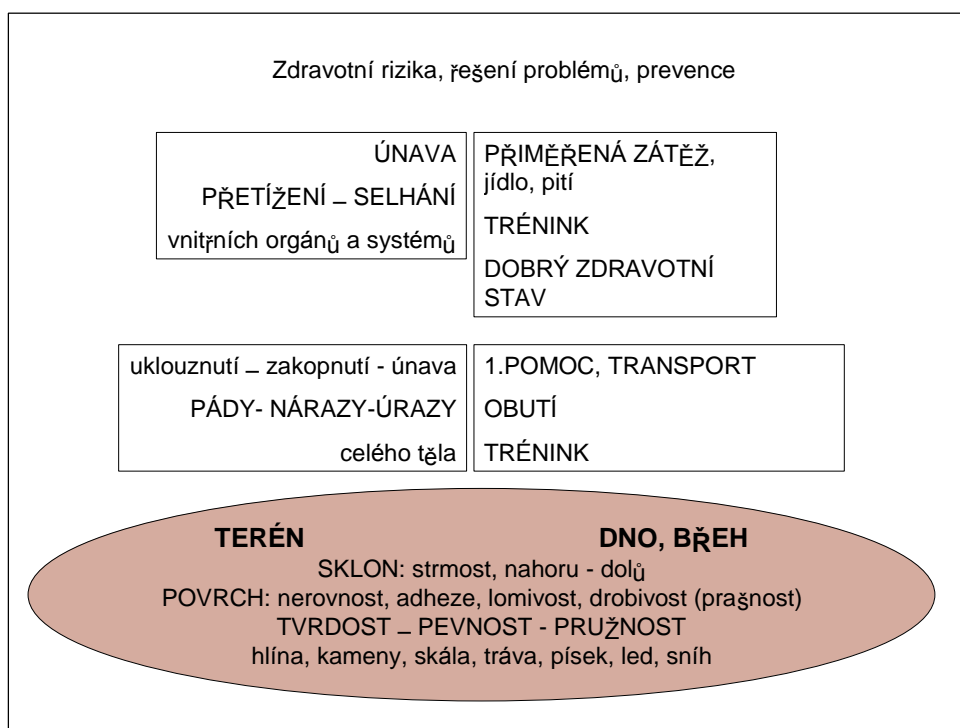
Obr.4.9.-2: Zdravotní rizika ze silného slunečního záření, jejich řešení a prevence.



Obr.4.9.-3: Zdravotní rizika ve vzduchu, jejich řešení a prevence.



Obr.4.9.-4: Zdravotní rizika ve vodě, jejich řešení a prevence.



Obr.4.9.-5: Zdravotní rizika při aktivitě na různých površích terénu, jejich řešení a prevence.

4.10. PŘEHŘÁTÍ

Účinnost buněčného energetického metabolismu ve svalových buňkách je docela nízká, pouze přibližně kolem 20-30% chemické energie se přemění na energii mechanickou. Většina chemické energie se přeměňuje na teplo, tj. 70-80 %. S rostoucí intenzitou

pohybové aktivity, svalové práce, prudce narůstá produkce tepla, i 15-20-ti násobně ve srovnání s klidovým režimem.

Při přehřátí (hypertermii) je zvýšena rektální teplota nad 41 °C.

Zvýšení teploty je projevem energeticko-metabolické aktivity pracujících kosterních svalů, srdce a jater. Bezprostředně po intenzivním vytrvalostním výkonu, např. tříhodinovém plaveckém tréninku v bazéně s teplotou vody 26-27 °C, může být teplota kolem 37,7°C. Tělesnou teplotu zvyšuje vyšší teplota prostředí (nad 30 °C), tepelná izolace oděvem a *snížená kapacita chladících mechanismů termoregulace (omezená tvorba a odpařování potu)*. Vliv horkého prostředí zvyšuje proudění vzduchu. Odpařování potu brání vysoká vlhkost vzduchu (nad 60-70%). Ochlazování kůže se změní v ohřívání, pokud teplota prostředí je vyšší než teplota kůže, kolem 33-35 °C.

Přehřátí bývá také součástí syndromu schvácení při fyzickém přetížení.

Dobře trénovaný atlet, adaptovaný na fyzickou zátěž v prostředí s vysokou teplotou, může krátkodobě tolerovat teplotu do 41,5 °C.

Pokud zvýšená teplota přetrvává 12-24 hodin a případně déle, může jít o známku zánětu – aktivity imunitního systému, který se snaží reparovat poškozené tkáně zátěžovou mikrotraumatizací (oxidační stres) nebo to mohou být projevy boje proti infekci, parazitům, toxinům nebo jiným noxám.

Pro udržení potřebného odpařování potu má podstatný význam doplňování ztracené vody a minerálů (iontové nápoje).

K adaptaci na teplo vede 7-10 denní trénink 60-120 minut v prostředí se vzduchem 30 °C a relativní vlhkostí 50%.

Známkou lepší termoregulace je rychlejší a mohutnější pocení.

Vyšší teplotu, asi o 0,5 °C mívají těhotné ženy. Tyto ženy i plod jsou více ohroženy přehřátím.

Zdroji tepla jsou ○

buněčný metabolismus

- tepelné záření okolních těles (Slunce, budovy, stroje atd.)
- převzetí tepla vedením při kontaktu s teplejšími tělesy nebo prostředím (především proudící voda, méně vzduch)
- oblečení bránící zbavování se nadbytečného tepla **Ochlazování** se děje prostřednictvím
- především odpařování potu z kůže (odpařování vody z dýchacích cest ve velmi malé míře) ○ předání tepla vedením při kontaktu s chladnějšími tělesy nebo prostředím (především proudící voda, méně vzduch)

Přehled příčin, projevů, léčby a prevence přehřátí

PŘÍČINY PŘEHŘÁTÍ

Exogenní

- vysoká teplota
- vysoká vlhkost (malé odpařování)
- intenzivní sluneční záření
- bezvětří

Endogenní

- nemoc, zvýšená teplota, horečka, zvracení, průjem
- poranění
- malá schopnost aklimatizace na teplo
- úpal, úžeh
- únava
- přehnané oblečení
- dehydratace z nedostatku přísunu tekutin
- zvýšená intenzita pohybu (rychlost běhu ap.)

PROJEVY PŘEHŘÁTÍ

Křeč svalu - běžný projev, nepomůže strečink **Vyčerpání**

– lehčí forma, nižší stupeň

- bolest hlavy
- pálení v končetinách a zádech
- únava
- svalové křeče
- zimnice a třes
- extrémní pocení
- rychlý slabý tep
- bledá vlhká chladná kůže
- rektální teplota pod 40°C

Příhoda – těžší forma, vyšší stupeň

- bolest hlavy
- bizarní chování a zmatenost
- porucha až ztráta vědomí
- velmi rychlý tep
- horká červená kůže s nebo bez pocení
- rektální teplota nad 40°C

LÉČBA PŘEHŘÁTÍ

Křeč svalu

- dodání tekutin (0,5 l 30 min před závodem, 0,25 l každých 15-20 min během aktivity)
 - chlazení ledem (masáž)
- kontinuální statický strečink svalu

Vyčerpání - příhoda

- přerušení aktivity
- umístění sportovce do chladu a stínu
- maximální chlazení končetin (voda, led, použití větráku, ručníku, masáž končetin vakem s ledem)
- rehydratace (žilní infuze - glukosa - iontový roztok, tekutiny ústy)

- sledování základních životních funkcí, včetně močení
- agresivní léčba dokud neklesne rektální teplota pod 39°C

PREVENCE PŘEHŘÁTÍ

Organizátoři

- oznámení očekávaných klimatických podmínek v dispozičních soutěže monitorování klimatických podmínek a jejich oznámení soutěžícím výběr místa a času mimo horko, sluneční záření atd.
- zabezpečení zdravotní služby a transportu do zdravotnického zařízení **Sportovci**
- být připraven na horko
- dobrý zdravotní stav
- odpočatý
- trénink
- oblečení
- pití iontových nápojů (0,5 l před závodem, 0,25 l každých 15-20 min během aktivity)

4.11. PODCHLAZENÍ A OMRZLINY

PODCHLAZENÍ

O hypotermii hovoříme při poklesu teploty tělního jádra pod 35 °C.

Snížení teploty nastává především v chladném prostředí s nedostatečnou tepelnou izolací, při *vyčerpání energetických zásob* vedoucí k omezení svalové termogeneze a při větších ztrátách tepla kůží (vazodilatace). Vliv chladu prostředí je potencován prouděním vzduchu (nebo vody) a vlhkostí.

Riziku podchlazení jsou vystaveni plavci ve studené vodě. Voda má 30x lepší teplovodivé (ochlazující) vlastnosti než vzduch. Pro udržení normální tělesné teploty by měla mít voda pro plavání alespoň 20 °C, při dálkovém plavání 24 °C. V triatlonu je při nižších teplotách vody povoleno použít neoprenový oblek. V dálkovém a otužileckém plavání nikoliv.

Přehled projevů, léčby a prevence podchlazení

PROJEVY PODCHLAZENÍ

Lehké podchlazení - rektální teplota 33-35°C

- třes
- chlad
- hlad
- zmatenost letargie
- svalový spasmus
- potíže s pohybem

Střední podchlazení - rektální teplota 30-33°C

- nemusí být třes
- porucha vědomí
- iracionální chování
- poruchy paměti desorientace
- extrémní vyčerpání
- špatná svalová koordinace
- ztuhlost svalů
- špatná artikulace
- pomalý nebo nepravidelný tep

Těžké podchlazení - rektální teplota pod 30°C

- ztráta vědomí rozšířené zorničky
- slabý nebo nehmatný tep

LÉČBA PODCHLAZENÍ

Lehké podchlazení tepelná izolace

- odstranění únavy, výživa
- individuální cvičení
- pasivní prohřátí - nápoje
- v případě stálé třesavky - jako u středního podchlazení

Střední podchlazení teplá sprcha nebo koupel (kolem 40°C)

- zabalení těla do teplých přikrývek, s teplými láhvemi
- inhalace teplého vlhkého vzduchu (43-44°C)
- kontakt s teplým lidským tělem

Těžké podchlazení zahřívát hrudník, břicho, záda, hlavu

- transport do zdravotnického zařízení
- v případě ztráty dechu a tepu srdce resuscitace

PREVENCE PODCHLAZENÍ

Organizátoři

- zrušení závodu při silném větru
- zrušení závodu při teplotě pod -20°C
- monitorování klimatické situace
- předání detailních informací sportovcům

Sportovci

- aklimatizace na chlad
- dobrá trénovanost
- dobrý zdravotní stav
- odpočinek před závodem, dostatek zásob energie
- dobré oblečení a obutí
- dobrá znalost a přizpůsobení se účinkům větru

- přizpůsobení intenzity pohybu (rychlosti běhu ap.) tak, aby nedošlo k vyčerpání ani k nízké produkci tepla

OMRZLINY

Jde o místní (lokální) poškození, především akraálních částí těla - prstů, uší, nosu, příp. dalších částí končetin v důsledku nízké teploty. Dochází k neprokrvení (ischemii) až odúmrťi (nekróze) tkání.

PŘÍČINY

- nízká teplota
- silný vítr
- vlhko
- špatný krevní oběh v končetinách
- nedostatečné nebo špatné oblečení
- podchlazení

PROJEVY

Lehké omrzliny

- dochází k neprokrvení kůže, zbělení a znecitlivění kůže,
- začíná porucha funkce podkožních tkání (zhoršení motoriky svalů apod.).

Střední omrzliny

- začíná odúmrťi kůže s tvorbou otoků a puchýřů, otevřené defekty a ztmavnutí kůže, výrazná porucha podkožních tkání (ztuhlost).

Těžké omrzliny

- odúmrťi i podkožních a hlubších tkání s otoky, jejich infekce.

LÉČBA

- nerozehřívát v případě, že hrozí opakované zmrznutí
- netřít omrzlinu, aby nedošlo k většímu poškození
- držet celé tělo v teple, aby došlo k periferní vasodilataci
- kompletně nechat roztát ponořením do teplé vody (40-42°C)

PREVENCE

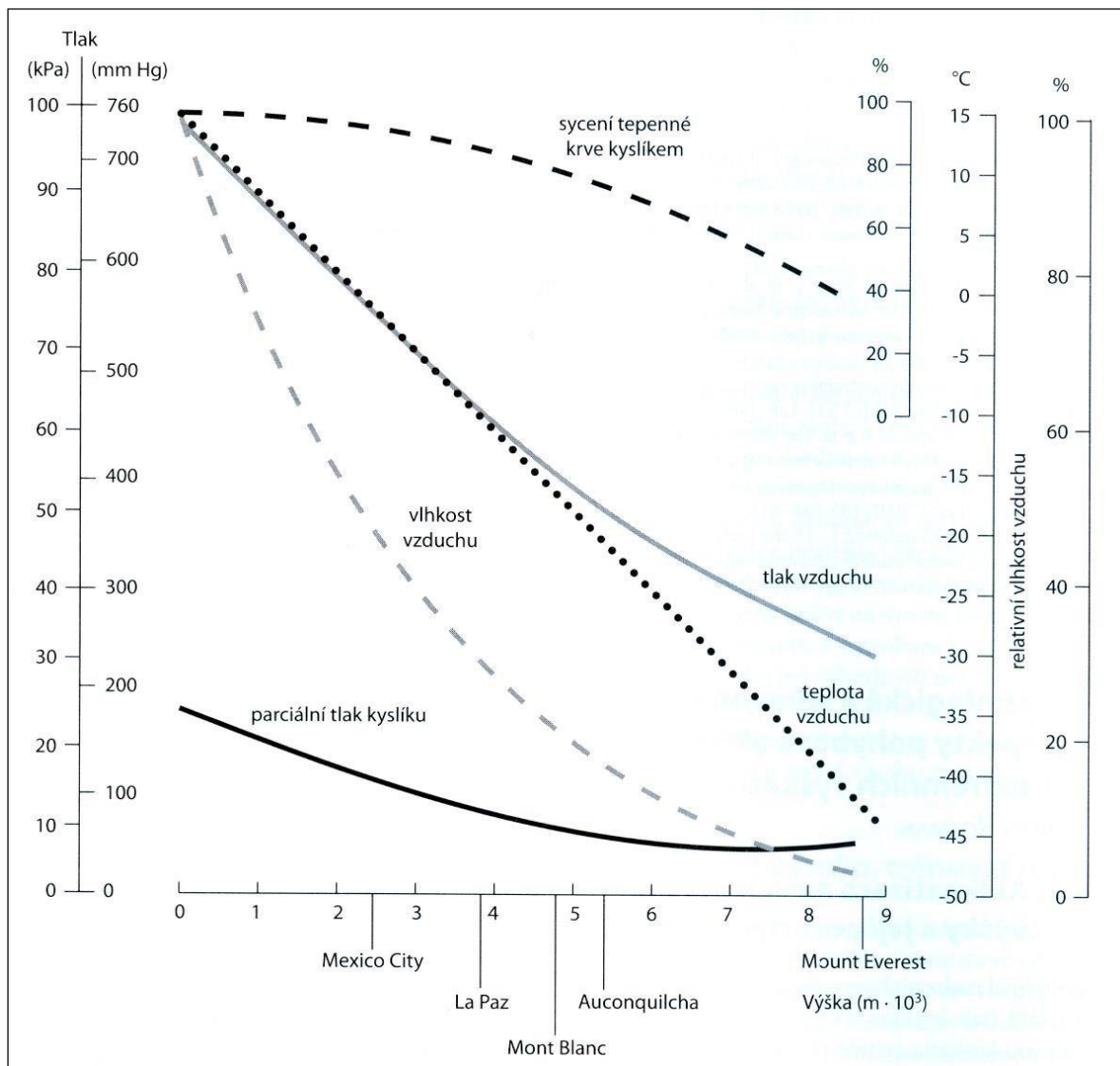
- oblečení, ochranné brýle, obutí
- dobrá tepelná izolace ohrožených částí těla - nohy, ruce, uši, nos, tváře sucho

4.12. HORSKÁ NEMOC

FYZIOLOGICKÁ REAKCE A ADAPTACE NA VYSOKOU NADMOŘSKOU VÝŠKU

Ve vyšší nadmořské výšce, alespoň nad 1500-2000 m, jsou zřetelně změněné atmosférické podmínky, které se s narůstající výškou ještě zvýrazňují (obr.4.12.-1). Je to:

- **nižší tlak vzduchu a nižší parciální tlak kyslíku** (hypoxické prostředí),
- **nižší vlhkost,**
- **nižší teplota vzduchu**
- **intenzivnější sluneční záření** (více ultrafialového záření), umocněné v místech se sněhem,
- **rychlejší proudění vzduchu** (silnější vítr).



Obr.4.12.-1: Atmosférické změny v narůstající nadmořské výšce (Rotman, 2011, upraveno podle West et al., 2007).

Hypoxické prostředí u člověka navozuje **stav s nižším množstvím kyslíku ve tkáních (hypoxie)** a následnou reakci:

- a) Pokud je kapacita adaptačních mechanismů člověka dostatečná, člověk reaguje a adaptuje se bezproblémově (aklimatizuje se) a opět dosáhne dostatečné saturace tkání kyslíkem.
- b) Pokud míra hypoxie přesáhne adaptační kapacitu člověka, objevují se zdravotní problémy - akutní horská nemoc.

Vyšší nadmořská výška **snižuje aerobní schopnosti člověka** a ve svém důsledku i pracovní kapacitu a dispozice ke sportovnímu výkonu:

- v 5 000 m o 50 %
- v 4 000 m o 20–25 %
- v 3 000 m o 12–15 %
- v 2 300 m o 5 %

Při úspěšné aklimatizaci probíhají v transportním systému pro kyslík postupně tyto změny:

- zrychluje se a prohlubuje dýchání a zvyšuje se minutová plicní ventilace,
- zrychlují se a zesilují kontrakce myokardu a zvyšuje se minutový srdeční výdej,
- snižuje se plasmatický objem a dochází k hemokoncentraci,
- stimuluje se erythropoese a zvyšuje se počet cirkulujících erytrocytů,
- zvyšuje se množství 2,3-difosfoglycerátu v erythrocytech a usnadňuje se výměna kyslíku,
- zvyšuje se množství myoglobinu a usnadňuje se využití kyslíku ve svazech.

HORSKÁ NEMOC

Při selhání adaptace na vyšší nadmořskou výšku vznikají zdravotní problémy - horská nemoc.

Ve výšce 3000 m n.m. se vyskytuje u více než 20% osob, které na ni nejsou adaptováni, ve výšce 3500 m je to u více než 40% těchto osob.

Závažnost horské nemoci stoupá s nadmořskou výškou.

Příznaky horské nemoci (HN)

- **Lehká forma akutní HN (benigní) - obvykle nad 1500-2000 m n.m.**
 - bolest hlavy, podrážděnost, poruchy vidění, nevolnost zvracení, nechutenství, snížení hmotnosti, závrať, potíže s tělesnou aktivitou,
 - tachykardie, tachypnoe.
- **Těžká forma akutní HN (maligní) - obvykle nad 2500-3500 m n.m. – nebezpeční smrtí! Vyžaduje bezodkladnou léčbu !**
 - ☐ **PLICNÍ OTOK**
 - náhlý extrémní pokles výkonnosti, extrémní únava, slabost, dušnost, extrémně zkrácený dech, kašel, těžké vykašlávání hlenu, bolestivý tlak na hrudníku, neklid,
 - tachykardie, tachypnoe, cyanosa,
 - ☐ **OTOK MOZKU**

- velmi silná bolest hlavy, neschopnost provést cílený pohyb, psychické poruchy, halucinace, extrémní slabost a malátnost, bezmocnost, závrať, porucha vědomí až bezvědomí (stupor, koma)
- **Chronická forma HN - Je potřeba léčby!**
 - přetrvávající následky a komplikace podkožních otoků a omrzlin, ○ přetrvávající poškození oka z krvácení do sítnice,
 - přetrvávají poruchy neuropsychických, neurovegetativních, trávicích, cirkulačních a ventilo-respiračních funkcí.

Léčba akutní horské nemoci

- podle druhu a závažnosti výškové nemoci a příznaků:
 - ***inhalace kyslíku a přesun na nižší výšku***
 - při otoku plic blokátor kalciového kanálu rozšiřující cévy (vasodilatancium) a snižující krevní tlak (***antihypertenzivum***) - retardovaný nifedipin,
 - při otoku mozku silný ***protizánětlivý lék*** - kortikosteroid v injekci, např. dexamethason.

Prevence horské nemoci

- Postupná aklimatizace
 - již od výšky 2500 m n.m.
 - Při lehké zátěži s příznaky nemoci zůstat na stejné výšce nebo jít níže.
 - Při lehké zátěži bez příznaků nemoci jít výše.
 - Místo pro přespaní max. o 300-400 m výše než předchozí noc (do výšky 6000 m). Ve výšce nad 6000 m přespat ve stejné výšce dvě noci.
 - Pro optimální stav je potřeba asi 3–6 týdnů aklimatizace.
 - Je značná interindividuální variabilita.
- Hydratace (minimálně 2 l vody denně)
- Abstinence alkoholu a nepoužívání hypnotik a kyslíku.
- „Farmakologickou profylaxi“ nedoporučuji. Je rizikovým dopingem.
 - Rozšířené je používání acetazolamidu (hypotonikum a diuretikum), který stimuluje dýchání. Může mít negativní účinky (polyurie, parestézie, nechutenství, únava, útlum, žízeň, alergické reakce, glykosurie, záratě, nauzea, zvracení, hypokalémie).
 - Není prokázán pozitivní vliv dexamethazonu, železa a vitamínů (antioxidancia).
 - Použití některých dalších látek je riskantní:
 - Erythropoetin snižuje objem plazmy, prokrvení mozku a zvyšuje krevní tlak; je vyšší riziko trombózy.
 - Podávání kyslíku aklimatizaci spíše brzdí, než podporuje.
 - Sedativa a hypnotika mohou vyvolat akutní horskou nemoc.

Další závažné zdravotní problémy ve vysokých horách:

- Akutní, subakutní a subchronická **patologická únava z vyčerpání energie, dehydratace a podchlazení** (viz kapitoly výše),
- **Podchlazení a omrzliny** (viz kapitoly výše).

- **Porucha zraku** při oslnění nechráněných očí.
- **Vysušení a spáleniny** nechráněných částí kůže.

4.13. CVIČENÍ A SPORT SE ZDRAVOTNÍM OSLABENÍM

Mnohá akutní nebo chronická onemocnění v klinickém nebo či subklinickém stádiu (bez zjevných projevů) nejenom zhoršují schopnost provádět bezpečně pohyb (sportovní výkon), ale také v součinnosti s fyzicky náročnou zátěží v TV a sportu přinášejí riziko dalšího zhoršení zdravotního stavu, příp. i selhání důležitých orgánů a funkcí, až smrt. Jsou to funkční poruchy a poškození určitého orgánu či systému: nervový, endokrinní, látkové výměny, oběhový, dýchací, smyslový, trávicí, uropoetický atd. z různých příčin:

- stavy po úrazech, již se rozvíjející mikrotraumata,
- závažné infekční a neinfekční záněty,
- vrozené a získané geneticky podmíněné malformace a poruchy,
- nezhoubné a zhoubné nádory,

Např.: nestabilní epilepsie, zánět nervu, záchvat migrény, myokarditida, kardiomyopatie, srdeční vady, nestabilní angina pectoris, těžká hypertenze, nestabilní asthma bronchiale, nedostatečně kompenzovaný diabetes mellitus, záněty plic a dýchacích cest, thyreopatie, nemoci nadledvin, anémie, leukémie, zvýšená krvácivost, jaterní záněty a vady, záněty ledvin, záněty vazů, šlach, svalů, kostí a mnoho dalších.

Poznámka:

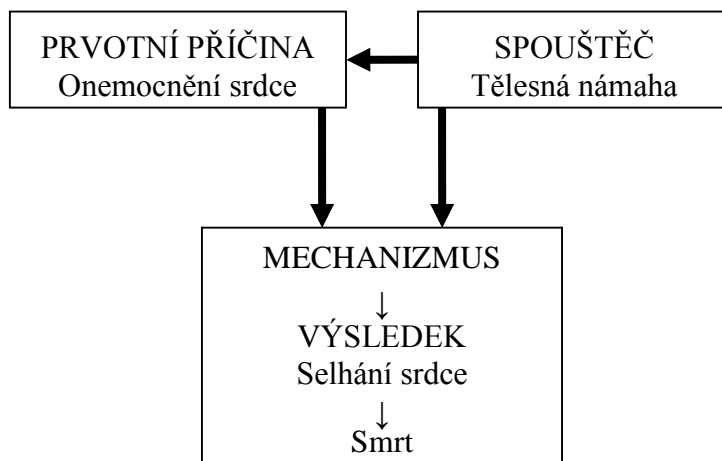
Je řada onemocnění, se kterými lze provozovat sport s určitým omezením nebo je tělesné cvičení přímo součástí léčby - např.: uspokojivě kompenzovaný diabetes mellitus, obezita, lehká hypertenze krevního oběhu, některé vady páteře, některé ledvinové vývojové vady, astma a migréna mimo záchvaty, neurovegetativní astenie, některá stabilizovaná srdeční onemocnění (stav po infarktu), některá nervová onemocnění atd. Mnozí žáci, mající zdravotní oslabení, by měli být zařazeni do zdravotní tělesné výchovy.

Řada pacientů se stabilizovaným stavem po úraze nebo onemocnění s trvalými následky (při fyzickém zatížení se již nezhoršují) může provozovat sportovní trénink a absolvovat soutěže se zvláštními pravidly pro hendikepované sportovce - např.: stav po amputaci části končetiny, motorické vady, smyslové vady atd. Někteří z nich jsou schopni soutěžit i se zdravými - např. menší motorické vady (plavání, cyklistika aj.)

Příklady prevence a řešení zdravotních problémů u některých vybraných onemocnění (diabetes mellitus, asthma bronchiale, vasomotorická bolest hlavy) jsou ve speciální části tohoto studijního materiálu (kapitola 8).

4.14. NÁHLÁ SRDEČNÍ SMRT VE SPORTU

U nemocného srdce může tělesná námaha spustit mechanismus vedoucí k jeho selhání (obr.4.14.-1).



Obr.4.14.-1: Vztah onemocnění srdce a tělesné zátěže v etiopatogenezi náhlé srdeční smrti sportovce.

Prvotní příčina - onemocnění srdce (vrozené a získané):

- idiopatická dilatovaná kardiomyopatie (vrozená vada),
- stenosa aortální chlopně,
- prolaps mitrální chlopně,
- syndrom dlouhého QT úseku (prodloužená repolarizace komor),
- preexcitační syndrom (předčasná depolarizace komor),
- infekční myocarditis (infekce: viry, streptokoky aj.),
- toxická kardiomyopatie (alkohol, kokain aj.),
- hypertrofická kardiomyopatie (poškození myokardu kyslíkovými radikály?),
- ischemická choroba srdce, □ vrozená vada koronárních tepen,
- porucha myokardu při dopingu,
- porucha myokardu při dopingu.

Mechanismus vzniku:

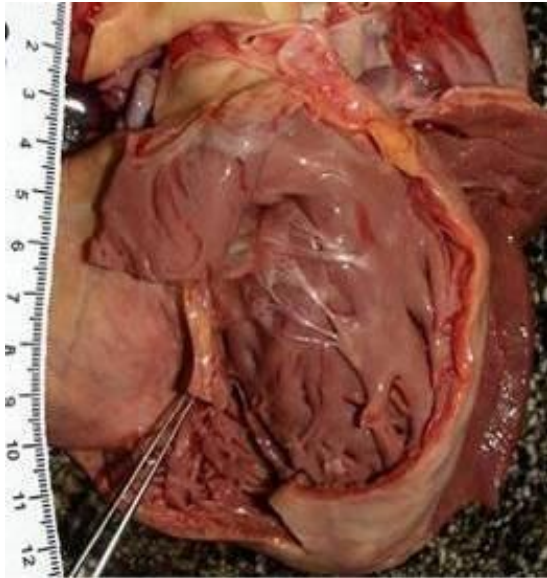
- **porucha elektrické aktivity srdce** (spouštění a koordinace kontrakční aktivity myokardu)
 - komorové tachydysrytmie
 - mechanismus reentry
 - bloky přenosu elektrického podráždění
 - zástava pacemakeru
 - ložiskové onemocnění myokardu
- **porucha kontraktility myokardu** (energeticko-metabolické vyčerpání a selhání srdečních myocytů).

Zvláštní příčinou a mechanismem selhání srdce je *silný úder do hrudníku*.

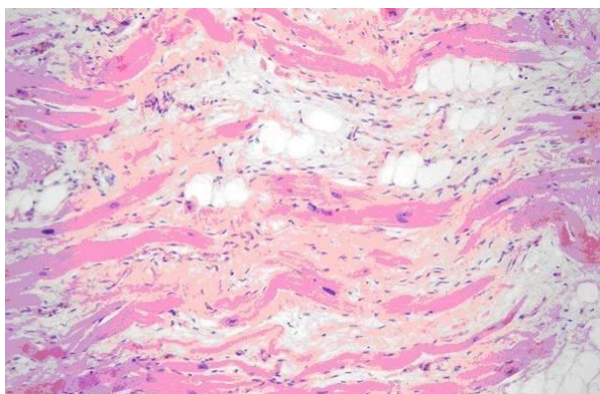
Arvtmogenní dysplazie pravé komory

Uvádíme případ mladého fotbalisty, jehož srdce selhalo v důsledku geneticky vázaného onemocnění srdce a sportovní zátěže:

1. U tohoto sportovce se řadu let rozvíjela *arytmogenní dilatační dysplazie pravé komory*. Dispozice k tomuto onemocnění je vrozená a spouštěčem rozvoje nemoci může být opakovaný oxidační stres, vznikající při sportovní tělesné námaze.
2. V důsledku toho došlo ve stěně pravé komory k zániku myocytů a jejich nahrazení lipocyty (obr.4.14.-2 a 3). Tuková tkáň je elektrickým izolátorem. Takto změněná pravá komora je elektricky abnormální - labilní a její kontraktilita je oslabena.
3. Další tělesná zátěž, vyžadující zrychlenou elektrickou aktivitu - tachykardii, může spustit maligní poruchu elektrické aktivity („arytmii“ - dysrytmii) a následné celkové selhání myokardu.



Obr.4.14.-2: Pitevnický nález arytmogenní dysplazie pravé komory - viditelné zeslabení a náhrada myokardu tukovou tkání na řezu stěny pravé komory (Novotný, Jančík, Matějů, & Schneller, 2010). Arrhythmogenic right ventricular dysplasia - cause of death of young athlete (study of cases). *Medicina Sportiva*, 14, 221-224; Foto Jiří Horák.).



Obr.4.14.-3: Mikroskopický obraz arytmogenní dysplazie pravé komory - úbytek myocytů (růžové) a jejich náhrada lipocyty (bílé) (Novotný, Jančík, Matějů, & Schneller, 2010). Arrhythmogenic right ventricular dysplasia - cause of death of young athlete (study of cases). *Medicina Sportiva*, 14, 221-224; Foto Jiří Horák.).

Infekční myokarditida

V průběhu běžného celkovém infekčním onemocnění – virovém (chřipka) nebo bakteriálním (angína a jiné) nezřídka vzniká infekční **zánět srdce** (myokarditida). Při této myokarditidě se může vytvořit **ložisko s mimořádnou elektrickou aktivitou**.

Jestliže sportovec s infekcí pokračuje ve sportovním tréninku nebo soutěži, vystavuje se zvýšenému riziku abnormní elektrické aktivity – vzniku četných **komorových extrasystol**. Jejich kumulace může přejít v komorové salvy, případně komorový rytmus nebo fibrilaci (míhání komor). Přitom srdce jako pumpa nefunguje.

Aby se minimalizovalo riziko selhání srdce při sportu, je vhodné zjišťovat stav srdce sportovců v rámci pravidelných preventivních lékařských prohlídek (viz dále).

4.15. UTONUTÍ

Při sportech, které se odehrávají ve vodním prostředí, jako jsou např. vodáctví, kanoying, rafting, surfing, windsurfing, jachting, veslování, dálkové plavání, triatlon atd., nelze zanedbat nebezpečí utonutí. Utonutí je ukončení života **v důsledku zástavy dýchání a posléze krevního oběhu**.

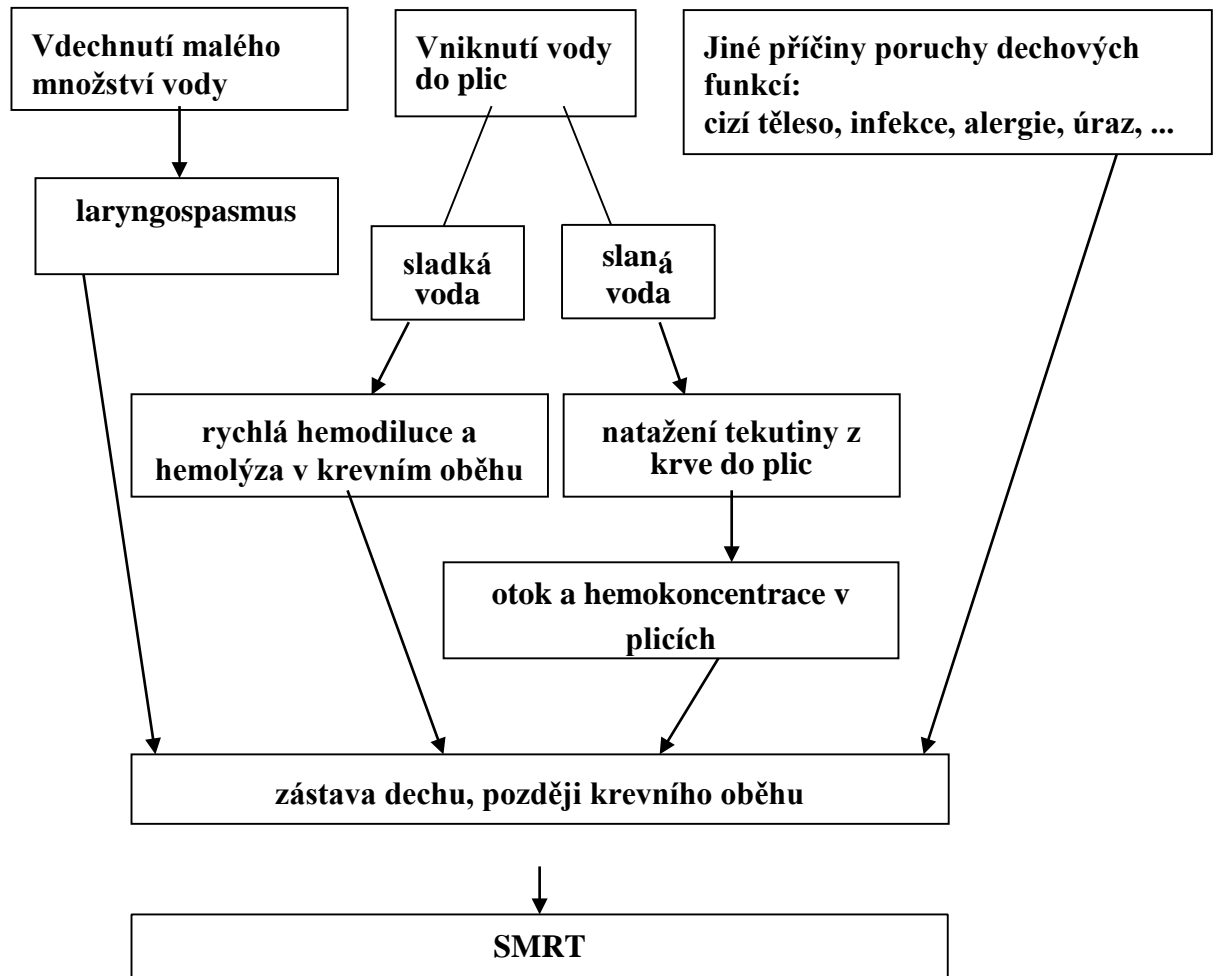
Nezřídka dochází ke zbytečné smrti tím, že před akcí nezjistíme nebo nezabezpečíme plaveckou schopnost rekreačních vodáků, nepoužijeme záchranné vesty a doprovodný člun, neznáme organizaci bezpečného pohybu ve vodě, nezabráníme podchlazení, přehřátí, únavě, úrazu skokem do vody s nízkým dnem atd.

PŘÍČINY A MECHANIZMY TONUTÍ

K selhání plicních funkcí (ventilace, respirace, perfúze) vedou různé příčiny a mechanismy:

- Uzavření dechových cest následkem křečového stažení hrtanu (laryngospasmu) při vdechnutí malého množství vody vede ke ztrátě ventilace a respirace.
- **Vniknutí vody do plic** zablokuje všechny plicní funkce, včetně perfúze:
 - V případě sladké vody (říční, jezerní, bazénová apod.) dochází k přechodu vody z plic do krevního oběhu a rychlému snížení koncentrace krve (hemodiluce) a rozpadu červených krvinek (hemolýza).
 - V případě slané mořské vody, která je díky většímu obsahu minerálu více koncentrovaná než krev, dochází k osmotickému natažení vody z krve do plic, následnému otoku plic a zvýšení koncentrace krve v plicním řečišti (hemokoncentrace).
- Méně často se příčinou uzavření dechových cest a selhání plic při vodních sportech stávají vdechnutí cizího tělesa (i hmyzu), alergický otok hrtanu po bodnutí hmyzem, úraz.

Popsané mechanismy jsou znázorněny v příloženém schématu (obr.4.15.-1):



Obr.4.15.-1: Mechanizmy utonutí

LÉČBA A PREVENCE TONUTÍ

Léčba vyžaduje urychleném vytáhnutí člověka z vody a zahájení KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE

Prevence spočívá v zabezpečení následujících podmínek:

- dobrá schopnost sportovců plavat ve vodě
- dobrá znalost plaveckých schopností sportovců
- znalost organizace a metodiky záchranných prací
- používání záchranné vesty a záchranné lodi
- spojení na záchranáře a převoz do zdravotnického zařízení
- dobrá schopnost doprovodu ke resuscitaci
- odstranění prvotních příčin tonutí (únava, prochladnutí, přehřátí, úraz, ...)

4.16. POŠKOZENÍ ZDRAVÍ PŘI POTÁPĚNÍ

Při potápění působí na člověka vyšší hydrostatický (hydrosférický) tlak, který narůstá s hloubkou vody. Vysoký tlak, na který se člověk nedokáže adaptovat, způsobuje zdravotní potíže, tzv.

dysbarizmus. Jeho formy jsou **barotrauma** a **dekompresní nemoc**.

Kombinace plicního barotraumatu a průnik bublin plynu do tepenného řečiště je příčinou *arteriální plynová embolizace*.

BAROTRAUMA

Barotrauma je důsledkem působení vysokého tlaku v tělních dutinách.

Poranění zevního zvukovodu při uzavření zvukovodu (mazovou zátkou):

- Krvácení do zvukovodu (výtok krve z ucha) až
- protržení (ruptura) bubínku (bolest ucha a porucha sluchu).
- Komplikací může být infekce a zánět.

Poranění středního ucha při neschopnosti vyrovnávat tlak Eustachovou trubicí (již v hloubkách od 1,5 m):

- Otok sliznice (tlak v uchu a zhoršení sluchu)
- krvácení a ruptura bubínku (bolest ucha, výtok krve z ucha a porucha sluchu); možnou komplikací je infekce a zánět.
- Výjimečně poranění lícního nervu.

Poranění vnitřního ucha

- je vzácnější poškození, vedoucí k poškození sluchu až hluchota, šelesty, závratě

Poranění vedlejších nosních dutin

- Otok a krvácení sliznice vede k bolestem hlavy, krvácení z nosu

Prevence:

- Zdravé ucho, nos a nosní dutiny, dobrá průchodnost zevního zvukovodu a funkce Eustachovy trubice.
- Nepotápět se do hloubek, na které nejsme adaptováni.

Dalšími barotraumaty mohou být krvácení do očí, a zažívacího traktu.

DEKOMPRESNÍ NEMOC (dříve „kesonová nemoc“)

Dekompresní nemoc má příčinu v příliš rychlém výstupu z hloubky vody k hladině. Dochází k dekompresi a **expanzi krevních plynů** (především dusíku) v arteriální a kapilární krvi ve všech tkáních. Vzniklé bubliny tlačí na okolní tkáň a vedou k poranění a poškození funkcí orgánů, které jsou jimi prostoupeny. Bezprostředně život ohrožuje poškození mozku, dýchacího a oběhového systému.

Je to problém hloubkového potápění s dýchacími přístroji, zvláště, když použije více dusíku..

Projevy dekomprese závisejí na hloubce a na době, po kterou potápěč setrval v hloubce. Např. při 1 hodinovém pobytu v 15 m není nutná dekomprese, ale při stejně dlouhém pobytu ve 30 m ano.

Příznaky

- bolest (zejména kloubů a hlavy), dušnost, keče, paraplegie, kolaps oběhu, porucha vědomí, smrt.

Léčba

- co nejrychlejší rekompresa ve speciální komoře a následná pozvolná dekomprese.

Prevence

- *pozvolné vynořování z hloubky!* Existují různé verze dekompresních tabulek (doporučených časů a hloubek vynořování) při použití různých dýchacích plynů. Jejich použití vyžaduje speciální školení.
- problémy dekomprese pomáhají částečně řešit speciální dýchací plyny.

RIZIKO UTONUTÍ PŘI PLAVÁNÍ POD VODOU NA NÁDECH

Plavání na nádech pod vodou do menší hloubky (do 3-5 m) je rizikové, jestliže si plavec hyperventilací před ponořením sníží množství CO₂ krvi. Tím vypíná ochranný reflex nutící plavce k vyplavání a nádechu nad hladinou. To může vést k poruše vědomí a utonutí. Jiná situace je v předstartovní přípravě trénovaného plavce, který se snaží pojmout před ponořením co nejvíce vzduchu (bez hyperexpirace CO₂).

4.17. ZDRAVOTNÍ RIZIKA DOPUJÍCÍCH SPORTOVců

Používání dopingu je velmi závažným zdravotním rizikem, zvláště proto že sportovci k dopingu používají mnohonásobně větší dávky léků, než jsou jejich maximální bezpečné dávky. Podstatně se tak zesilují hlavní účinky i vedlejší nežádoucí účinky léků.

DEFINICE DOPINGU

Světová konference o dopingu v Kodani přijala 5. března 2003 na doporučení Rady Světové antidopingové agentury (WADA – *World Anti-Doping Agency* - www.wada.com) Světový antidopingový kodex (*World antidoping code*). Kodex obsahuje základní definice dopingu, cíle antidopingového hnutí a pravidla boje proti dopingu ve sportu. Jeho součástí je také každoročně aktualizovaný *seznam dopingových látek a metod*. Je uveden na webové stránce WADA a na stránce *Antidopingového výboru ČR*, který vykonává antidopingovou činnost v naší republice (www.antidoping.cz).

Doping je možno definovat různými způsoby. Z pohledu sportovců, účastníků se soutěží, se za doping považuje použití různých látek, léků nebo utajovacích postupů za účelem zlepšení sportovního výkonu a umístění ve sportovní soutěži. Dopující sportovec tím podvádí ostatní sportovce.

Žádná z těchto definic však není natolik přesná, aby umožňovala vždy spolehlivě doping sportovce dokázat. Proto byla vydána následující definice dopingu:

Doping je definován jako porušení jednoho nebo více antidopingových pravidel uvedených v člancích Kodexu.

Podle aktualizovaného znění Kodexu pro rok 2009 se za doping ve sportu se považuje:

- Přítomnost Zakázané látky nebo jejích Metabolitů nebo Markerů ve Vzorku Sportovce.
- Použití nebo Pokus o Použití Zakázané látky nebo Zakázané metody Sportovcem.
- Odmítnutí nebo nedostavení se k odběru Vzorku bez přesvědčivého zdůvodnění.
- Porušení příslušných požadavků, týkajících se dostupnosti Sportovce pro Testování Mimo Soutěž.
- Podvádění nebo Pokus o Podvádění v průběhu kterékoli části Dopingové kontroly.
- Držení Zakázaných látek a Zakázaných metod.
- Obchodování nebo Pokus o Obchodování s jakoukoli Zakázanou látkou nebo Zakázanou metodou.
- Podání nebo Pokus o podání jakékoliv Zakázané metody nebo Zakázané látky Sportovci.

Z lékařského hlediska je doping použitím různých nefyziologických látek v jakékoliv formě a fyziologických látek v abnormální dávce nebo nenormální cestou u zdravých osob za účelem umělého a neoprávněného zvýšení výkonnosti v závodech (Horák, 1980).

SKUPINY DOPINGOVÝCH LÁTEK A METOD

Podle antidopingového kodexu (WADA, 2012) se rozlišují tyto skupiny dopingových látek a metod:

Dopingové látky (S – substances, P - v určitých sportech)

S1. ANABOLICKÉ LÁTKY

S2. PEPTIDOVÉ HORMONY, RŮSTOVÉ FAKTORY A PŘÍBUZNÉ LÁTKY

S3. BETA2- AGONISTÉ

S4. HORMONOVÉ A METABOLICKÉ MODULÁTORY

S5. DIURETIKA A OSTATNÍ MASKOVACÍ LÁTKY

S6. STIMULANCIA

S7. NARKOTIKA

S8. KANABINOIDY

S9. GLUKOKORTIKOSTEROIDY

P1. ALKOHOL

P2. BETA-BLOKÁTORY

Dopingové metody (M - methods)

M1. ZVYŠOVÁNÍ PŘENOSU KYSLÍKU

M2. CHEMICKÁ A FYZIKÁLNÍ MANIPULACE

M3. GENOVÝ DOPING

Jejich úplný a aktualizovaný seznam je na webu www.antidoping.cz.

ZDRAVOTNÍ RIZIKA DOPINGU

Použití dopingových látek přináší riziko předávkování, toxických účinků, alergické reakce až anafylaktického šoku. Nepříznivým chemickým účinkem se může projevit také hlavní účinná nebo i pomocná látka v přípravku.

Neznalost vedlejších účinků dopingových látek ve výživových doplncích a lécích přináší nebezpečí rychlého nebo plíživého a trvalého poškození zdraví. Není vyloučena ani předčasná smrt.

Toxický účinek

V lékařské farmakologii a lékopise jsou popisovány dávky léků. Pro každý lék se uvádí jeho účinek a patřičná dávka:

- Terapeutická dávka vyvolává žádoucí (léčebný účinek).
- Toxická dávka vyvolává toxické příznaky (příznaky otravy). Tyto účinky jsou uvedeny dále v přehledu zdravotních rizik.
- Smrtelná dávka je dávka, při které je pravděpodobnost úmrtí.
- Terapeutický index je poměr mezi dávkou terapeutickou a toxickou. Je to informace o bezpečnosti léčiva. Čím je poměr větší, tím je větší bezpečnost léčiva (léčivo má velkou terapeutickou šíři).

Komplikace při aplikaci dopingové látky

Pokud se dopingová látka její *špatnou aplikací* dostane mimo místo určení, může dojít k poškození dalších tkání a negativním účinkům.

PŘEHLED ZDRAVOTNÍCH RIZIK NĚKTERÝCH DOPINGOVÝCH LÁTEK A METOD

ANABOLIKA - látky podporující stavbu bílkovin a vytváření zásob energie

Androgenní steroidní anabolika (testosteron, nandrolon, stanozolol, dehydroepiandrosteron - DHEA, klenbuterol apod.; hormony pohlavních žláz s androgenním účinkem)

- porucha duševního zdraví, porucha chování - agresivita
- porucha sexuálních funkcí, impotence ○ zhoubný nádor prostaty, jater a varlat
- poškození jater (hepatopatie)
- zhoršení obranyschopnosti proti infekci (imunosuprese)

- zhroucení neuroendokrinního regulačního systému (osa hypothalamus - hypofýza – nadledviny)
- poškození srdečně-cévního systému, kardiomyopatie ○ zabrzdění růstu kostí
- "zmužnění" žen (virilizace)
- nemoci kůže – akné, trhliny a jizvy (strie) ○ natržení a přetržení šlach a svalů
- poškození chromozomů (genů)

Glukokortikoidy (kortizol, kortizon, prednisolon, prednison, triamcinolon, betametazon, dexametazon apod.; hormony kůry nadledvin stimulující syntézu glukózy v játrech a svalech) mají negativní účinky při dlouhodobém podávání:

- imunosuprese - častější a těžší infekce, pomalejší a horší hojení ran
- insuficience kůry nadledvin syntetizovat hormony
- Cushingův syndrom - podkožní krevní výrony (hematomy), svalová slabost, centrální typ obezity, hirsutismus, mentální poruchy, úbytek kostní hmoty (osteopenie, osteoporóza), patologické zlomeniny kostí
- u dětí inhibice růstu
- ↑ intrakraniálního tlaku, srážlivosti krve, teploty
- poruchy menstruace

Superaktivní analogy **Gonadorelinu** - gonadotropní hormony (Buserelinum, Goserelinum, Triptorelinum apod.)

Choriogonadotropin (CG), Luteinizační hormon (LH) – ve varlatech udržuje produkci androgenů

- částečně některé podobné účinky jako androgenní steroidy (viz výše)
- útlum aktivity hypothalamu a hypofýzy

Inzulín (hormon pankreatu podporující vstup glukózy do buněk)

- hypoglykémie – vyčerpání energetických zásob glukózy,
- únava, porucha koncentrace, nervozita, třes, bolest hlavy, porucha motoriky,
- desorientace, porucha vědomí, šok ○ porucha pankreatické tvorby inzulinu

Adrenokortikotropní hormon (ACTH; hormon předního laloku podvěsku mozkového) stimulující k endokrinní činnosti kůru nadledvin)

- hyperfunkce, hypertrofie a hyperplasie nadledvin, Cushingův syndrom
- poruchy hormonální regulace v ose hypothalamus – hypofýza - nadledviny

Růstový hormon (STH - somatotropin; hormon hypofýzy) stimulující metabolismus periferních buněk)

- u dětí gigantismus
- u dospělých akromegalie
- nádory hypofýzy
- poruchy regulačního systému hypothalamus - hypofýza

Dopingové **užívání jakéhokoliv hormonu, jenž je fyziologicky regulován osou hypothalamus – hypofýza – žlázy s vnitřní sekrecí, vede k hypofunkci určité části tohoto systému.** Např.

užívání testosteronu tlumí vlastní produkci tohoto hormonu gonádami a kůrou nadledvin, tlumí také tvorbu příslušných spouštěcích hormonů hypofýzy a hypotalamu. Při dostatečně dlouhé době užívání to vede až k hypotrofii těchto žláz a jejich trvalé insuficienci. Přičemž tento negativní účinek je zkřížený: Porucha hypofýzy může mít příčinu např. v podávání testosteronu, ale její hypofunkce se dotýká stimulace všech jí podřízených žláz a jejich hormonů.

PEPTIDOVÉ HORMONY

Erythropoetin (EPO; hormon ledvin stimulující tvorbu erytrocytů v kostní dřeni) ○
hyperglobulie

- ↑ TK a viskozita krve
- přetížení kardiovaskulárního systému
- selhání srdce
- poruchy prokrvení
- alergické reakce

β₂-AGONISTÉ - látky mající účinky jako sympatikus stimulující receptory β₂ (β₂sympatomimetika) – rozšiřují průdušky (bronchodilatancia), mají protizánětlivý účinek (antialergika)

Adrenalin, Efedrin, Izoprenalin, Orciprenalin, Salbutamol, Klenbuterol

- strach, úzkost, neklid, nespavost, předrážděnost, nervozita, duševní napětí, bolest hlavy ○
léková závislost
- bušení srdce, tachykardie, poruchy regulace krevního tlaku, krvácení do mozku,
plicní edém
- nevolnost, poruchy močení, třes, hypokalémie

DIURETIKA – látky stimulující tvorbu moči

Furosemid

- deplece Na, K, Ca, Mg, Cl ○
hypohloremická alkalóza
- hypovolémie s hypotenzí
- hyperurikémie, dna
- křeče, bolesti břicha, nevolnost, průjem,
- pankreatitida ○ fotosenzitivita, exantémy
- hyperglykémie
- sluchové šelesty (tinitus) a poruchy sluchu ○ útlum krvetvorby

Chlortalidon

- posturální hypotenze
- impotence
- potíže trávicí soustavy
- fotosenzitivita, exantémy
- deplece iontů ○ komorové arytmie

Thiazidová diuretika

- Hyperlipoproteinémie
- hypokalémie – srdeční arytmie

Spironolakton

- hyperkalémie
- průjmy, poruchy trávení a vstřebávání,
- u mužů gynekomastie a poruchy potence,
- u žen virilizace, poruchy menstruace, mastodynie
- ↓ HDL-cholesterolu

EXPANDERY PLASMY – látky zvětšující objem krevní plasmy

Polysachyridy, dextran, želatina

- ↑ krevní tlak
- přetížení kardiovaskulárního systému
- srdeční selhání
- alergická - anafylaktické reakce

PSYCHOSTIMULANCIA - látky stimulující aktivitu mozku (především dráždivost a rychlost)

Aminophyllin, theobromin, theophyllin

- ↑ vnitřní napětí, strach, agresivní chování
- insomnie, ↑ iritabilita
- úzkost, paranoidní psychóza
- nekritičnost k sobě, přílišné sebevědomí, přeceňování se, rizikové chování může přivodit i smrt
- psychická závislost
- nevolnost, zvracení, pokles TK až kolaps, palpítace, srdeční arytmie

Amfetamin, Fenmetrazin

- Sympatikotonický účinek: tachykardie, zvýšení TK, tachyarytmie srdce
- Akutní intoxikace: neklid, úzkost, neschopnost koncentrace, nespavost, agresivita, halucinace, suicidální tendence
- Chronický účinek: euforizace vede k psychické závislosti, hubnutí, nespavost, paranoidní psychóza.

Kofein

Kofein sice není na seznamu dopingových látek WADA (je na seznamu monitorovaných látek), ale mnoho sportovců jej jako doping používá. Svým účinkem patří mezi stimulanty psychiky, oběhu, dýchání, metabolismu aj.

Dávka 7 mg/kg u 80 kg hmotného sportovce by to bylo 560 mg, což překračuje více než dvojnásobně 50-200 mg jednorázovou terapeutickou dávku (pouze pro léčbu nemoci!), ale i 500 mg jednorázovou maximální bezpečnou dávku kofeinu.

Takové a vyšší dávkování je spojeno se zdravotním rizikem: srdeční dysrytmie, bronchospasmus, dehydratace, insomnie, cefalea, nauzea. Může způsobovat a zhoršovat psychické poruchy - anxiozitu, neurosu, paniku až halucinace. Vážný problém může spočívat v celkové a místní žaludeční alergické reakci na přípravek s kofeinem.

I kávu v běžném životě bychom měli pít méně. Množství kofeinu v ní se může také blížit nejvyšší léčebné dávce. Je to však méně riziková situace - bez vyčerpávající tělesné námahy. Je tedy řada důvodů proč výzkum a užití kofeinu jako doping sportovců nepodporovat.

STIMULAČNÍ DROGY - látky stimulující aktivitu různých částí mozku, v malé dávce zvyšují pozornost, způsobují periferní vazokonstrikci a zvýšení krevního tlaku

Nikotin celková porucha prokrvení, duševní závislost

- při odvykání kouření: zácpa, palpitace, zpomalení myšlení a výbavnosti z paměti zhoršení koncentrace, podrážděnost, netrpělivost

Kokain

- vasokonstrikce, závislost
- při vynechání těžké abstinenční příznaky

NARKOTIKA – OPIOIDY - látky tlumící činnost mozku - navozující spánek, snižují úroveň vědomí, vnímání okolí **Opium, heroin, morfin**

- poruchy kognitivních funkcí, dezorientace, poruchy vědomí až koma
- zpomalení tepu a dechu, hypoxie až anoxie
- abstinenční syndrom

KANABINOIDY - ovlivňují funkce mozku - zhoršují vnímání, zpomalují a tlumí reakce, odstraňují strach

Tetrahydrocannabinol (THC), marihuana, hašiš

○ poruchy paměti až demence

- závislost
- abstinenční syndrom: deprese, nespavost, nechutenství, nauzea, průjem, pocení, třes, neklid

Rychlé účinky:

- hypoglykémie (sympatikus - pocení, třes, tachykardie, palpitace; parasympatikus - slabost, pocit hladu, nevolnost, zastřené vidění, alergické reakce)
- poruchy tvorby vlastního inzulínu a glukagonu
- poruchy vodního a iontového hospodářství, edémy

Dlouhodobé účinky:

- poruchy funkce centrální nervové soustavy – zmatenost, nekoordinovaná řeč a bizarní chování, křeče až koma
- lipodystrofie v místě aplikace

ALKOHOL - v malé dávce potlačuje psycho-sociální zábrany v chování, snižuje vnímání okolí, zpomaluje reakce, stimuluje vazodilataci a prokrvení tkání; v malé dávce snižuje krevní tlak, ve vysoké jej zvyšuje.

Ethanol

- poruchy chování a psychických funkcí, nepřiměřené sebevědomí, přeceňování se, rizikové chování, agresivita, prodloužení reakční doby
- dezorientace, porucha motoriky
- poškození jater, srdce, ledvin
- závislost
- abstinenční příznaky

β -BLOKÁTORY (β -sympatolytika) - ruší aktivitu sympatiku - zpomalují srdeční frekvenci, snižují krevní tlak, zužují průdušky

Propranolol, trimepranol

- zeslabení a zpomalení srdečních kontrakcí, poruchy srdečního rytmu
- krevní hypotenze
- bronchokonstrikce
- hyperkalémie
- \uparrow triacylglycerolů, \downarrow HDL-lipoproteinů
- při náhlém ukončení aplikace: prudké zvýšení krevního tlaku, selhání srdce
- únava, poruchy spánku, deprese

KREVNÍ DOPING - jde o dodávku plnohodnotné krve nebo jejích částí, která má zvýšit transportní kapacitu krve, především podpořit přenos kyslíku

Erytrocytární masa, krev

- \uparrow viskozita krve, horší průchodnost krve kapilárami, porucha prokrvení periferních tkání, \uparrow krevní tlak
- přetížení kardiovaskulárního systému
- srdeční selhání
- zánět jater (hepatitis)
- Syndrom získaného selhání imunity (AIDS - Acquired Immune Deficiency Syndrome)

OXYGENACE

V Seznamu zakázaných látek a metod pro rok 2011 Světového antidopingového kodexu (www.antidoping.cz) je zakázáno „Umělé zvyšování spotřeby, přenosu nebo dodávky kyslíku, zahrnující modifikované hemoglobinové produkty (např. krevní náhražky založené na hemoglobinu, mikroenkapsulované hemoglobiny), perfluorochemikálie a efaproxiral (RSR13), ale ne s omezením pouze na ně. Dodávání kyslíku zakázáno není.“. Samotná inhalace kyslíku tedy není považována za dopingovou metodu nebo aplikaci dopingové látky.

Je však potřeba upozornit na jeho možné toxické účinky.

Inhalace O₂ nebo pití oxygenované vody s vyšší koncentrací kyslíku vede k oxidačnímu stresu (\square volných kyslíkových radikálů), následné peroxidaci lipidů, proteinů v buňkách a tkáních i deoxiribonukleové kyseliny v jádrech buněk a posléze k poškození membrán, organel, buněk, tkání, orgánů.

Voda s koncentrací kyslíku (30 a více mg/l) je potenciálně toxická. Relativně bezpečné by mělo být pití vody s nižší koncentrací kyslíku (do 25 mg/l) po menších dávkách.

MANIPULACE S MOČÍ

V případě nesprávného **cévkování** močového měchýře, tj. vypuštění vlastní moče a napuštění moče bez dopingové látky (jiné osoby) hrozí i další rizika: Poranění, krevní výron a zánět močové roury a měchýře.

5. PREVENCE POŠKOZENÍ ZDRAVÍ VE SPORTU

5.1. ZÁSADY A PŘEHLED PREVENCE

Zásady prevence spočívají v **odstranění příčin možného poškození zdraví**, která musíme znát a proto jsou znovu uvedena dále. (Jde o dodržování optimálního režimu cvičenců a sportovců.)

1. Necvičit se zdravotním oslabením, které by se mohlo zhoršit nebo způsobit jiné zdravotní problémy. Z toho vyplývá smysluplnost preventivních tělovýchovně-lékařských prohlídek, které by měly zdravotní oslabení odhalit a případně nastartovat proces jeho odstranění.
2. Provádět cvičení a sport rozumným způsobem s minimalizací zdravotních rizik.
3. Volit a případně upravit prostředí pro cvičení a sport, aby bylo riziko poškození zdraví co nejmenší.

PŘEHLED PREVENCE

Prevence spočívá v odstranění výše uvedených příčin zdravotních poškození:

- **odstranění nebezpečných předmětů**, zajištění volné závodní tratě, čistého povrchu hřiště, obalení tvrdých a ostrých předmětů měkkým a pružným materiálem
- **zajištění dobrého zdravotního stavu sportovců**
 - kontrola aktuálního stavu
 - rozhovorem - přiměřeným dotazem na přítomnost nemoci a na subjektivní zdravotní potíže před TV či tréninkem nebo soutěží (zvýšená teplota, horečka, infekční onemocnění, stav po úraze, bolesti hlavy, krku, hrudníku, břicha, kloubů, svalů, dušnost, slabost, malátnost, nevolnost, závratě, křeče a j.)
 - sledováním reakce na zatížení, průběžným hodnocením přiměřenosti únavy a přiměřenými dotazy na subjektivní potíže (viz výše)
 - spolupráce se sportovcem nebo jeho rodičem, že v případě akutní nemoci se neúčastní TV, nebude trénovat
 - absolvování lékařské preventivní prohlídky pro
 - zjištění zdravotního stavu
 - odezvy a míry adaptace na fyzické zatížení
 - doporučení případných opatření (volba a způsob sportovní aktivity)
- **správné provádění techniky pohybu**
- **přiměřené dávkování zátěže** vzhledem k trénovanosti, aktuálnímu stavu, únavě a aktuálním podmínkám
- **odstraňování únavy** - znalost a využívání metod a prostředků komplexní regenerace sil (tělesných a duševních, včetně psychorelaxace apod.)
- **dodržování pravidel soutěže**
- **používání ochranných pomůcek**
 - přílby, ochranné masky a štíty, ochranné brýle, gumové chrániče zubů

- chrániče krku, hrudníku, břicha, genitálií
- chrániče ramen, paží, loktů, předloktí, zápěstí, rukou
- chrániče boků stehen, holení, kotníků a nohou
- záchranné sítě a bariéry
- **zlepšování odolnosti - pevnosti, pružnosti a rozsahu pohybu** svalů, šlach a vazů, které jsou při sportovní činnosti nejvíce zatěžovány
 - posilovací cvičení
 - protahovací cvičení
- **vyloučení dopingu**

Dobrá volba, vyhovující kvalita, spolehlivá funkčnost a správné použití

- **sportovních pomůcek a nářadí** - lyžařské hole, slalomové branky, tenisové rakety atd.
- **oblečení, čepice, rukavice**
 - podpora termoregulace, ochrana před přehřátím a podchlazením
 - podpora viditelnosti sportovce na silnici
 - ochrana před slunečním zářením
- **obuvi**
 - vhodná obuv nezpůsobující poranění
 - tlumení nárazů při došlapu, doskoku, dopadu
 - ochrana před uklouznutím
 - umožnění potřebných pohybů nohy
 - podpora nožní klenby
 - odlehčení Achillovy šlachy
- **nápojů, stravy a výživových doplňků**
- **bandáže, ortézy, tejpinku**

PŘEHLED PŘÍČIN POŠKOZENÍ ZDRAVÍ PŘI SPORTU

Akutní poškození

- **ZDRAVOTNÍ OSLABENÍ**
Mnohá akutní nebo chronická onemocnění v klinickém nebo či subklinickém stádiu (bez zjevných projevů) nejenom zhoršují schopnost provádět bezpečně pohyb (sportovní výkon), ale také v součinnosti s fyzicky náročnou zátěží v TV a sportu přinášejí riziko dalšího zhoršení zdravotního stavu, příp. i selhání důležitých orgánů a funkcí, až smrt. Jsou to tyto nemoci a stavy: závažné infekční a neinfekční záněty, různé vrozené a získané vady, degenerace, nezhojbné a zhojbné nádory, funkční poruchy prakticky kteréhokoliv orgánu - systému: nervový, endokrinní, látkové výměny, oběhový, dýchací, smyslový, trávicí, uropoetický atd.
- **RIZIKOVÉ PROSTŘEDÍ**
Stav fyzikálně-chemických podmínek prostředí, ve kterém se sportovní akce odehrává - znečištění, prach a alergen ve vzduchu; neprůhlednost, proudění a extrémní teplota vzduchu a vody, nedostatek kyslíku ve vzduchu atd. – podstatně ovlivňuje orientaci v

prostoru, vnímání objektů v okolí, pohybové reakce, vnitřní prostředí organismu atd. Snadno pak dochází k úrazům, k vyčerpání.

- RIZIKOVÝ ZPŮSOB ČINNOSTI
- **volba nebo pokračování ve vysoce rizikové sportovní činnosti**
 - s vysokým rizikem **pádu - srážky - havárie**: lezení, lyže - akrobacie, paraglyding, sportovní gymnastika, autosport a motosport, dráhová a silniční cyklistika, sjezdové lyžování a pod.
 - vlivem **náhlých změn zevních podmínek** (teplo, chlad, vlhko, sucho, vítr, déšť, sníh, voda, nadmořská výška, sluneční záření, vodní proudy a vlny): horolezectví, dálkové plavání, jachting na dlouhé vzdálenosti, paraglyding, letectví atd.
 - **s působením volných kyslíkových radikálů - při vytrvalostních výkonech**: běžecký a cyklo-maraton, ultramaraton, triatlon-ironman, dolomitman atd.
 - nedostatečná schopnost rozlišit rizika a volit správný způsob činnosti pro: nedostatečné vzdělání, nedostatečné informace o aktuálních podmínkách sportovního prostředí, snížené kognitivní funkce, mentální retardaci atd.
- **špatně vykonaný pohyb** v důsledku
 - ztráty **koncentrace**, celkové únavy, nedostatečného tréninku, přecenění sil
 - špatného **odhadu situace** a podmínek - pády, nárazy, doskoky atd.
 - špatné **koordinace** činnosti členů družstva
 - špatné **orientace v prostoru**
- **přetížení struktur pohybového aparátu** - nepřiměřené zatížení při nedostatečné adaptaci na zatížení
 - **špatná technika pohybu** - špatný návyk nebo špatné vedení trenérem, špatná obuv atd.
 - nižší **pevnost** - kosti, vazy, šlachy a svaly - po úrazech, po nedostatečném posilování
 - menší **rozsah pohybu** - klouby, vazy, šlachy, svaly - po nedostatečném protahování
- **nedostatečné rozehrání a rozcvičení**
- **bezohledné chování, agresivita, hostilita**
 - záměrné zbytečné údery do soupeře - box, hokej, fotbal a další
 - psychická instabilita - afekt
- **hloupost** - neochota poznat a respektovat rizika
- **nedostatečné nebo chybějící zajištění** (lezení a pod.)
- **nepoužívání ochranných pomůcek, správného obutí a oblečení**

Chronická poškození

- **měkkých struktur pohybového aparátu** ○ Vznikají v důsledku pokračujícího zatěžování již přetížených a akutně zanícených tkání a současného neléčení nebo nedostatečného léčení akutních poškození z přetížení.
 - používání dopingů, zvl. steroidních anabolik
- **kloubů** ○ opakované dlouhodobé přetěžování kloubů sportovním tréninkem a soutěžími ○ nedostatečná hydratace a nutriční částí kloubů (chrupavky, menisky, disky) ○ stavy po úrazech a nemocech kloubů

- poruchy statiky a dynamiky kloubů v důsledku poruchy svalového aparátu (svalová dysbalance)
- **kostí**
 - opakované vytrvalostní zátěže u běžců, basketbalistů, chodců atd. (stehenní kosti, kosti bérce, nártní kosti)
 - opakované přetěžování úponů šlach na kosti
 - oslabená struktura a pevnost kosti, např. po úraze, po dlouhodobější nečinnosti
 - používání dopingu - steroidní anabolika
- **celkové chronická patologické únavy - přetrénování**
 - dlouhodobé přetěžování sportovním tréninkem a soutěžemi
 - nedostatečná spolupráce trenéra se sportovcem
 - nedostatečné sledování reakce sportovce na trénink, jeho stavu
 - nedostatečné znalosti trenéra a sportovce (či jeho rodiče) příčin, projevů a způsobů řešení přetrénování
 - zanedbání regenerace sil – odpočinku, pití, stravy, výživových doplňků, nevyužití fyzioterapeutických prostředků regenerace (masáže, vodoléčba atd.), mimosportovní činnosti a prostředí
 - neřešení osobních problémů ve škole, v práci, v rodině ○ dlouhodobé organizační a technické problémy ve sportu
 - opakované a dlouhodobé neplnění vlastních sportovních cílů
 - podceňování zdravotních potíží, série zdravotních potíží
 - agresivní - zatěžující sportovní prostředí - hluk, prach, špatná viditelnost, obtěžující osoby
 - problémy s dopingem

5.2. PREVENTIVNÍ LÉKAŘSKÉ PROHLÍDKY

Preventivní lékařské prohlídky slouží k předcházení poruch zdraví v tělesné výchově, při cvičení a sportu. Proto se lékař snaží zjistit zdravotní stav člověka, odhalit jeho eventuální zdravotní oslabení (nemoci), které by při sportovní zátěži mohlo vést k vážnému zhoršení zdravotního stavu (přetrénování, smrti atd.).

Lékař posuzuje zdravotní způsobilost k provádění fyzicky náročné činnosti.

PROHLÍŽENÉ OSOBY

Objekty preventivních tělovýchovně-lékařských prohlídek jsou osoby plánující nebo již provozující fyzicky náročnou aktivitu v tělesné výchově, cvičení nebo sportu:

- Děti s účastí ve školní tělesné výchově na základních školách.
- Studenti s účastí v tělesné výchově na středních a vysokých školách.

- Studenti studijních oborů vysokých škol, jejich praktická výuka obsahuje náročnou fyzickou činnost (např. učitelství tělesné výchovy, sportovní trenér nebo rozhodčí, edukace bezpečnostních složek).
- Účastníci všech tělesně náročných cvičení a sportů
 - rekreační sportovci, jejichž hlavním cílem je radostný prožitek nebo odpočinek po duševně náročné práci nebo prevence civilizační nemoci atd.,
 - výkonnostně - rekreační sportovci, kteří si rádi zazávodí, ale trénují především pro radost, pro dobrý pocit a pro zdraví,
 - převážně výkonnostní sportovci, kteří trénují s cílem uspět v soutěžích různých úrovní, ale sport provozují při studiu nebo jiné pracovní činnosti.
 - vrcholoví sportovci, věnující sportovnímu tréninku vše, aby vynikli v nejvyšších celorepublikových a mezinárodních soutěžích (profesionální sportovci, sportovní reprezentanti republiky).

DRUHY PROHLÍDEK

- **Vstupní prohlídky** jsou prováděny, pokud to vyžaduje sportovní organizace při vstupu sportovce do sportovního klubu nebo oddílu nebo do reprezentace.
- **Pravidelné (periodické) prohlídky** v plném rozsahu by měly být, podle doporučení tělovýchovných lékařů, jednou ročně.
- **Kontrolní prohlídky** mohou být speciálně zaměřeny (nemusí být v celém rozsahu) na sportovce, u něhož se zdravotní stav mohl změnit. Např. po skončení léčby závažnějšího nemocnění.

ROZDĚLENÍ PROHLÍDEK MEZI LÉKAŘE

Preventivní prohlídky provádějí praktičtí lékaři pro děti, praktičtí lékaři pro dospělé, sportovní lékaři a tělovýchovní lékaři.

- **Praktičtí lékaři** mají všeobecné lékařské vzdělání. Provádějí prohlídky osob zařazených do běžné školní tělesné výchovy a do cvičení a sportů bez vysoce intenzivní fyzické zátěže a vysokého zdravotního rizika.
- **Sportovní lékaři** absolvovali certifikovaný několikavikendový kurz sportovní medicíny. Mohou dělat prohlídky jako praktičtí lékaři a navíc i prohlídky sportovců všech výkonnostních úrovní a vysokoškolských studentů TV a sportu.
- **Tělovýchovní lékaři** mají nejvyšší vzdělání v oboru tělovýchovné lékařství – nadstavbovou atestaci po několikolikaleté specializační přípravě. Mohou provádět všechny preventivní prohlídky jako praktičtí a sportovní lékaři. Mnozí z nich mají ještě speciální kurzy pro určitá sportovní odvětví – automobilový sport, potápění, bezmotorové létání apod. Vedle prohlídek jsou oprávněni provádět další speciální výkony v oboru tělovýchovné lékařství (cílené, komplexní a kontrolní tělovýchovně-lékařské vyšetření, posudková a konzilární činnost atd.).

OBSAH PREVENTIVNÍ PROHLÍDKY TĚLOVÝCHOVNÝM LÉKAŘEM

- **Anamnéza** je zjišťování zdravotně důležitých informací o vyšetřované osobě prostřednictvím rozhovoru s ní. Anamnéza je zaměřena
 - na **osobní zdravotní stav** v současné době a v minulosti (subjektivní potíže, diagnostikované nemoci, úrazy, operace a jejich vztah k pohybové aktivitě),
 - na plánované a **provazované cvičení, sport nebo studium** TV a sportu (druh cvičení, sportovní disciplína, studijní obor, frekvence a objemy tréninku atd.),
 - na **zdravotní stav rodinných příslušníků** ke zjištění případné geneticky podmíněné zátěže (např. vrozené onemocnění srdce, diabetes mellitus I. typu)
- **Základní antropometrické vyšetření** (hmotnost, výška, případně tuková složka posouzení **somatického rozvoje** u dětí (růst).
- **Klinické vyšetření** provádí lékař svými smysly - pohledem, poslechem, pohmatem, poklepem, manévry a pomocí vyšetřovacích manévru. Zaměřuje se na vyšetření stavu
 - **důležitých orgánů** - soustavy nervové a smyslů, oběhové, dýchací, endokrinní, trávicí, pohybové
 - **všech krajin těla** - hlavy, hrudníku, břicha, končetin,
 - **jednoduché motoriky** (stoj, chůze, rovnováha, reflexy atd.) - orientační vyšetření **držení těla a svalové dysbalance**.
- **Zátěžový test** poskytuje informace o **reakci člověka na fyzickou zátěž**.
 - Při zátěžovém testu sledujeme případné **subjektivní potíže** (dušnost, bolest, slabost, závratě atd.).
 - Měříme **krevní tlak** a posuzujeme, zda odpovídá zátěži - může být odhalena porucha regulace krevního tlaku nebo oslabení srdce,
 - Prostřednictvím **elektrokardiografické křivky** (EKG)
 - o posuzujeme míru zatížení organismu (srdeční frekvence pro výpočet indexu adaptace transportního systému na zátěž - W_{170} , který u nemocného srdce bývá nižší),
 - o sledujeme případné poruchy elektrické aktivity myokardu (poruchy rytmu a repolarizace), které mohou být známkou rozmanitých onemocnění srdce, např. myokarditidy.
- **Pomocné laboratorní vyšetření** moči, případně krve.

Preventivní opatření spočívají v odstranění příčin selhání srdce, tj. v časně diagnostice a léčbě onemocnění srdce.

Co může udělat každý sportovec, trenér nebo rodič? Měl by zabránit tréninku s virózou, chřipkou, angínou nebo jiným infekčním onemocněním a v době rekonvalescence těchto onemocnění. Pokud dlouho přetrvává únavnost, slabost, malátnost apod. měl by se sportovec před zamýšleným tréninkem obrátit na lékaře.

Standardní preventivní prohlídky se provádějí v tělovýchovně-lékařských ambulancích (obr.5.2.-1).



Obr.5.2.-1: Ambulance tělovýchovného lékařství s vyšetřovacím lehátkem a bicyklovém ergometrem pro zátěžové testy na Fakultě sportovních studií MU (Foto autor).

ZÁVĚR PREVENTIVNÍ LÉKAŘSKÉ PROHLÍDKY

Na základě zjištěného zdravotního stavu, tělesného rozvoje a funkčního stavu by měl lékař komplexně posoudit zdravotní způsobilosti k vykonávání zamýšlené nebo již provozované pohybové aktivity - TV, cvičení nebo sportu.

Ke stručnému vyjádření tohoto posudku byly vytvořeny **4 zdravotní skupiny**. Zdravotní skupina by měla být určena při každé prohlídce. Lze ji měnit dle vývoje zdravotního stavu a trénovanosti.

- Skupina I → sport bez omezení.
- Skupina II → sport s částečným omezením.
- Skupina III → relativní kontraindikace ke sportu. - Skupina IV → absolutní kontraindikace ke sportu.

Ve skupině I jsou jedinci přiměřeně tělesně vyvinutí a zdraví, schopni velké tělesné námahy, s vysokým stupněm trénovanosti.

Povoluje se

- trénink na úrovni všech výkonnostních kategorií a závodní provádění sportu v plném rozsahu,
- tělesná výchova, rekreační i výkonnostní sport a turistika v plném rozsahu.
- tělesná výchova ve školách bez omezení.

Ve skupině II jsou jedinci zdraví s nižším stavem trénovanosti nebo s odchylkami zdravotního stavu, které nejsou kontraindikací k určenému výkonnostnímu sportu včetně sportovců hendikepovaných.

Povoluje se

- specializovaný trénink a závodní provádění určeného sportu v celém rozsahu,
- tělesná výchova, rekreační i výkonnostní sport a turistika v plném rozsahu,
- tělesná výchova ve školách bez omezení (pro některé je vhodná i zdravotní TV)
- trénink a závodní činnost hendikepovaných sportovců dle druhu postižení.

Ve skupině III jsou jedinci se značnými trvalými nebo dočasnými odchylkami tělesného vývoje, stavby, složení těla a zdravotního stavu, které představují kontraindikaci zvýšené tělesné námahy. Povoluje se školní povinná tělesná výchova s úlevami podle druhu oslabení,

- zdravotní tělesná výchova,
- cvičení, rekreační sport a turistika podle zvláštních osnov nebo přizpůsobeného programu.

Je zákaz výkonnostního sportu - intenzivního tréninku a soutěží

Ve skupině IV jsou jedinci nemocní.

Zpravidla je nutný léčebný klidový režim. Případně je vhodná léčebná tělesná výchova jako součást komplexní léčebně preventivní péče, pod vedením zdravotníka, zpravidla fyzioterapeuta.

Je zákaz

- povinné školní tělesné výchovy, včetně zdravotní,
- veškerého rekreačního cvičení,
- sportovního tréninku a závodění.

5.3. REGENERACE SIL - PREVENCE PŘETRÉNOVÁNÍ

CÍLE REGENERACE SIL

V případě **výkonnostních sportovců**, kteří směřují svůj tréninkový proces k co nejlepšímu umístění v soutěži, je **regenerace sil součástí přípravy na sportovní výkon:**

- Regenerace sil průběžně odstraňuje únavu ze sportovního tréninku a soutěží.
- Přispívá k naplnění tréninkového principu superkompenzace.
- Je prevencí chronické patologické únavy - přetrénování.

V případě **rekreačního sportovce** je sport regenerace sil, které byly vydány v práci nebo ve škole:

- Sportovně – rekreační aktivita pomáhá odstraňovat pracovní únavu a brání vzniku pracovní patologické chronické únavy - únavového syndromu (obdoba přetrénování), resp. syndromu vyhoření.
- Rekreační sport je také součástí prevence nemocí z hypokinézy.

ZÁSADY REGENERACE SIL SPORTOVců

Regenerace sil výkonnostních sportovců je komplexní proces, zahrnující řadu činností.

Výkonnostním sportovcům se v rámci regenerace sil doporučuje:

- rozumně regulovat tréninkovou tělesnou zátěž, střídat zátěž s odpočinkem, věnovat dostatek času odpočinkové fázi
- nevěnovat se pouze sportu, dostatek času věnovat jiným činnostem, zálibám, hudbě, výtvarnému umění
- naučit se a používat tělesné a duševní uvolnění (relaxaci) – sugesce, autosugesce, jóga, tai-či apod.
- dostatek spánku
- dostatek tekutin, rozumně se stravovat se podle potřeb organismu – viz zvl. kapitola včas odhalovat a řešit zdravotní problémy (průběžně a pravidelně sledovat zdravotní stav, preventivní prohlídky)
- včas odhalovat a řešit psycho-sociální problémy (průběžně sledovat sportovce, komunikovat se sportovcem, zajímat se o jeho společenské potřeby a zájmy)
- využívat fyzioterapeutické procedury.

FYZIOTERAPEUTICKÉ PROSTŘEDKY

Pro sportovce mohou být vhodné různé procedury s různými účinky (mechanickými, termickými, elektrickými, světelnými, relaxačními, reflexními a dalšími), které podporují odstraňování místní i celkové únavy, např.:

Masáž.

- manuální (masérem, automasáž),
- přístrojová,
- podvodní.

Vodoléčba (aquaterapie)

- obklady
- koupele,
- cvičení a plavání

Elektroterapie

- diadynamické proudy
- elektrostimulace

Komplexní lázeňská péče v lázních

Pobyt v prostředí s příznivě působícím podnebím

- u moře (thalasoterapie),
- na horách.

5.4. VÝŽIVA A PITNÝ REŽIM SPORTOVců

Jídlo a pití obsahují **zdroje energie** (cukry a tuky), **stavební látky** (bílkoviny), řadu **dalších prvků** (vitamíny, minerály, stopové prvky) a naprosto nezbytnou **vodu**. Sportovní pohybová aktivita zvyšuje nároky na příjem všech těchto složek.

POTŘEBA ENERGIE

Množství energie v potravě by měla odpovídat našim potřebám.

Energetická náročnost různých pohybových aktivit může být vyjádřena v násobcích klidové spotřeby energie (metabolic multiple) při vědomí vsedě, v energetickém obratu neboli v „metech“ (MET = metabolic energy turnover). 1 MET odpovídá přibližně $75 \text{ J} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Energetická náročnost vybraných pohybových aktivit je v tab. 5.4.-1.

Pohybová aktivita		Energetická náročnost	
		$\text{J} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$	MET
Chůze	po rovině 3,2 km/h	150	2
	po rovině 4,8 km/h	262	3,5
	po rovině 5,6 km/h	300	4
	v terénu bez zátěže	450	6
	horský výstup	600	8
Jogging		525	7
Běh	po rovině 8 km/h	600	8
	po rovině 8,3 km/h	675	9
	po rovině 9,6 km/h	750	10
	po rovině 10,7 km/h	825	11
	po rovině 11,2 km/h	863	11,5
	po rovině 12 km/h	938	12,5
	po rovině 12,8 km/h	1013	13,5
	po rovině 13,8 km/h	1050	14
	po rovině 14,4 km/h	1125	15
	po rovině 16 km/h	1200	16
	po rovině 17,4 km/h	1350	18
	v terénu	675	9
orientační	600	8	

	na místě	600	8
	do schodů	1125	15
Jízda na kole	horské kolo v terénu rekreačně	600	8
	silniční kolo lehce do 19 km/h	450	6
	silniční kolo středně 20-22 km/h	600	8
	silniční kolo rychle 22,5-25,5 km/h	750	10
	silniční kolo velmi rychle 22,5-30,5 km/h	900	12
	silniční kolo závodně nad 32 km/h	1200	16
Hry	Badminton rekreačně	338	4,5
	Badminton - zápas	525	7
	Basketbal rekreačně	525	7
	Basketbal - zápas	675	9
	Fotbal rekreačně	525	7
	Fotbal - zápas	750	10
	Golf	338	4,5
	Házená	900	12
	Lacrosse	600	8
	Lední hokej	750	10
	Pozemní hokej	560	7,5
	Ragby	750	10
	Softball, baseball rekreačně	375	5
	Softball, baseball - zápas	450	6
	Squash	900	12
	Stolní tenis	300	4
Vodní pólo	750	10	
	Volejbal rekreační	225	3
	Volejbal soutěžní	600	8
	Volejbal plážový	525	7
Jízda na koni	Chůze	195	2,6
	Klus	488	6,5
	Cval	600	8
Lyžování	Běžky 4 km/h	525	7
	Běžky 6,4-7,8 km/h	600	8
	Běžky 8-12,6 km/h	675	9
	Běžky nad 12,8 km/h	1050	14
	Sjezd – lehký terén	375	5
	Sjezd – středně terén	450	6
	Sjezd – těžký terén	600	8
	Vodní rekreačně	450	6
	Vodní závodně	675	9
Pádlování	3,2-6,2 km/h	225	3
	6,4-9,4 km/h	525	7
	Nad 9,6 km/h	900	12
Plavání	Dálkové rekreačně	450	6
	Kraul středně	600	8

	Kraul rychle	825	11
	Znak středně	600	8
	Prsa středně	750	10
	Delfín středně	825	11
	Synchronizované	600	8
Veslování	3 km/h	190	2,5
	4,8 km/h	360	4,8
	5,8 km/h	760	10,1
Jiné	Aerobik	525	7
	Box do pytle	1380	18,4
	Bruslení	450	6
	Gymnastika základní	300	4
	Gymnastika sportovní	525	7
	Horská turistika	566	7,5
	Judo, Karate	750	10
	Kolečkové brusle	525	7
	Lezectví	825	11
	Lukostřelba	263	3,5
	Motokros	300	4
	Rybaření s pohybem ve vodě v proudu	413	5,5
	Rychlobruslení 18 km/s	890	11,9
	Skateboard	375	5
	Šerm	850	11,3
Tanec	450	6	
Windsurfing	450	6	

Tab.5.4.-1: Energetická náročnost vybraných pohybových aktivit - modifikováno a doplněno podle (Ainsworth, et al., 1993).

Pro výpočet celkových denních energetických nároků je potřeba připočíst také energii, kterou tělo vynakládá na udržení základních životních funkcí - „basal metabolit rate“ (BMR). Lze ji vypočíst pro příslušný věk a pohlaví podle rovnic (tab.5.4.-2).

Věk r	Muži MJ/24h	Ženy MJ/24h
0-3	$0,255 \cdot H + 0,226$	$0,255 \cdot H + 0,214$
3-10	$0,0949 \cdot H + 2,07$	$0,0941 \cdot H + 2,09$
10-18	$0,0732 \cdot H + 2,72$	$0,0541 \cdot H + 3,12$
19-30	$0,0640 \cdot H + 2,84$	$0,0615 \cdot H + 2,08$
31-60	$0,0485 \cdot H + 3,67$	$0,0364 \cdot H + 3,47$
>60	$0,0565 \cdot H + 2,04$	$0,039 \cdot H + 2,49$
H – hmotnost (kg)		

Tab.5.4.-2: Rovnice pro výpočet energetické náročnosti bazálního metabolismu (Hambraeus, et al., 2003). Nutrition and fluid intake with training. In: Textbook of Sports Medicine. Kjaer M. (ed.). Champaign: Humankinetics: 250-277.).

Přibližnou průměrnou denní energetickou potřebu uvádíme v tab.5.4.-3.

Denní pohybové aktivity dospělých osob	Potřeba energie MJ / 24 h
Nízká – sedavá	6 – 8
Aktivní	8 – 15
Vytrvalostní sportovci	20 – 35
Cyklisté la Tour de France	35 - 40

Tab.5.4.-3: Průměrná celková denní potřeba energie (International Olympic Committee,1992).

SLOŽENÍ STRAVY

Optimální hmotnostní a energetický poměr hlavních živin je stále diskutovaným problémem. Většina názorů se ustaluje přibližně na těchto hodnotách, které jsou v tab.5.4.-4.

	Běžná populace % celkové energie	Sportovci % celkové energie	g/kg za 1 den
Cukry	55-60	60-65	8
Tuky	Max. 30	20-25	-
Bílkoviny	10-15	10-15	1,2-1,7

Tab.5.4.-4: Doporučený poměr živin u běžné a sportovní populace (Hambraeus, et al., 2003). Nutrition and fluid intake with training. In: Textbook of Sports Medicine. Kjaer M. (ed.). Champaign: Humankinetics: 250-277.).

Energetická hodnota jednotlivých živin je následující je v tab.5.4.-5.

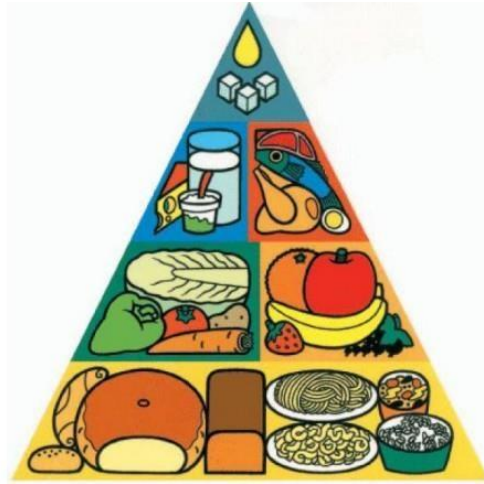
Živiny (1 g)	Energie (kJ)
Cukry	17,2
Tuky	39,9
Bílkoviny	17,2

Tab.5.4.-5: Energetická hodnota živin (Silbernagl & Despopoulos, 2004). Atlas fyziologie člověka. Praha: Grada/Avicenum.)

Základní živiny i další složky potravy - vitamíny a stopové prvky - by měl sportovec přijímat prostřednictvím *velmi pestré stravy, která obsahuje dostatek zeleniny, ovoce, ryb* atd. V takovém případě by nebylo potřeba dalších zvláštních doplňků. Zvláštní pozornost je třeba věnovat doplňování vody a minerálů, které se ztrácejí potem.

Doporučené spektrum zdravé stravy bývá znázorňováno jako tzv. **potravinová pyramida** (obr.5.4.-1). Šíře pater představuje množství: Nejširší je nejnižší základ - zdroje energie, vlákniny a vitamínů (pečivo, těstoviny). Pak vyšší patro jsou další zdroje energie, vláknin a

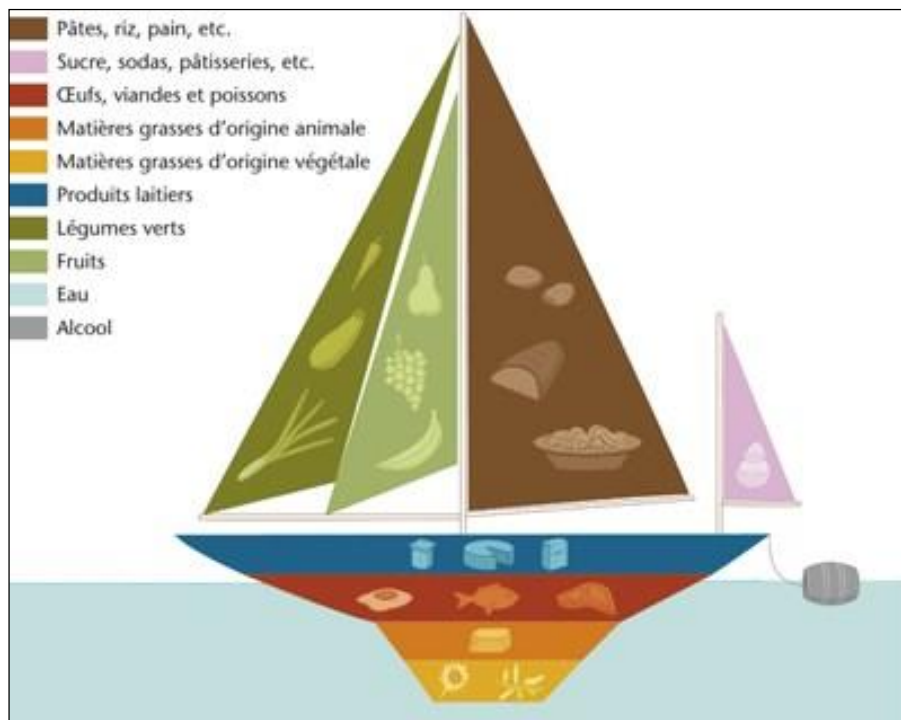
vitamínů (zelenina, ovoce). Ještě vyšší a užší patro tvoří maso (ryby a drůbež) a mléčné výrobky. Nejvýše jsou sladké a tučné potraviny, které mají být v nejmenším množství.



Obr.5.4.-1: Potravinová pyramida

(http://www.jidelny.cz/pictures/zpravodajstvi2/2009-07-02_pyramida%201uprav.jpg, 2013)

Zajímavým zobrazením stravování je tzv. **potravinová loď** (obr.5.4.-2). Plochy jednotlivých dílů lodi (plachty, trup atd.) odpovídají množství jednotlivých dílů potravy. V případě jejich správných poměrů je loď vyvážená a může plout po vodě – v nejcennější tekutině. Alkohol je jako kotva, která brzdí pohyb.



Obr.5.4.-2: Potravinová loď (Agence française de sécurité sanitaire des aliments In:

EurekaSanté: <http://www.eurekasante.fr/nutrition/> Popis:

- tmavozelená plachta nejvíce vpředu - **ZELENINA**,
- světlezelená - druhá plachta zepředu - **OVOCE**,
- hnědá velká plachta - **VLÁKNINY, PEČIVO, RÝŽE**
- růžová malá plachta vzadu - **JEDNODUŠNÉ CUKRY**,
- modrá horní část trupu - **MLÉKO a MLÉČNÉ VÝROBKY**,
- červená střední část trupu - **MASO, RYBY, VEJCE**,
- světle hnědá nižší část trupu - **ŽIVOČIŠNÉ TUKY**, - žlutá dolní část trupu (kůže) - **ROSTLINNÉ TUKY**, - šedý soudek za lodí (původně kotva) - **ALKOHOL**.

VEGETARIÁNSKÁ VÝŽIVA

Vegetariánská výživa je výživa s výrazným omezením živočišných potravin (angl. vegan, vegetarian = vegetarián, vegetariánský)

Veganská výživa je výživa s důsledným vylučováním živočišných potravin.

Nevýhody vegetariánství

1. **chybění** esenciálních složek výživy, které nejsou v rostlinných zdrojích:
vitamín D, B₁₂, vyšší nenasycené mastné kyseliny, taurin.
2. **nedostatek** esenciálních složek výživy, které jsou v rostlinách v malé míře:
esenciální aminokyseliny, karnitin, vápník.
3. **nedostatek** esenciálních složek výživy, které se bez živočišných složek hůře využívají:
 - Fe (vstřebávání brzdí kyselina fytová z obilí a sóji, ale vitamín C z rostlin zlepšuje utilizaci),
 - Ca, Zn (kyselina oxaloctová vláknin a kyselina fytová inhibují absorpci).

Výhody vegetariánství

mírného vegetariánství v dospělosti s dostatkem esenciálních složek potravin z rostlinných zdrojů a redukcí příjmu lipidů, cholesterolu ze živočišných zdrojů (lakto-vegetariánství, lakto-ovo-vegetariánství) spočívá v **prevenci onemocnění:**

- o krevní hypertenze, aterosklerosa (ischemická choroba),
- o obezita,
- o diabetes mellitus,
- o onkologická onemocnění.

POTRAVINOVÉ DOPLŇKY

Mnoho sportovců, možná většina, není z různých důvodů schopna si zajistit dostatečně pestrou stravu. V určitých ročních (na konci zimy a na jaře) a tréninkových obdobích (větší objemy tréninku, náročnější soutěže) je pak na zvážení doplnit stravu zvláštními přípravky, které obsahují důležité chybějící látky.

Používání doplňků však představuje nebezpečí předávkování některou ze složek potravy. Je potřeba si dobře hlídat jejich dávky. Např. předávkování bílkovinami může příliš zatížit játra a omezit tak jejich kapacitu pro dodávky energie svalům (metabolismus glukózy).

Používání výživových doplňků může být spojeno s vysokým rizikem požití dopingové látky! Zřejmě většina firem deklaruje na etiketě přípravku jejich obsah přesně a důsledně. Bohužel však některé firmy se tohoto pravidla nedrží. Např. Gaurana a Guarana Forte mají v popisu napsáno, že odstraňují únavu a že obsahují výtažek z Guarany. To je pravda, ale velmi důležitá skutečnost, že tento výtažek obsahuje velké množství kofeinu, tam chybí. Jiné firmy svůj výrobek tajně “vylepšují“, aby měl lepší účinek. Doporučujeme proto sportovcům, aby používali přípravky již dlouhodobě osvědčených firem. Přípravky nových nebo neosvědčených firem zkusit až po jejich biochemické kontrole, nejlépe antidopingovou laboratoří.

Přehled obsahu výživových doplňků Ionty a

Minerály - Na, K, Cl, Ca, Mg, P atd.

Vitamíny - A, B₁, B₂, B₆, C, D, E atd

Antioxidancia - vitaminy A,C,E; koenzym-Q₁₀, Se, Zn atd.

Stopové prvky - Fe, Bi, Mn, Cu, Mo, Cr atd.

Zdroje energie - cukry rostlinné a živočišné: mono-, oligo-, polysacharidy
- tuky

Stavební látky - **svalů:** bílkoviny, aminokyseliny
- chrupavek a vaziva: kolagen, chondroitinsulfát, glukosaminsulfát, methyl-sulfonyl-metan (Flexodon A, VitaTriplet, MSM-Condrosulf, Arthrostop, DONA, ..)

Formy suplementů: nápoje, kaše, tyčinky, gely

Příklady přípravků:

Nápoje a kaše Penco BA – before aktivity

MD – minerál drink

SE – speed energy

AA – after akcivity

HP – high proteins, ...

Další firmy produkující doplňky: Isostar (iontový nápoj), Enervit, Inkospor, California Fitness, Harmony, ...

5.5. PREVENCE POŠKOZENÍ SPORTOVců DOPINGEM

Snaha ochránit zdraví sportovců před poškozením jejich zdraví v důsledku používání dopingu spočívá

- **v *informovanosti a výchově*** dětí, sportovců, jejich trenérů, rodičů a sportovních funkcionářů v oblasti zdravotních rizik dopingu (viz kapitola výše), □ v ***odhalování a postihu prodejců a poskytovatelů dopingu,***
- **v *dopingové kontrole a postihu sportovců za doping.***

Přehled zdravotních rizik používání dopingu ve sportu je uveden v kapitole 4.17.

K dopingové kontrole

Dopingovou kontrolu v naší republice organizuje Antidopingový výbor ČR (www.antidoping.cz).

Kontroly sportovců se provádějí v soutěži i mimo soutěž. Odebírá se vzorek moče, který je analyzován v laboratoři akreditované Světovou antidopingovou agenturou (WADA). Tato laboratoř není zdravotním zařízením ani součástí antidopingového výboru.

6. ZDRAVOTNÍ ZABEZPEČENÍ CVIČENÍ A SPORTOVNÍ AKCE

Cílem zdravotního zabezpečení akce je *ochránit zdraví všech účastníků*.

Personální zodpovědnost za zdraví účastníků akcí je uvedena v tab. 6.-1.

Akce	Hlavní odpovědnost za zdraví účastníků	Funkce zdravotníka	Účastníci akce
Školní TV Školní kurzy	Ředitel školy/děkan, Vedoucí kurzu (NE děti!)	Učitel TV, zdravotník (zdrav. sestra, medik, lékař)	Žáci nebo studenti + učitel + pedagogický doprovod
Cvičení (fitcentrum)	Cvičitel/instruktor, (provozovatel fitcentra), případně plnoletý cvičenec	Cvičitel/instruktor, (personál fitcentra)	Cvičenec + cvičitel, trenér, instruktor
Sportovní trénink	Trenér, zdravotník, případně plnoletý sportovec sám (NE děti!)	zdravotník (zdravotní sestra, medik, lékař)	Sportovec + případní členové realizačního týmu (trenér, masér atd.)
Sportovní soutěž	Ředitel závodu (Zdravotník má speciální zodpovědnost.)	zdravotník (zdravotní sestra, medik, lékař + pomocníci z řad organizátorů soutěže)	Sportovci + organizátoři soutěže + sportovní funkcionáři + členové realizačního týmu (trenér, masér atd.) + diváci

Tab.6.-1: Přehled akcí, osob s hlavní odpovědností, zdravotníků a účastníků akcí.

Na co se musí zaměřit příprava a vlastní realizace zdravotního zabezpečení sportovní akce naznačuje tabulka 6.-2.

PŘÍPRAVA NA AKCI	ORGANIZACE ÚČASTNÍKŮ	PROSTŘEDÍ A MATERIÁL
pro prevenci zdravotních problémů:	Jasně rozdělení úkolů organizátorů akce , zabezpečení jejich komunikace, stanovení jejich míst a pohybu v prostoru.	Volba místa a času akce. Rozmístění ochranných prvků (molitany), péče o
	Vyloučení zdravotně a motoricky nezpůsobilých žáků, cvičenců, sportovců . Časoprostorová organizace činnosti žáků, sportovců (informace vedoucím družstev, trenérům a sportovcům). Dodržování pravidel bezpečnosti a soutěže. Povinné používání ochranných prvků. Informovanost a bezpečné rozmístění a přesuny diváků .	povrchy (podlaha), označení nebezpečných míst atd.
na řešení zdravotních problémů:	Výběr, příprava a součinnost vhodných zdravotnických pracovníků . Určení a označení míst zdravotníků.	Chráněné a místo (místnost) pro ošetřování s nábytkem. Výběr, množství a umístění lékařských nástrojů a přístrojů, obvazového materiálu, léků a dopravních prostředků

Tab. 6.-2: Přehled organizační a materiální přípravy na zdravotní zabezpečení sportovní akce.

Dohoda o spolupráci

Zodpovědní organizátoři akce musí spolupráci se zdravotníky s potřebnou erudicí včas předem řádně dohodnout. Zdravotníci pak navrhnou případnou součinnost se záchrannou službou, zdravotním zařízením, potřebu dopravních prostředků, materiál atd.

V žádosti o spolupráci s nimi je nutné uvést, o jakou akci jde – sportovní disciplíny, místo, čas, počty účastníků atd.

Rozhodování o způsobu zdravotnického zabezpečení

O způsobu zabezpečení rozhodují společně organizátor akce se zkušeným zdravotníkem.

Musejí respektovat

- **míru zdravotního rizika** poškození zdraví vyplývající z druhu sportu (určité druhy a četnost úrazů, prochlazení, přehřátí, vyčerpání atd.)
- **charakter** (věk, trénovanost atd.) **a počet účastníků** (sportovců a diváků)
- **odlehlost** místa akce - nedostupnost RZP a zdravotního zařízení,

Orientační míra zdravotní rizikovosti a odlehlosti od zdravotního zařízení u vybraných sportů je v tabulce 6.-3.

	DOSTUPNOST PRO ZDRAVOTNÍKY	
ZDRAVOTNÍ RIZIKO	HORŠÍ ve volné přírodě	LEPŠÍ v obcích, ve sport.areálech
Vyšší riziko vyčerpání a úrazu	Silniční cyklistika, cross country, cyklistické maratony. Duatlon, triatlon, kvadriatlon. Skialpinismus. Horolezectví. Kanoing a rafting na volné vodě	
Vyšší riziko vyčerpání	Běžecké ultramaratony, běh na lyžích. Dálkové plavání.	Běžecké půlmaratony a maratony v obci, běh na lyžích. Otužilecké plavání.
Vyšší riziko úrazu	Automobilová rallye, automobilové a motocyklové závody do vrchu, maratony a etapové závody.	Box, karatedo, zápas, judo. Lední hokej, fotbal, ragby, házená, baseball, squash. Dráhová cyklistika, sportovní gymnastika. Akrobatické a sjezdové lyžování, skoky na lyžích. Lezení na skále. Boby, sáně. Automobily a motocykly na uzavřeném okruhu.
Nižší riziko	Orientační běh. Turistika	Atletika, rychlobruslení. Basketbal, volejbal, tenis, badminton, stolní tenis. Lezení na umělé stěně. Veslování, rychlostní kanoistika. Street-dance. Moderní gymnastika
Nízké riziko		Plavání v bazénu. Společenský tanec. Kučelky, golf, curling

Tab.6.-3: Příklady sportů seřazených podle rizikovosti a dostupnosti záchranné služby a zdravotního zařízení. Nejvyšší zdravotní riziko je nahoře, nejnižší dole. Vyšší nedostupnost je vlevo, nižší vpravo

Uložení zdravotnického materiálu a ošetřovna

- a) Zdravotnický materiál pohyblivého zdravotníka by měl být uložen v batohu nebo kufru, který dobře přenosný, vodě odolný, s potřebnou kapacitou a s přehlednými oddíly.
- b) Materiál v nehybné ošetřovně může být uložen podobně jako ve zdravotnickém zařízení ve skříňkách, na stolech atd.
- c) Ošetřovna je dobře označené a pro účastníky dostupné místo, kde mohou zdravotníci v klidu ošetřovat pacienty.

Zdravotnický materiál

Zdravotnickým materiálem jsou nástroje, přístroje, chirurgický (obvazový materiál) a léky pro poskytnutí první pomoci a případnou další léčbu.

Složení a množství zdravotnického materiálu vyplývá z předpokládaných zdravotních problémů a jejich počtu a také z personálního zdravotního zabezpečení - jestli tam bude erudovaný zdravotník, který může použít speciální materiál a léky (zdravotní sestra, lékař).

Pomůcky a nástroje k resuscitaci - rouška, vzduchovod, defibrilátor, vak na ruční ventilaci, rukavice, lepicí páska, čtverce gázy, tonometr, fonendoskop atd.

Chirurgické nástroje na ošetření otevřených ran - skalpel, peán, pinzeta, nůžky, šicí souprava atd.

Obvazový materiál na ošetření otevřených ran a jiných úrazů - sterilní, nesterilní a elastické obvazy, sterilní gáza, tampony, roušky, chlazení (led, chemické gely), lepicí pásy, dlahy, ortézy, sterilní rukavice, náplasti, desinfekce atd.

Léky na léčbu akutních lokálních a celkových onemocnění - desinfekce, analgetika, antialergika, antiastmatika, infuzní roztoky, antibiotika, sympatomimetika, dermatologika atd.

Další materiál - injekční stříkačky a jehly, infuzní soupravy aj.

Příklad obsahu pohotovostního kufru (obr.6.-1) pro zdravotnické zabezpečení 50 studentů na týdenním kurzu cykloturistiky je v tabuce 6.-4.





Obr.6.-1: Kufř se zdravotnickým materiálem.

Pro použití nelékařem:	
<u>Materiál:</u>	
100 ks čtverce skládané gázy větší - asi 8x8 cm	4 páry chirurgické rukavice
100 ks čtverce skládané gázy menší - asi 4x4 cm	10 ks injekční jehly zelené
10 ks sterilní obinadlo hydrofilní (obvaz) šíře asi 8 cm	20 ks špejle
10 ks sterilní obinadlo hydrofilní (obvaz) šíře asi 12 cm	1 nůžky
4 ks elastický obvaz (obinadlo) šíře 6 cm	1 pinzeta
6 ks elastický obvaz (obinadlo) šíře 10 cm	1-2 ks nafukovací nebo drátěná dlaho na končetiny
4 ks elastický obvaz (obinadlo) šíře 12 cm	10 ks špátle
5 ks zdravotnická lepicí páska (nejlépe bílá) šíře 2 cm	<u>Léky:</u>
5 ks zdravotnická lepicí páska (nejlépe bílá) šíře 4 cm	4 balení Paralen tbl.
2 krabice náplasti s polštářkem (ke stříhání) šíře 7 cm	4 balení Anopyrin
2 krabice náplasti s polštářkem (ke stříhání) šíře 9 cm	tbl. 4 balení
2 ks Obvazová vata malé balení 50 g	Endiform 4 balení
2 ks Septonex spray 45 ml	Carbotox tbl.
100 ml Novikovovův roztok	2 balení Pityol pasta
100 g Chloramphenicol ung.	2 Ophtalmo-Septonex kapky
	2 Ophtalmo-Septonex mast
	1 Ophtal
Pro použití lékařem:	
Další léky a materiál, které si přidá dle svých zkušeností a uvážení lékař sám: antibiotika (masti, tablety) a fungicida, myorelaxancia, analgetika – antiflogistika, kortikoidy – masti a injekce, adrenalin inj., set na drobné šití povrchních ran, injekční stříkačky a jehly aj.	

Tab.6.-4: Obsah lékárníčky pro zdravotnické zabezpečení asi 50 osob na týdenním cykloturistickém kurzu.

Fyzioterapeutické prostředky

Fyzioterapeutické prostředky jsou určeny primárně na *léčebnou rehabilitaci* pacientů (včetně sportovců). Jejich použití je vázáno na *fyzioterapeuta*. Některé z těchto prostředků mohou být použity k *regeneraci sportovců fyzioterapeutem* nebo speciálně erudovaným pracovníkem.

Fyzioterapie a speciální řízená regenerace bývá k dispozici vrcholovým sportovcům (profesionálům a reprezentanti) na jejich tréninkových soustředěních a soutěžích. Mezi fyzioterapeutické prostředky patří mechanoterapie (masáže, cvičení atd.), aquaterapie (podvodní masáže, perličková lázeň, skotské stříky, cvičení ve vodě, parní lázeň atd.), elektroterapie (diadynamik, elektrostimulace, iontoforéza atd.), léčebný ultrazvuk, termoterapie (voskové zábaly, mikrovlnná diatermie, infračervené záření, sauna, kryoterapie atd.), magnetoterapie, fototerapie (laser aj.), uhličítá terapie atd.

KONFLIKT ZDRAVÍ A SPORTOVNÍHO VÝKONU

Ve sportu musí často zdravotník řešit konflikt mezi snahou ochránit zdraví sportovce a tlakem sportovce nebo trenéra, aby sportovec pokračoval ve sportovním výkonu, který jej již zdravotně poškodil a dále bude poškozovat.

V jakém stavu a za jakých okolností by sportovec neměl nastoupit do soutěže nebo kdy by ji měl přerušit? To je otázka velmi složitá. I mezi tělovýchovnými lékaři jsou názory různé.

Podle mého názoru: ***V případě, že stav sportovce vyžaduje skutečně léčbu - podávání léků (analgetika při úraze, infuze při přehřátí, dehydrataci a schvácení, antibiotika při infekci atd.), sportovec by neměl do soutěže nastoupit, respektive měl by soutěž přerušit - ukončit.***

To se nevztahuje na výkony vyžadující pouze povolené perorální regenerační prostředky k hrazení ztrát energetických zdrojů, vody, minerálů apod.

7. CVIČENÍ A SPORT DĚTÍ, SENIORŮ A ŽEN

7.1. CVIČENÍ A SPORT DĚTÍ

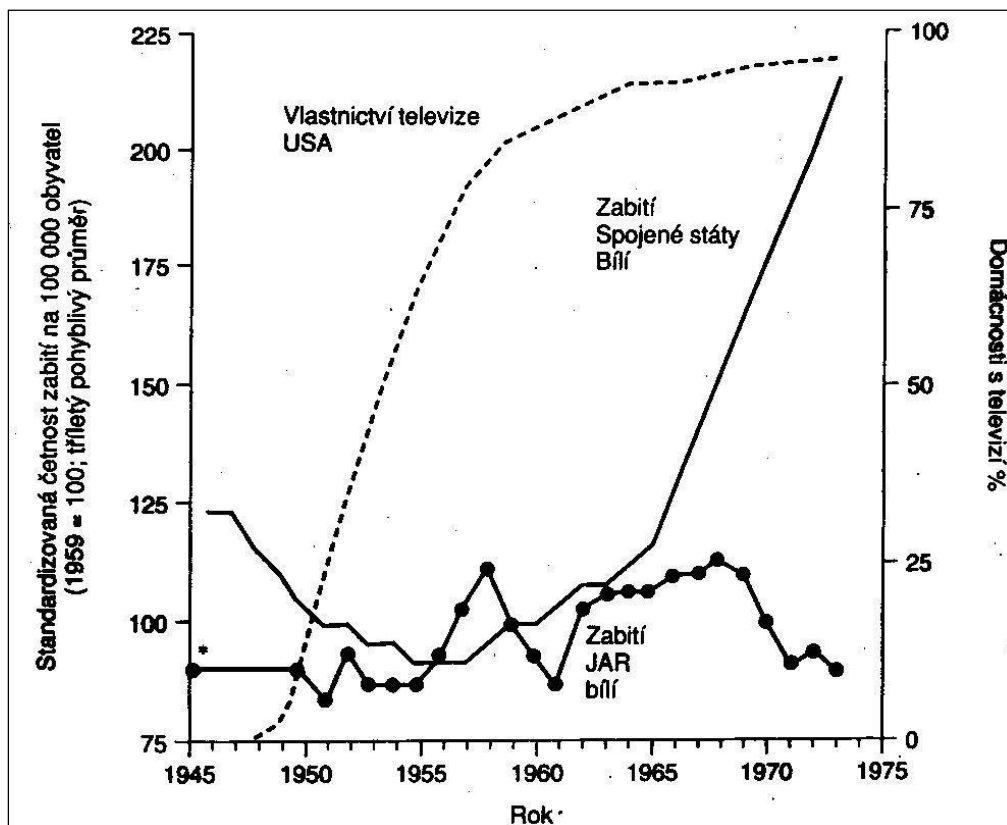
PŘÍZNIVÝ ÚČINEK CVIČENÍ A SPORTU NA DĚTI

Pro rostoucí děti je *přiměřená pohybová aktivita nezbytnou podmínkou jejich normálního tělesného, duševního a sociálního rozvoje.*

Pohyb je přirozenou stimulací k reakci a adaptaci (a tím i k rozvoji) všech tělesných orgánů a systémů (systém pohybový, oběhový, dýchací, nervový, endokrinní, látkové výměny atd).

Pokud vhodné cvičení odvádí dítě od sledování televize a počítače, pomáhá bránit

- vzniku zničující závislosti člověka na tato média a
- násilí, kterému se v TV a PC hrách učí. Dokládá to prudký nárůst počtu vražd v USA, který kopíroval za dvacet let kopíroval nárůst majitelů TV (obr.7.1.-1)



Obr.7.1.-1: Vztah mezi vlastnictvím televize a počtem vražd v USA v letech 1945-1975 (Centerwall BS. (1992). Televize a násilí. Rozsah problému a jak ho řešit. JAMA-CS, 0, 3034.).

ZDRAVOTNÍ RIZIKA PŘI CVIČENÍ A SPORTU DĚTÍ

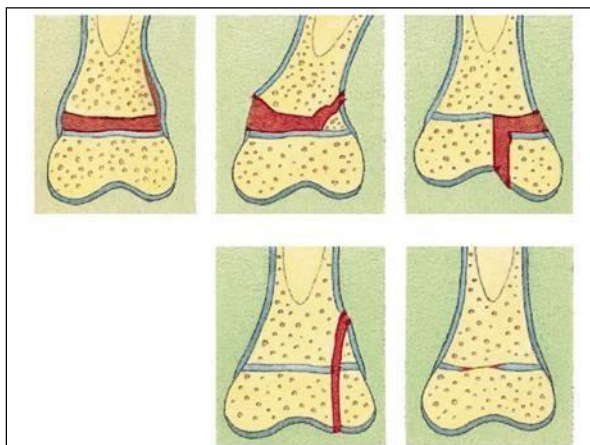
Mnohá zdravotní rizika jsou podobná jako u dospělých (jsou vedena v předchozích kapitolách): úrazy, mikrotraumata, patologická únava, oxidační stres, hyper a hypotermie, cvičení se zdravotním oslabením, smrt, utonutí, poškození dopingem atd.

Dítě není „zmenšenina dospělého“ člověka!

Nemůže odolat všem zátěžím jako dospělý. Je nutné cvičení a sportovní trénink přizpůsobit jeho možnostem a potřebám!

Specifická rizika:

- **Častější poranění** v důsledku vyšší pohybové aktivity, nezkušenosti a přecenění vlastních schopností.
- **Zvláštní typy poranění** o druhy zlomenin s lomnými liniemi kopírujícími hranice mezi kostí a růstovou chrupavkou (obr.7.1-2).
- **Poruchy růstu**
 - o **úrazové a mikrotraumatické poškození růstových chrupavek** s rizikem poškození růstu kostí do délky a růstu celé postavy,
 - o **hormonální onemocnění** (endokrinopatie), která jsou jen u dětí - např. při hormonálním dopingem - nadměrný růst nebo naopak růstová retardace,
 - o v případě převážně **statického (izometrického) opakovaného a dlouhodobého přetížení a poškození růstových chrupavek** může dojít k jejich poškození - např. poškození chrupavek stehenní a holenní kosti při zvedání a držení velmi těžkých břemen (vzpěrači, přízemní artisté). Dynamické zatížení nevede k poškození. Nízká postava gymnastů je dána především výběrem menších dětí, dětí menších rodičů a odchodem větších dětí z gymnastiky.
- Rychlejší nástup **přehřátí a podchlazení**, protože u dětí je snadnější výměna tepla - děti mají větší tělesnou plochu a méně podkožního tuku. Mechanizmy zbavování se nadbytečného tepla nejsou dostatečně vyvinuty.
- Snadnější a rychlejší rozvoj **patologické únavy** (přetrénování) a získání **negativního vztahu dítěte ke cvičení a sportu** - v případě špatného přístupu trenéra, monotónní zátěže, přetížení.
- Výraznější **reakce a horší adaptace při nedostatku kyslíku v těle** (hypoxii) při nedostatku kyslíku ve vzduchu - **výraznější projevy horské nemoci**.
- Náhlá srdeční smrt dětí ve sportu má **častěji příčinu ve vrozené srdeční vadě**.
- Výraznější **reakce mozku na přítomnost toxických látek** ve vzduchu.
- Snadnější **poškození dopingem** - větší účinnost dopingových látek.
- Snadnější a častější poškození dětí nevhodným používáním **výživových doplňků** (např. předávkování bílkovinami a aminokyselinami).



Obr.7.1.-2: Specifické lomné linie při zlomeninách kostí dětí (Peterson & Renström, 2001).
Sports injuries. London: Martin Dunitz

Otázka vhodnosti posilování a vytrvalostních výkonů u dětí

- **Posilování** („silový trénink“): Přiměřené správně vedené dynamické posilovací cvičení s menším odporem u zdravých dětí by nemělo být škodlivé. Naopak by mělo přispět k rozvoji silových schopností a snížení rizik různých úrazů. Riziko poškození růstových chrupavek bývá v případě jejich statického přetížení (viz výše).
- **Vytrvalostní zátěž**: Zdravé děti mají v průměru lepší relativní vytrvalostní schopnosti než dospělí (lepší aerobní kapacitu, lepší využití kyslíku, kratší kyslíkový poločas atd.). U zdravého dítěte by vytrvalostní výkon neměl přinést poškození. Při správně vedeném tréninku trenér dbá na signály únavy, která dovede dítě k ukončení zátěže. Riziko poškození číhá v případě zdravotního oslabení - nemoci (např. srdeční nebo ledvinné vady). K jejich odhalení a dalším opatřením slouží preventivní lékařské prohlídky (viz výše). V případě nemoci je potřeba velmi dobře, podle stavu dítěte, zvážit jeho zařazení do cvičení a sportu (viz prohlídky výše a kontraindikace dále).

U dětí je problematictější diagnostika úrazu a onemocnění než u dospělých, protože, zvláště menší děti, nedovedou dobře a přesně popsat svoje potíže a skutečnosti, které mohly vést k poškození zdraví.

VHODNÁ POHYBOVÁ AKTIVITA PRO DĚTI

- **Pro děti předškolního věku** (kolem 3-6 let) je vhodné střídání více pohybových činností, nechat jim velkou volnost ke spontánnímu pohybu. Je nutné hlídat jejich bezpečnost. Je dobré volit aktivitu, která je baví. Vhodné je plavání a projížďky na kole s rodiči, základní cvičení pro rodiče s dětmi.
- **U dětí mladšího školního věku** (přibližně 6-10 let) částečně a pozvolna přecházet na pravidelné cvičení všeobecné gymnastiky, míčové hry, cykloturistická jízda na kole,

plavání, běh apod. Bez donucování, aby cvičily rády a cvičení se stalo jejich normální součástí života.

- **U dětí staršího školního věku** (kolem 11-15 let) se dále část pohybové aktivity může věnovat tréninku většiny sportů - v dávce, která nevede k přetížení, a aby si nadále udržely pozitivní vztah ke cvičení a sportu.

- **Dospívající osoby** (asi 16-20 let) mohou provozovat i intenzivní sportovní trénink, ale měly by se vyvarovat přetížení a přetrénování!

ZDRAVOTNÍ KONTRAINDIKACE DĚTÍ A MLÁDEŽE PRO VÝKONNOSTNÍ SPORT

Výkonnostním sportovcem se v tomto případě rozumí registrovaný sportovec ve sportovní organizaci, který se účastní závodů.

Kontraindikací se zde rozumí závažná nemoc, která je důvodem k nezařazení do sportu.

- **Absolutní kontraindikace**
 - závažná onemocnění infekční i neinfekční povahy včetně úrazů v akutní fázi do vyléčení a nutné rekonvalescence
 - závažná onemocnění a úrazy vyžadující spojené se selháváním postižených orgánů a systémů
 - kardiomyopatie
 - a další
- **Relativní kontraindikace**
 - nádorová onemocnění
 - poruchy funkce endokrinních žláz
 - diabetes mellitus
 - krevní onemocnění (s výjimkou lehkých karenčních a poúrazových anemií)
 - psychopatie a poruchy mentálního vývoje
 - epilepsie, křečové stavy a poruchy vědomí
 - dětská mozková obrna s trvalými následky
 - encephalitis epidemica s trvalými následky
 - chronická onemocnění mozku
 - radikulární syndrom vertebrogenní
 - poruchy hybnosti organického původu
 - myopia nad 4.5 D a některé retinopatie (u letců a parašutistů řešena zvláštním předpisem)
 - slepota i jednostranná
 - hluchoněmota
 - srdeční vady (vrozené i získané)
 - hypertenzní choroba
 - astma bronchiale
 - recidivující infekce cest dýchacích, včetně chronických plicních onemocnění, včetně TBC

- vředová choroba
- colitis a jiná chronická onemocnění zažívacího traktu
- cholecystopathie
- chronická hepatitida
- chronická onemocnění ledvin a vývodných cest močových
- poruchy vývoje a funkce rodidel
- poruchy vývoje podpůrně pohybového systému s trvalými následky
- organické poruchy páteře (skolióza, rotace)
- floridní stadium morbus Scheuermann nebo následky po této chorobě stejně jako další osteochondropatie
- kyčelní dysplazie léčená či neléčená
- osteomyelitis s trvalými následky
- stavy po úrazech s trvalými následky
- hernie břišní
- a další

7.2. CVIČENÍ A SPORT SENIORŮ

Vyšší věk je provázen fyziologickými změnami stáří. Ubývá buněk a snižují se funkční schopnosti většiny orgánů a systémů, včetně aerobní kapacity. Oslabují se mechanické vlastnosti tkání pohybového aparátu, vazů, svalů a kostí. Častěji se objevují závažné poruchy – nemoci. Reakce a adaptace seniorů na zátěž je jiná. Vzniká větší riziko poškození a selhání organismu při fyzickém zatížení, které v mládí sportovec zvládal bez problémů.

STÁRNUTÍ A FYZIOLOGICKÉ ZMĚNY

Pro novou situaci, podílející se na schopnosti k pohybu jsou nepřehlédnutelné tyto morfologické a funkční změny a navazující komplikace vyprovokované nepřiměřenou fyzickou zátěží:

- **nervový systém a smyslové orgány**
 - poruchy propiocepce, zhoršení zraku, řízení pohybu, koordinace, zpomalení reakce → pády, úrazy
 - snížená schopnost učení se nového pohybu
- **neuro-endokrinní systém** pro řízení energetického metabolismu buněk
 - pomalejší a nižší kapacita hospodaření s vodou a ionty → nebezpečí dehydratace
 - poruchy termoregulace → přehřátí, podchlazení → poruchy vědomí, kolapsy, pády, úrazy, ohrožení základních životních funkcí

V případě rozvoje poruchy glycidové tolerance a diabetes mellitus II. typu může při fyzickém přetížení dojít k vyčerpání energetických zásob, kolapsu, poruše vědomí.

- **pohybový aparát**
 - Kostí – **osteoporóza**, zvl. ženy!, snížená pružnost a pevnost → zlomeniny
 - Klouby – **artróza**, chondropatie, spondylóza, výhřez ploténky, kořenový syndrom, ploché nohy, vybočený palec a kladívkové prsty nohou → zhoršení stavu
 - Svaly – **sarkopenie** (= úbytek svalové tkáně vlivem stárnutí a pohybové hypoaktivity), snížená pevnost a pružnost → natažení, natržení a záněty
 - **dysbalance** (= funkční nerovnováha, stav zkrácení a oslabení svalů) → bolesti zad, krku, hlavy, ramen, kyčlí, kolen,
 - pokles podílu typů rychlých svalových vláken (typ IIb), zvýšení podílu pomalých oxidativních svalových vláken (typu I) → úbytek anaerobních schopností.

- **kůže**
 - hypotrofie a ischemie
 - zhoršení izolačních a termoregulačních funkcí kůže → přehřátí, podchlazení
 - společně s mechanickým tlakem v obuvi, deformitami kostí → odřeniny, puchýře, tržné rány, vředy, záněty, infekce
 - snížená tolerance ultrafialového záření → spálení, záněty, alergie

- **transportní systém pro kyslík**
 - Krevní oběh - **ateroskleróza** (= ztráta pružnosti a zúžení průsvitu tepen ukládáním sklerotické hmoty v jejich stěnách) → **ischémie** (nedostatečné prokrvení) ostatních tkání a orgánů!
 - Srdce – **ischemická choroba srdeční** (= nedostatečné prokrvení myokardu při poruše průchodu krve koronárními tepnami), poruchy rytmu, kardiomyopatie → selhání
 - Žíly – ↓ návrat krve k srdci, zánět žil, krevní sraženiny → selhání
 - krevní tlak - hypertenze, kolísání → poruchy vědomí, kolapsové stavy, pády, úrazy, cévní mozková příhoda, selhání srdce

HYPOKINÉZA

U většiny starší populace je narůstající věk spojen s úbytkem pohybové aktivity a řada zdravotních problémů vyplývá z tohoto nedostatku pohybu. Rizikům při hypokinezi je věnována jedna z prvních kapitol.

VHODNÉ CVIČENÍ PRO SENIORY

Příznivé účinky přiměřeného převážně aerobního cvičení:

- více životní energie, radostnější a aktivnější využití volného času, lepší pohyblivost
- psychické uvolnění bez alkoholu, cigaret, drog
- lepší spánek, méně depresí úzkostí a hypochondrie

- vyšší sebevědomí a sebedůvěra, vyšší výkonnost
- méně tělesných potíží, lepší trávení, méně potíží se zácpou
- méně bolestí, včetně bolestí zad
- snížení rizika rozvoje srdeční nemoci a vzniku mozkové příhody
- pevnější kosti, štíhlejší postava, lepší kontrola váhy
- zlepšená zdatnost a výkonnost přináší snadnější a lehčí provádění běžných denních úkonů - prací - aktivit
- zpomalení procesu stárnutí

Pravidla výběru a provádění vhodného cvičení – sportu

DRUH CVIČENÍ

Pro seniory, stejně jako pro ostatní věkové skupiny, je vhodné volit **kombinaci více druhů cvičení, které by mělo komplexní účinek:**

Cvičení - **vytrvalostní (aerobní), posilovací, protahovací, uvolňovací.**

V případě aerobního cvičení by mělo jít o dobře regulovatelnou a kontrolovatelnou pohybovou aktivitu. Možné jsou i v rozumné míře prováděné kolektivní a míčové hry, které dobře umíme, na které jsme zvyklí.

- chůze, kolo, plavání, běh, běžky, bruslení, ...
- tenis, odbíjená, košíková, kopaná, ...

Je nebezpečné začínat novou hru, kterou člověk dosud nedělal. Zvláště, když obsahuje rychlé a prudké pohyby, např. squash. V praxi mám případ zkušeného 52-letého triatlonisty – tenisty – lyžaře, který si při svém prvním pokusu na squashi sám vlastním pohybem přetrhl Achillovu šlachy, bez nárazu nebo přičinění soupeře.

ZPŮSOB PROVÁDĚNÍ

- opatrně, pomaleji, pozvolna, ne prudké pohyby
- v přehledném terénu
- pozor na úrazy
- dělat radši to, na co jsem zvyklý
- méně sprinty, obratnostní cviky apod.
- nezvedat, nenosit a neházet těžká břemena
- menší intenzita a objem tréninku, ale častěji.
- **POSTUPNĚ zvyšování intenzity – trvání – objemu zátěže podle reakce (bez přetrvávající únavy, dušnosti, bolesti)**

Nezapomenout na vhodné

- PITÍ, JÍDLO - k doplnění ztrát vody, zdrojů energie, minerálů, vitamínů atd. při a po cvičení
- OBLEČENÍ - zabraňující podchlazení a přehřátí
- OBUTÍ – měkké pružné, tlumící dopady, netlačící, větrající

U převážně vytrvalostní (aerobní) cvičení:

- *Kolik?* Přibližně 4x týdně 30 minut nebo 3x týdně 40 minut apod. (tj. celkem alespoň 120 minut týdně)
- *Jak intenzivní?* S pocitem „poněkud namáhavé“ až „namáhavé“ zátěže (tj. 13-15 z Borgovy škály od 6 do 20)
 - Tělesná námaha může být i taková, při níž právě ztrácíme schopnost souvislé řeči (test mluvení)
 - kolem 50-60% maximální srdeční rezervy. Příslušná cílová zátěžová srdeční frekvence (60% MSR) se dá vypočítat takto: $60\%MSR = ((SF_{max}-SF_{klid})/100) * 60 + SF_{klid}$

Posilovací cvičení by mělo rozhodně být součástí pohybového režimu, především posilování:

- trupu – břicho, záda
- končetiny - hýždě

Relaxační a protahovací cvičení pohybového aparátu ○ přiměřeně podle stavu, bez rychlých švihových pohybů.

TRADIČNÍ ASIJSKÁ CVIČENÍ

- **Jóga:** Některá dechová a polohovací cvičení jógy mají příznivý kombinovaný účinek především: ○ tělesný - uvolňovací, protahovací a posilovací, ○ duševní - relaxační a koncentrační.
- **Tchai-t'i:** Může také být vhodným komplexně působícím prostředkem. Je to dynamické cvičení, které v sobě také zahrnuje i trénink dynamických koordinačních schopností.

7.3. CVIČENÍ A SPORT ŽEN

FYZIOLOGICKĚ DISPOZICE

Ženy mají (v průměru) mnohé struktury a fyziologické funkce odlišné o mužů. Z těchto rozdílů vyplývají někdy lepší jindy horším sportovní výkony, anebo znamenají výraznější riziko poškození zdraví při cvičení a sportu:

- Časnější ukončení růstu → *časnější vrchol výkonnosti*,
- ↑ gracilita kostí, šlach a vazů → ↑ *riziko přetížení a poranění*,
- ↑ podíl tukové složky → ↑ *podíl „neaktivní hmoty“*,

- ↓ poloha těžiště těla → **lepší rovnováha**,
 - širší pánev, kratší femur + ↓ kolodíafyzární úhel → **častější valgusní postavení kolen (do X)**,
 - ↓ Ery a Hb → ↓ kapacita transportního systému pro O₂ → ↓ **aerobní (vytrvalostní) dispozice**,
 - ↓ anabolických steroidů → ↓ **silové + rychlostní (anaerobní) dispozice**,
 - Ve stáří je výraznější osteoporóza → ↑ **riziko zlomeniny**,
 - křehké ženské orgány (mléčné žlázy, děloha po porodu) → ↑ **riziko poranění**,
 - kratší močová roura → ↑ **riziko zánětu močových cest a ledvin**,
 - menstruace → ↑ **riziko infekce pochvy a dělohy**
 - setrvačný pohyb větších prsů → **ovlivnění biomechaniky pohybu**.
- (Vysvětlivky: ↑ - vyšší, více; ↓ - nižší, méně; → - z toho vyplývá)

Ženy mají, ve srovnání s muži, odlišné klidové a zátěžové funkční hodnoty transportního systému pro kyslík (tab.7.3.-1)..

	KLID	SUBMAX. ZÁTĚŽ	MAX. ZÁTĚŽ
SF	vyšší	vyšší	vyšší
Q _s	nižší	nižší	nižší
Q	nižší	vyšší	nižší
a-vO ₂ dif	nižší	vyšší	nižší
VO ₂	nižší	nižší	nižší
LA	stejná	vyšší	stejná

Tab.7.3.-1: Rozdílné klidové a zátěžové funkční hodnoty transportního systému pro kyslík u žen, ve srovnání s muži [(Placheta, et al., 1999). Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi. Praha: Avicenum. - podle (Máčková, 1988)].

Vysvětlivky: SF - srdeční frekvence, Q_s - systolický objem srdeční, Q - minutový objem srdeční, a-vO₂dif - arterio-venózní rozdíl v objemu kyslíku, VO₂ - příjem kyslíku, LA - laktát.

SPECIFICKÉ PROBLÉMY ŽEN PŘI CVIČENÍ A SPORTU

Triáda:

Nízký příjem energie (+ vysoký výdej energie) → **poruchy menstruace + osteoporóza**.

Tento problém bývá u vrcholových sportovkyň, které si samy omezují příjem energie, aby byly štíhlé a lehké (vytrvalostní běhy, sportovní a moderní gymnastika atd.) a dosahovaly v soutěži lepších výsledků. Extrémní úbytek tukové hmoty je provázen poruchou energetického metabolismu, neuroendokrinní poruchou regulace menses a metabolickou poruchou kostí → amenorrhoea a osteoporóza.

Jsou případy, že i mladé dívky, či spíšežačky, jsou v jídle omezovány svými trenéry a rodiči. Příčina je v iracionální snaze uspět v soutěži za každou cenu.

Plavání při menses

Potřeba pohybu ve vodě v době menses je docela častá. U většiny žen a dívek, které ještě nerodily, by tento problém mohla vyřešit aplikace vaginálního tampónu. Je potřeba jim situaci citlivě vysvětlit. Rozhodně by k tomu neměly být nuceny. Nabídnout toto řešení má smysl u sportovních profesionálek a reprezentantek, které však nemají gynekologické onemocnění. Některé dívky tampón nechtějí používat. Myslím, že mají právo na přerušování tréninku ve vodě.

Močový měchýř

U žen je vyšší *riziko infekce* močového měchýře, protože močová roura je podstatně kratší než u mužů.

Pohlavní ústrojí

Ženy by si měly *chránit před úrazy a podchlazením zevní a vnitřní pohlavní orgány*, které jsou citlivější a křehčí - vaječníky (ovaria), vejcovody (tubae uterinae), pochvu (vagina), dělohu (uterus).

Prsy

Nejčastěji jsou při sportu *ohroženy úrazem* prsy, obsahující mléčné žlázy. Proto jsou ve sportech s rizikem nárazu do hrudníku vhodné speciální pevnější podprsenky nebo speciální hrudní chrániče (volejbal, házená, fotbal, hokej, box atd.).

Větší prsy jsou při celkové dynamické pohybové aktivitě namáhány mechanicky *setrvačným pohybem*, např. při běhu, skocích apod. Tyto pohyby jsou při různých pohybových aktivitách spíše biomechanickou a energetickou nevýhodou. Pohyb prsů lze omezit vhodnou podprsenkou.

CVIČENÍ A SPORT PŘED A BĚHEM TĚHOTENSTVÍ, PŘED A PO PORODU

Před těhotenstvím je velmi vhodné

- cvičení pro *posílení stěny břišní a dna pánevního*, které jsou velmi namáhány v těhotenství a při porodu,
- cvičení pro *zlepšení dechových funkcí* (aerobní a dechová cvičení), které jsou ztíženy v pokročilém stádiu těhotenství a jsou velmi důležité při porodu,
- je velmi vhodné dynamické cvičení podporující funkce žil dolních končetin a pánve,

V průběhu těhotenství

- *narůstá děloha a roste plod, zvětšuje se množství vody a tuková složka v těle, zvyšuje se hmotnost*, což představuje větší zátěž na celý organismus - jeho všechny fyziologické orgány a systémy,

- je postupně stále více **oslabována a zatížena břišní stěna**, často dochází k diastáze pravé a levé části přímých břišních svalů,
- je vhodné pokračovat v přiměřeném **dynamickém cvičení dolních končetin**, pro zbrzdění rozvoje varixů,
- zvětšuje se **objem krevního řečiště**, tím se **zvyšují nároky na srdce** - zvyšuje se srdeční frekvence v klidu i při pohybu,
- je možno cvičit a trénovat **do pocitu příjemného zatížení** – tj. bez vyčerpání v tréninku i v soutěži (asi do 160 tepů/min), protože nároky na transportní systém pro kyslík jsou zvýšeny a plod je citlivý na nedostatek kyslíku,
- je vhodné pokračování v přiměřeném **posilování dna pánevního**,
- zdravých prvorodiček je vhodné **plavání** v čisté vodě (netoxické a neinfekční),
- je **nevhodné sportovat v extrémních klimatických podmínkách** - horku, zimě, suchu atd., protože termoregulační kapacita je omezena,
- je **nevhodná zátěž i pobyt v hypoxickém prostředí** - v nezvyklé vysoké nadmořské výšce,
- by se měly **vyložit aktivity s nebezpečím úrazu matky i plodu**,
- **nevhodné je potápění s přístroji a do větších hloubek**,
- **vysoce rizikové pro ženu i plod je pokračování ve cvičení a sportu i v případě restriktivní plicní nemoci, možného předčasného porodu, opakovaném krvácení, předčasného porodu v předchozím těhotenství, ruptury vaků blan, těhotenské hypertenzi.**

V průběhu porodu

Při porodu jsou velmi **namáhány porodní cesty, děloha, svaly břicha, dýchací funkce, krevní oběh, srdce a další orgány**. Výhodu mají sportovkyně, které mají tyto orgány a funkce zdatnější.

Po porodu

Po porodu dochází k pozvolnému **zmenšování dělohy, objemu krevního řečiště, náporu na břišní svaly**. Dochází k postupnému **uzavírání porodních cest**, zahojení jejich poranění.

Uvolňuje se zátěž pánevního dna.

Stav se však úplně nevrací do situace před těhotenstvím. Ke zvládnutí poporodních změn přispívá větší tělesná zdatnost před graviditou a **vhodné soustavné (rehabilitační) cvičení po porodu**:

- Zpočátku spíše **polohovací a dechové cvičení**.
- Pak narůstá na významu **posilovací cvičení** všech oslabených svalů a svalových skupin - především břicha a dna pánevního, ale také ostatních částí stabilizátorů trupu a dalších fázických svalů.
- Dynamické **cvičení dolních končetin**, zvláště **ve vodě** - jako je plavání, přispívá k udržení nebo zlepšení stavu žilního a lymfatického řečiště dolních končetin.

OSTEOPORÓZA V MENOPAUZE

U žen v menopauze dochází k hormonálnímu přeladění, které vede k častějšímu výskytu osteoporózy. Seniorky jsou tak, na rozdíl od seniorů, ještě více ohroženy

- úrazy - **zlomeninami** při cvičení (při pádech - zlomeniny zápěstí, rukou, předloktí, klíčních kostí, krčků stehenních kostí, obratlů atd.),
- **plíživými zlomeninami** kostí z přetížení při vytrvalostní zátěži (při běhu - zlomeniny stehenních, bérceových, nártu aj.).

8. CVIČENÍ A SPORT PACIENTŮ

Cvičení či sportovní aktivita mohou být součástí života mnohých lidí trpících různými dlouhodobými onemocněními - pacientů, často může být přímo součástí jejich léčby. Příznivý účinek pohybu je vázán na **přísné respektování stavu pacienta a individuální výběr pohybové aktivity a pozorná regulace zátěže**.

Pro pochopení zásad cvičení vybíráme tyto skupiny pacientů:

- s kardiologickým onemocněním (kardiaků) a hypertenzí v krevním oběhu (hypertoniků),
- s průduškovým astmatem (astmatiků), - s obezitou,
- s diabetem mellitem (diabetiků),
- s onkologickým onemocněním,
- s migrénou.

8.1. CVIČENÍ A SPORT KARDIAKŮ A HYPERTONIKŮ

Pohybová aktivita pacientů s kardiologickým onemocněním nebo hypertenzí musí být přiměřená stavu pacienta.

Je značná variabilita stavu srdce různých pacientů. To závisí na

- druhu onemocnění (ischemická choroba, poruchy rytmu, stav po myokarditidě, kardiomyopatie, chlopenní, tepenné a žilní vady vrozené a získané atd.),
- rozsahu - tíži onemocnění,
- fázi onemocnění a jeho léčbě (farmakologická, chirurgická, rehabilitační atd.),
- reakci krevního oběhu a srdce na zátěž,
- na přítomnosti komplikací (onemocnění jiných orgánů a systémů).

PŘÍZNIVÝ - LÉČEBNÝ ÚČINEK CVIČENÍ

U kardiaků spočívá ve zvýšení funkční kapacity srdce (následně snadnější zvládnání běžných denních pohybových aktivit) a obnovení příznivého působení pozátěžové parasymptikotonie - prodloužení diastoly srdce, kdy je myokard prokrvován řečištěm věnčitých tepen,

U hypertoniků pomáhá pravidelné převážně dynamické cvičení navodit a stabilizovat střídání a rovnováhu mezi vlivem sympatiku a parasymptiku. V průběhu cvičení se projevuje aktivita sympatiku (zvýšení srdeční frekvence a krevního tlaku), po dobu několika hodin po cvičení se projevuje vliv parasymptiku (vagu) - snížení krevního tlaku. Tento příznivý vliv bývá pozorován především u lehkých hypertoniků. Efekt cvičení může mnohým hypertonikům přinést i snížení dávek farmakoterapie.

Důležitý je

- výběr vhodného cvičení (podle zevních podmínek, zkušenosti a dovednosti pacienta, vlivu na srdeční činnost - převážně dynamická/statická),
- vhodná intenzita pohybu (s bezpečnostním limitem),
- trvání jedné cvičební jednotky,
- pravidelnost a soustavnost cvičení (frekvence opakování),
- dodržování naordinované farmakoterapie a dalších doporučení ošetřujícího kardiologa,
- být připraven na řešení závažných potíží pacienta nebo jiných projevů podstatného zhoršení jeho stavu (zavolat zdravotnickou záchrannou službu 155, případně provést kardiopulmonální resuscitaci, použít automatický externí defibrilátor atd.).

Stav pacienta se mění - je potřeba jej **stále sledovat** (subjektivní pocity, objektivní ukazatele stavu a reakce srdce na zátěž, kontrola krevního tlaku) a **případně modifikovat cvičení nebo je i přerušit a řešit vzniklé problémy.**

VÝBĚR CVIČENÍ - SPORTU

Výběr cvičení vyplývá ze

- zevních podmínek, ve kterých se cvičení provozuje
- vlivu cvičení na krevní oběh a srdeční činnost,
- zkušenosti a dovednosti pacienta, jeho záliby - cvičení by mělo být dobře kontrolovatelné a přinášet radost,
- časoprostorové, dopravní, finanční společenské možnosti atd.

Pro krevní oběh a srdce jsou šetrnější a současně dobře kontrolovatelné jsou: chůze, nordic walking, jogging, chůze na běžkách, rekreační plavání (ne ve studené nebo příliš teplé vodě), jízda na kole, běh na lyžích, badminton, volejbal, basketbal, nohejbal apod.

Vhodné jsou také dynamická cvičení přinášející pohodu, jako je tchai-či. Je možné provádět i přiměřené posilovací dynamické cvičení s lehkými odpory.

Různé sporty a pohybové aktivity znamenají různě intenzivní převážně dynamickou nebo statickou zátěž - tab.8.1.-1.

Kardiaky bývá lépe tolerována lehká převážně dynamická zátěž, kdy

- není příliš vysoký periferní odpor činnosti srdce (střídání stahu a relaxace svalů) a
- je podporován žilní návrat krve do srdce (svalová pumpa).

Zátěž	A dynamická nízká	B dynamická střední	C dynamická vysoká
III statická vysoká	atletika (vrhy) gymnastika1,2 bojová umění1 jachting, windsurfing1,2 horolezectví1,2 vodní lyžování1,2 vzpírání1,2 bobování, sáňkování1,2	skateboarding1,2 kulturistika1,2 sjezdové lyžování1,2 snowboarding1,2	cyklistika1,2 kanoistika, veslování desetiboj triatlon1,2 rychlobruslení1,2 box1
II statická střední	jezdectví1,2 potápění1,2 lukostřelba automobilové a motocyklové závodní1,2	atletika (skoky)1 běh (sprint) krasobruslení1 ragby1	košíková1, házená, lakros1 lední hokej1 běžky (bruslení) běh (střední tratě), plavání
III statická nízká	biliár, kuželky golf střelba	baseball, softball1 stolní tenis volejbal šerm	Kopaná1, florbal1 badminton, tenis, squash běžky (klasický styl), chodectví

Tab.8.1.-1: Rozdělení závodních sportů podle typu a intenzity zátěže [(Chaloupecký, et al., 2011). Pohybová a sportovní aktivita u dětí a mladistvých s kardiologickým onemocněním. Cor et Vasa, 53. - Guidelines České kardiologické společnosti; http://www.kardioccz.cz/resources/upload/data/351_86-103.pdf].

Není vhodné

- cvičení hlavou dolů (prudká změna žilního návratu krve),
- velmi intenzivní cvičení (riziko přetížení myokardu, respektive příliš vysokého zvýšení krevního tlaku),
- intenzivní převážně statické cvičení (zvýšení cévního periferního odporu, statického i diastolického tlaku, přetížení myokardu),
- cvičení se zadržováním dechu (zvětšení periferního odporu zvýšení zátěže pro srdce, příp. přílišné zvýšení statického i diastolického tlaku). Při prováděném cvičení by mělo být dýchání vhodně synchronizováno.

INTENZITA POHYBU

Intenzita pohybu by měla být taková,

- aby nepředstavovala riziko zhoršení stavu srdce, příp. jeho selhání (horní bezpečnostní limit - maximální povolená intenzita) a
- současně byla potřebným stimulem pro zlepšování funkce a případně i struktury srdce (dolní limit - minimální potřebná stimulace - minimální doporučená intenzita). *Oba limity by měly být stanoveny při zátěžovém testu.* Oba limity by měly být vyjádřeny v příslušné srdeční frekvenci a stupněm pocitu zátěže.

Horním limitem může být také intenzita při níž se začnou projevovat poruchy srdečního rytmu, srdeční nedostatečnosti (relativně nízký systolický TK, bolest na hrudníku, dušnost atd.), rozvoj metabolické acidózy nebo anaerobní práh, subjektivní pocit „poněkud namáhavé zátěže“ (č.13 v Borgově škále od 6 do 20).

Dolní limit může být velmi nízký (např. 30-50% z horního limitu), subj. pocit „velmi lehké zátěže“ dle Borga.

Zahřátí a zchlazení: Velmi vhodný je pozvolný začátek i konec cvičení - tj. nižší intenzita na začátku (zahřátí) i na konci (zchlazení).

TRVÁNÍ JEDNOHO CVIČENÍ

Trvání jednoho cvičení závisí na jeho intenzitě, na momentálním stavu a pocitu pacienta. Při střední intenzitě (kolem 50-60% z maximální povolené intenzity) by mohlo trvat kolem 15-45 minut. U začátečníků a slabších pacientů 10-20 minut, u zkušených a lépe adaptovaných na zátěž 20-60 minut.

FREKVENCE CVIČENÍ

Optimální je asi 6x týdně, tj. s jedním dnem odpočinku. Může být i 2x denně, to v případě dostatečného odpočinku mezi cvičeními.

Při jakémkoliv podezření na zhoršení stavu je nutné cvičení přerušit a konzultovat příslušného lékaře (praktického, kardiologa, internistu, rehabilitačního, tělovýchovného).

8.2. CVIČENÍ A SPORT ASTMATIKŮ

Asthma bronchiale (asthma = obtížné dýchání, záducha, dušnost; bronchus = průduška)

Průduškové astma je onemocnění projevující se záchvatovitými dýchacími potížemi - dušností, kašlem.

Jde o alergické onemocnění - abnormálně intenzivní zánětlivou reakci na podráždění alergeny (pyl, prach, chemické látky).

Alergická reakce I. typu

[Nečas E.(2000). Poruchy funkce imunitního systému. In: Obecná patologická fyziologie. Nečas E. (ed.). Praha: Univerzita Karlova., 173-196.]

- I. fáze SENZIBILIZACE na alergen (antigen - Ag) 2-3 týdny: T-lymfocyty aktivují vůči Ag sebe i B-lymfocyty a iniciují jejich přeměnu v plasmocyty, které jsou zdrojem specifických protilátek (PI; imunoglobulinů - IgE). PI se váží k membránovým receptorům basofilních granulocytů a mastocytů, které jsou ve sliznicích a jsou zdrojem principiálních mediátorů anafylaktické reakce.
- II. fáze ANAFYLAKTICKÉ (alergické) REAKCE po opakované expozici specifickému Ag: Vazba Ag na specifický IgE, navázaný na receptor v membráně žírných buněk a granulocytů, vyvolá jejich aktivaci – průnik Ca do buněk a následnou degranulaci - uvolnění histaminu, faktorů chemotaxe eosinofilních granulocytů. Začnou se syntetizovat prostaglandiny a leukotrieny LTC₄ a LTD₄, provokující kýchání a akutní zánět s edémem, vasodilataci atd.

Základem léčby astmatu je

- omezení vlivu alergenů a dalších dráždivých látek (především vhodné životní prostředí, a také klimatoterapie - pobyt na horách, u moře, v jeskyni),
- farmakologické potlačení mechanismů alergického zánětu (protizánětlivá a bronchodilatační farmakoterapie),
- další prvky nefarmakologické profylaxe.

Cílem léčby astmatiků (nesportovců i sportovců) je ***kvalitní život*** bez výrazného omezení v práci a zálibách, včetně cvičení a sportu.

Spojení tělesné zátěže a průduškového astmatu je problém pro astmatiky „nesportovce“ a pro astmatiky sportovce:

U astmatiků „nesportovců“

- může určitá zátěž také vyprovokovat astmatický záchvat, ale na druhé straně
- vhodné opakované aerobní cvičení může zlepšit dechové funkce a zlehčit dechové potíže při běžném životě. Dochází k těmto příznivým změnám: Zlepšení plicních objemů a průtoků, využití kyslíku, ekonomizace a posílení dýchacích svalů, normalizace autonomní nervové regulace průdušek sympatikem a parasympatikem atd.).

U astmatiků sportovců

- se více projeví pozitivní působení tréninku na snížení potíží v běžném životě,
- potřebují volit a provádět sport tak, aby jim nevznikaly potíže,
- v případě účasti v soutěžích s dopingovou kontrolou potřebují řešit konflikt nutně protiastrmatické farmakoterapie dopingovými látkami:

Léčebné použití krátkodobě i dlouhodobě účinkujících β_2 -agonistů i protizánětlivých kortikosteroidů, které jsou v seznamu dopingových látek, je povoleno pouze v inhalační formě, nikoliv v tabletkách podávaných ústí nebo v injekcích. Astmatikům je dovoleno používat kromoglykáty.

Je nutné písemně oznámit sportovní organizaci, organizující soutěž, údaje o svém astmatu a jeho léčbě.

Pravidla pro účast astmatiků v soutěžích s dopingovou kontrolou se často aktualizují (někdy i 1x ročně). Jsou k dispozici na webových stránkách Antidopingového výboru ČR (www.antidoping.cz), který poskytuje i konzultace a pomoc.

ZÁTĚŽOVÉ ASTMA (EIA - exercise induced asthma)

Příčiny a mechanismy vzniku (etiopatogeneze) zátěžového astmatu je multifaktoriální.

Uplatňují se tyto příčiny a mechanismy:

Hyperventilace a celková dehydratace vede

- k *dehydrataci sliznice*,
- *zvýšení osmolarity periciliární tekutiny*, pak
- k uvolnění bronchokonstrikčních a zánětlivých mediátorů.
- následuje **bronchokonstrikce**,
- *vasodilatace*,
- zvýšení průtoku krve v bronchiální stěně,
- **edém a zvýšená sekrece hlenu** bronchiální sliznicí.

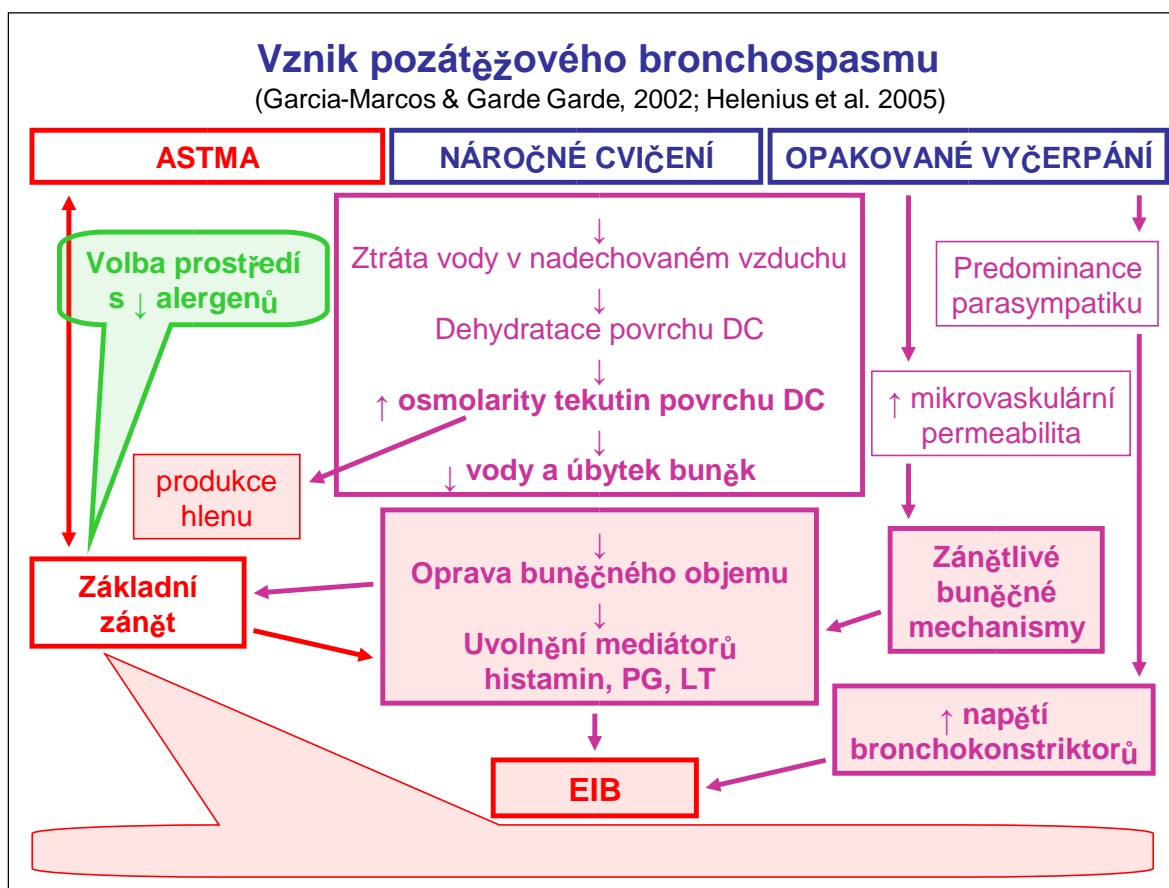
Hyperventilace znečištěného vzduchu (sloučeniny Cl a N) a *vzduchu s alergeny* umocní vliv dráždivých látek a alergenů. Nejdráždivější *intenzita zátěže* je na úrovni 70-85% maximálního příjmu kyslíku a minutové srdeční frekvence 160-180. Při ventilaci nad 30-40 l/min začíná člověk dýchat ústy.

Po ochlazení sliznice hyperventilací (zvl. studeného vzduchu) dochází k reaktivnímu *zahřátí*, k hyperemii a edému sliznice.

Neurovegetativní přeladění *po zátěži* je spojeno se **snížením vlivu sympatiku a zvýšením vlivu parasimpatiku** (bloudivého nervu - nervus vagus), což vede ke smrštění hladkých svalů ve stěnách průdušek a k **zúžení průdušek** (bronchokonstrikci).

Další stimulanty: *Studený* (< -15°C), *horký a suchý vzduch*, *infekce dýchacích cest*, *únava*, *emoční stres*, *imunosuprese při přetížení a přetřénování*, *znečištění vzduchu*, *alergeny*, *zvýšené množství soli v dietě*.

Přehled mechanismů vzniku zúžení průdušek (EIB - exercise induced bronchoconstriction) a EIA je v obraze č.8.2.-1.



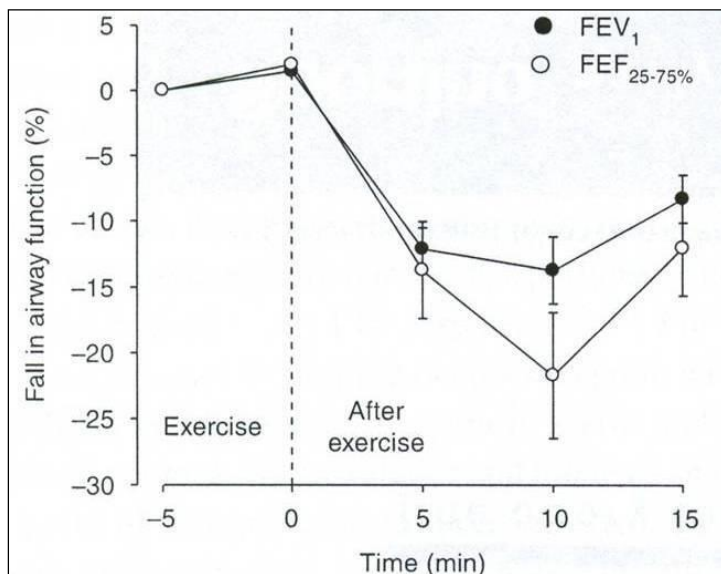
FARMAKOTERAPIE (President's Council of Fitness, SportsNutrition; Am Ac of Allergy, Asthma and Immunology)

Obr.8.2.-1: Přehled mechanismů vzniku zátěžového a pozátěžového zúžení průdušek (EIB - exercise induced bronchoconstriction). Zeleně je vyjádřena jedna možnost prevence zátěžového astmatu - volit cvičení v prostředí s menším množstvím alergenů.

V terénu bývá u sportovců výskyt EIA **častější než v laboratoři nebo ordinaci**, především díky většímu množství alergenů.

Ke zhoršení dýchacích potíží dochází nejčastěji kolem **10. minuty po skončení zátěže**, což dokládá zobrazení č.8.2.-2.

Na tomto pozátěžovém jevu se podílí ústup vlivu sympatiku a zvýšení vlivu parasympatiku. Tím se nabízí profylaktické možnost zmírnění vlivu parasympatiku *pozvolnějším „zchlazením“ na konci zátěže*, např. 8-10 min vyklusání apod.



Obr.8.2.-2: Doba zhoršení ukazatelů respiračních funkcí FEV₁ a FEF₂₅₋₇₅ po skončení zátěže [(Rundell & Jenkinson, 2002) Exercise-induced bronchospasm in the elite athlete. Sports Med, 32, 583-600]

Zátěžové astma drážděním látkami v denaturovaném vzduchu

Smog z výfukových plynů a kouř z topení obsahují dráždivé toxické látky, např. dioxid dusnatý, dioxid siřnatý, oxid uhelnatý, dioxid dusný, dioxid dusnatý, ozón.

Prevence astmatu je v

- ve volbě jiného místa,
- zkrácení doby pohybové aktivity
- čištění (filtrování) vzduchu, rouška

Zátěžové astma z hyperventilace vzduchu nad broušeným ledem

Broušením ledu na kluzišti nebo hřišti LH se uvolňují a víří velmi malé částice ledu (0,02-1 μm), které než se rozpustí, stačí při hyperventilaci podráždit sliznici průdušek. Prevence:

- větrat
- vhodná výroba a úprava ledu

Zátěžové astma z hyperventilace vzduchu nad hladinou vody v bazénech

K dezinfekci vody se používají dráždivé látky: chlór, chloroform, chloramin, formaldehyd, ozón. Prevence:

- větrat vzduch
- jiná dezinfekce vody, nebo alespoň jejich šetrnější kombinace
- ne dlouhodobý intenzivní trénink

Vzhledem ke známým faktorům způsobujícím nebo zhoršující zátěžové astma, lze rozdělit cvičení a sporty na, méně a více astmogenní - tab.8.2.-1. To může platit snad pro většinu astmatiků, ne pro všechny.

Méně astmogenní	Více astmogenní
<ul style="list-style-type: none"> • • s přerušovanou ↓ intenzivní zátěží se střední a ↓ hyperventilací s ventilací teplejšího a vlhčího vzduchu s ↓ koncentrací alergenů • 	<ul style="list-style-type: none"> • • s kontinuální ↑ intenzivní zátěží s maximální hyperventilací s ventilací chladného a suchého vzduchu s vyšší koncentrací alergenů •

Tab.8.2.-1: Méně a více astmogenní cvičení a sporty.

Diagnostika zátěžového astmatu

Diagnostika EIA nemusí být jednoduchá.

Je založena na výskytu subjektivních dýchacích potíží sportovce a na zhoršení funkčních respiračních ukazatelů po zátěži (o 10-15%). Posuzují se např. maximální výdechová rychlost (PEF - peak expiratory flow), objem vydechnutého vzduchu za 1 vteřinu maximálním úsilím (FEV1), poměr FEV1 a FEVC (výdechová vitální kapacita plic).

Dušnost v průběhu zátěže

U některých sportovců se může objevovat dušnost a sípění prvních 5-10 min po startu. Někteří pokračují i s potížemi a po 20-30 min. chytí „druhý dech“.

„Pozdní reakce na cvičení“

Někteří sportovci mívají dechové potíže delší dobu po cvičení, za 2-4 hod, vrchol. rizika 4-8 h, nejpozději za 12-24 h. Ale je asi spíše projev pozdějších astmatických potíží z jiných příčin.

Refrakterní perioda:

Při a po cvičení, které následuje po EIA po prvním cvičení, bývají dechové potíže podstatně menší než po prvním cvičení. Zřejmě jde o stav určitého vyčerpání („únavy“) mechanismů vzniku EIA.

Refrakterní jev může být indukován jak submaximálním kontinuálním cvičením tak intermitentními sprinty.

To lze využít v profylaxi EIA: Zahřátí před výkonem:

- 15 min kontinuálního cvičení (40-60% VO₂max)
- 10-15 min na 50-60% HRmax

Nefarmakologická profylaxe EIA při infekci dýchacích cest

- na začátku onemocnění - necvičit
- po onemocnění - začít s cvičením alespoň po 7 dnech
- před onemocněním - **otužování** - ↓ akutních infekcí DC – méně EIB?

Přehled nefarmakologické profylaxe EIA (podle Mickleborough & Gottshall, 2003) je v tabulce 8.2.-2 až 8.2.-5.

Přehled příčin EIB a nefarmakologická preventivní opatření 1/3	
Faktor	Preventivní opatření
Hyperventilace (30-40 l/min; dýchání ústy; 70-85% VO ₂ max)	Volba druhu a způsobu provedení PA – ↓ intenzivní a přerušovaný pohyb (chůze, volejbal, korfbal, softbal, baseball, windsurfing, golf, ..) - s regulovatelnou intenzitou (rekreační cyklistika, běh, plavání, veslování, in-line, bruslení, běh na lyžích, ..)
Alergeny a polutanty ve vzduchu (smog, kouř, prach, Cl, N)	Volba prostředí (čisté tělocvičny, hory). Volba doby (ráno, večer) Odstranění Ag+P z prostředí (rouška, filtry, kropení, déšť, způsob desinfekce vody v bazénu, větrání zimní haly a bazénu)
Suchý - horký - mrazivý vzduch	Volba druhu PA (vodní sporty) Volba doby (ráno, večer, po dešti) Volba prostředí (tělocvična, les, u řeky, ve stínu) Použití prostředků (rouška, kropení, umělá mlha) Teplá sprcha po cvičení

Tab.8.2.-2: Přehled nefarmakologické profylaxe EIA - 1.část.

Přehled příčin EIB a nefarmakologická preventivní opatření 2/3	
Faktor	Preventivní opatření
↓ poměru vlivu symatikus/parasympatikus (↓ intenzity a ukončení zátěže)	Pozvolnější snižování intenzity PA (vyklusání, vyplavání, vyšlapání)
Alergická reakce, Parasympatikus	Využití refrakterní periody (intenzivní zahřátí)
Infekce dýchacích cest	Léčba infekce, Otuzování
Oslabená mechanika ventilace	Nácvik správného dýchání, posilování dýchacích svalů Aerobní cvičení (plavání)
Imunosuprese při - celkové únavě (akutní, chronická) - psychickém stresu (emoční, pracovní)	Odpočinek, léčba přetrénování Psychická relaxace (řešení problémů, časová organizace)

Oxidační stres (intenzivní PA)	↑ antioxidační kapacity (aerobní PA pod AP) Antioxidancia před PA (vit.C,A)
---------------------------------------	---

Tab.8.2.-3: Přehled nefarmakologické profylaxe EIA - 2.část.

Přehled příčin EIB a „nefarmakologická“ preventivní opatření 3/3	
Faktor	Preventivní opatření
Hyperosmolarita ECT (↑ NaCl, hypohydratace)	Omezení soli v dietě, hydratace
↓ ω-3-polyenové mastné kyseliny ?	ω-3-polyenové mastné kyseliny (Rybí olej)
Bronchokonstrikce	Kofein (káva před PA), riziko dehydratace

Tab.8.2.-4: Přehled nefarmakologické profylaxe EIA - 3.část.

Dietní opatření k omezení EIA		
Opatření	Mechanismus	Nabízená dávka
Omezení soli	neznámý	2 týdny Na <2400 mg/d
Rybí olej	protizánětlivý	3 týdny k. eikosapentaenoiková 3,2 g/d k.Docosahexaenoiková 2,2 g/d
Antioxidancia		
K. askorbová		500-2000 mg 1-2 h před cvičením
B-karoten		1 týden 64 mg/d
Lykopen		1 týden 30 mg/d
K. askorbová + tokoferol		3 týdny C 500 mg/d + E 33 IU/d
Kofein (1,3,7-trimethylxantin)	bronchodilatace	7-10 mg/kg 1,5-2 h před cvičením

Tab.8.2.-5: Přehled dietní profylaxe EIA [(Mickleborough & Gottshall, 2003). Dietary componensts with demonstrated effectiveness in decreasing the severity of exercise-induced asthma. Sports Med, 33, 671-681.]

PŘÍNOS CVIČENÍ A SPORTU PRO ASTMATIKY

Pravidelné soustavné cvičení, především aerobního charakteru, které je spojené se zvýšenou ventilací čistého vzduchu,

- **zlepšuje dechové funkce a tím i omezuje astmatické potíže** (ke zlepšení ventilačních funkcí dojde díky zvětšení ventilačního objemu plic, zlepšení dýchací mechaniky - lepší koordinace, zapojení více svalů, větší síla dýchacích svalů),
- **pomáhá stabilizovat rovnováhu autonomních regulací**, včetně řízení dýchacího systému,
 - **podporuje zapojení se do více činností,**
- **přispívá ke spokojenosti v životě.**

8.3. CVIČENÍ A SPORT PACIENTŮ S OBEZITOU

Obezita je velmi častý zdravotní problém, jehož příčina je většinou v nerovnováze příjmu a výdeje energie: nejčastěji z kombinace nadměrného příjmu v jídle a nedostatečného výdeje pohybem. Je to specifická porucha energetického metabolismu.

Obezita je stav nadměrného množství tukové tkáně, která je zásobárnou energie. Její míra je vyjádřena relativním ukazatelem tukové složky k celkové hmotnosti těla v procentech (%). Normální hodnoty se liší u osob různého pohlaví a věku. Např. u 25 letých mužů je normální množství kolem 5-18 % tukové složky, u žen kolem 12-25 % tukové složky.

Obezita se se projevuje nadměrnou hmotností, resp. vahou.

Proto se pro jednoduchou a rychlou orientační klasifikaci nadváhy a obezity používá i Body mass index (BMI). Nutno však upozornit na vysoké riziko falešného výsledku u osob s velkou svalovou složkou. Např. kulturisté mají velmi vysoký BMI při minimální tukové složce. Svaly jsou podstatně hustší a těžší než tuk.

Příznivý léčebný účinek pohybu

- Zvýšení výdeje energie a odstraňování nadměrných tukových zásob.
- Zlepšení stavu energetického metabolismu.
- Zlepšení celkové pohyblivosti a sebeobslužnosti.
- Zlepšení funkční kapacity kardiopulmonálního systému

Rizika pohybu pacientů s obezitou

Při vysoké hmotnosti těla hrozí přetížení, poškození a selhání mnoha orgánů a systémů:

- Mechanické přetížení pohybového aparátu velkou vahou těla - kloubů, vazů, šlach, kostí, chrupavek atd. - především dolních končetin, pánve a páteře; hrozí jejich poškození (úrazy, mikrotraumata);
- Přetížení svalů, které pracují na udržení polohy a pohybu těla,
- Přetížení, poškození a selhání systémů, které podporují a umožňují činnost svalů - tj. oběhový krevní systém, včetně srdce, dýchací systém atd. Na

to je potřeba myslet při volbě pohybové aktivity.

Cíl pravidelné pohybové aktivity

- V kombinaci s dietou **přispět ke zvýšení výdeje energie**. Množství energie, která se spálí při pohybu, je uvedena v tabulkách kapitoly výše 5.4. Výživa a pitný režim sportovců.
- Dosažení a udržení normální tukové složky a hmotnosti.

Volba vhodné pohybové aktivity

- Vhodná jsou cvičení dynamického charakteru, omezující působení velké váhy v Zemské gravitaci
- Vhodnější jsou a páteř, např. chůze, jízda na kole, plavání (ne koupání se ve studené vodě), veslování, turistika na lyžích, spinning, lehčí zátěže odporového tréninku na posilovacích strojích apod.
- Vhodné mohou být i některé rekreační sportovní míčové hry, které pacient dobře zvládá (má s nimi zkušenosti) a nevyžadující rychlé a prudké pohyby a skoky.
- Spíše nevhodné jsou běh, skoky, volejbal, basketbal, výkony s maximálním nasazením.

Dávkování pohybové aktivity (intenzita, trvání, frekvence)

- **Intenzita** - lehká až střední, převážně aerobní, tj. 40-60% max. intenzity.
- **Trvání** - podle intenzity. Alespoň 15-20 minut. Při vyšší intenzitě až 40 minut při nižší 60-90 minut. Přerušovaný pohyb (turistická jízda na kole) i více hodin.
- **Frekvence** - pokud možno denně, alespoň 4x týdně, aby byl získán návyk na pravidelné cvičení.

8.4. CVIČENÍ A SPORT DIABETIKŮ

Diabetes mellitus je porucha metabolismu sacharidů, tuků a bílkovin:

- U 1. typu je příčinou výpadek sekrece vlastního inzulínu. ▪ U 2. typu je příčina v poruše účinnosti inzulínu. Jde o onemocnění celoživotní.

Cílem léčby je dosáhnout délky života jako u nediabetiků s co nejlepším duševním a tělesným výkonem.

Přiměřená tělesná aktivita může stav diabetika výrazně zlepšit, nesprávně prováděná činnost jej může naopak vážně ohrozit.

VLIV FYZICKÉ ZÁTĚŽE

Metabolické funkce

U dobře léčeného diabetika (inzulínem a dietou) 1. typu správně prováděné cvičení přispívá ke:

- zvýšení počtu inzulínových receptorů a účinnosti inzulínu
- lepšímu využití glukózy jako zdroje energie v buňkách
- snížení glykémie
- zlepšení kompenzace onemocnění
- případně ke snížení dávek inzulínu
- zlepšení lipidového spektra

U mnohých diabetiků 2. typu vhodná aktivita

- zvýší využití glukózy
- sníží glykémii
- odbourává přebytečné energetické zásoby (obezitu)

RIZIKA AKUTNÍCH METABOLICKÝCH KOMPLIKACÍ při nesprávně prováděné léčebné a pohybové aktivitě:

- **Hypoglykémie** - její příčiny mohou být ve
 - zvýšené spotřebě glukózy jako zdroje energie pro svalovou práci intenzivnějším a dlouhodobějším pohybem než byl původně plánován
 - účinku nepřiměřeně vyšší dávky inzulínu vzhledem k plánovanému cvičení
 - rychlejším a mohutnějším účinku inzulínu, který se vyplavuje z podkožního depa v blízkosti pracujících svalů
 - doplňování glykogenových zásob, což se může projevit i 12 – 24 hodin po dlouhodobé a intenzivní zátěži.

Projevy hypoglykémie: pocit hladu, slabost, malátnost, únava, porucha techniky pohybů a koordinace pohybů, porucha orientace v prostoru a vnímání okolí, porucha vědomí, kolaps.

Bledá kůže. Počáteční pocity hypoglykémie někteří diabetici nemívají, zvláště při hře. Potvrzení stavu poskytuje měření koncentrace glukózy v krvi glukometrem.

Řešení problému hypoglykémie:

- **Prevence:** Volba pohybové aktivity, při které lze dobře regulovat trvání a intenzitu. Zahájení cvičení jen ve stavu vhodné glykémie; správná (nižší) dávka inzulínu před cvičením; správná (vyšší) dávka glycidů ve stravě před cvičením. Vhodné načasování cvičení vzhledem k inzulínu a jídlu. Správné doplňování cukrů a vody během dlouhodobějšího cvičení.
- **Při hypoglykémii:** Podat cukry v nápoji nebo jídle nebo výživovém, doplňku. Při výraznější hypoglykémii přesun do zdravotnického zařízení.

- **Hyperglykémie s ketoacidózou** se může prohloubit u nedostatečně kompenzovaných diabetiků s nízkou koncentrací inzulínu v krvi nebo s převahou jeho antagonistů, kteří podporují jaterní glykogenolýzu a glukoneogenezu (katecholaminy, glukagon a další). Při nedostatečné kompenzaci diabetu se stávají hlavním zdrojem energie pro svalovou práci lipidy, jež jsou metabolizovány na ketolátky.

Projevy hyperglykémie: slabost, malátnost, porucha orientace až vědomí. Kůže spíše červená. Potvrzení stavu poskytuje měření koncentrace glukózy v krvi glukometrem.

Řešení problému hyperglykémie:

- **Prevence:** Zahájení cvičení jen ve stavu vhodné glykémie; správná (vyšší) dávka inzulínu před cvičením; správná (nižší) dávka glycidů ve stravě před cvičením. Vhodné načasování cvičení vzhledem k inzulínu a jídlu.
- **Při podezření na hyperglykémii:** Podle možnosti pít vodu. V případě vybavení a poučení dospělého diabetika - asistence při podání malé dávky inzulínu.

DALŠÍ ÚČINKY POHYBOVÉ LÉČBY

- Zvětšení funkční rezervy oběhového systému může zmírnit dopad některých specifických i nespecifických komplikací (srdeční autonomní neuropatie, kardiomyopatie, ischemická choroba srdeční).
- Zlepšení stavu u začínajících a mírných poruch regulace krevního tlaku.
- Preventivní a léčebný účinek osteoporózy.
- Udržení nebo zlepšení fyzické a duševní zdatnosti a výkonnosti, psychosociální situace a kvality života.

Riziko zhoršení specifických komplikací nepřiměřenou pohybovou aktivitou:

- U diabetiků je již v tělesném klidu zvýšena koncentrace volných kyslíkových radikálů. Dlouhodobé (více než 10-15 minut) cvičení nadměrné intenzity (nad 75% VO₂max) vede k dalšímu zvýšení jejich produkce, kumulace a mohutnějšímu destruktivnímu účinku.
- Prudké nárazy a zvýšení krevního tlaku mohou způsobit krvácení do sítnice nebo sklivce u pacientů s retinopatií.
- Dlouhodobé a intenzivní cvičení prohlubuje proteinurii u nefropatie.
- Nadměrné zatížení se může projevit oběhovou nedostatečností u osob se srdeční autonomní neuropatií, kardiomyopatií a ischemickou chorobou srdeční.
- Mechanické tření a tlaky na nohu mohou způsobit defekty kůže i hlubších tkání, u nichž je postižena cirkulace (mikro- a makroangiopatie) a inervace (periferní senzitivní neuropatie).

STANOVENÍ LIMITŮ DOPORUČENÉHO AEROBNÍHO TRÉNINKU

Nejvhodnější jsou *limity získané v průběhu zátěžových testů*:

Doporučená intenzita je těsně pod úrovní anaerobního prahu. Pokud jej nelze stanovit, pak je to interval mezi 50 a 80 % VO₂max. Jejich vyjádření v METs, J.min⁻¹.kg⁻¹, SF a pocitu zátěže (podle Borga) lze využít při určování praktických vodítek intenzity cvičení pacienta (viz dále).

POSOUZENÍ SCHOPNOSTI K POHYBOVÉ AKTIVITĚ

Indikace - vhodnost:

- Pohybová léčba je vhodná (**indikována**) u uspokojivě kompenzovaných diabetiků 1. i 2. typu (**glykémie mezi 5 a 17 mmol.l⁻¹**, bez patologické ketonurie), u nichž je riziko rozvoje akutních metabolických komplikací minimální.
 - Pohybová léčba může být doporučena jen dobře motivovaným a disciplinovaným diabetikům.
 - Před zahájením cvičení musí mít pacient dobré znalosti o účincích cvičení, možných komplikacích a musí být schopen jim předcházet a připraven je řešit.
- Pokud nejsou splněny uvedené podmínky, je pohybová léčba nevhodná (**kontraindikována**).

DOPORUČENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY

Inzulín – dieta a tělesná aktivita:

- Cvičit mimo dobu maximálního účinku inzulínu.
- Aplikovat poslední dávku inzulínu mimo oblast nejvíce zapojených svalů.
- V prevenci hypoglykémie doplnit zásobu glycidů podle plánované doby a intenzity cvičení (přibližně 10-20 g 15-25 minut před cvičením nebo v jeho průběhu).
- Podle potřeby snížit dávku inzulínu před cvičením; nutno postupně vyzkoušet (přibližně o 2-4 j.).
- Předejít dehydrataci a demineralizaci dostatečným pitím vhodného iontového nápoje v průběhu a po dlouhodobém výkonu (asi 200 ml každých 30 min).

Výběr tělesné aktivity:

- **přísně individuálně** podle stavu onemocnění, přítomnosti komplikací, reakce na zátěž, zdatnosti, psychických schopností, sociální a materiálně – ekonomické situace, prostorových a časových podmínek, dosavadních sportovních zkušeností
- Pohybová léčba s potřebným metabolickým efektem spočívá v **převážně aerobní činnosti se zapojením více svalových skupin**.
- Vhodnější je **aktivita s dobře regulovatelnou dobou a intenzitou** – chůze, běh, jízda na kole, plavání, veslování, bruslení, stolní tenis, badminton, tenis; u zkušených i kolektivní a míčové hry.
- **v dosahu pomoci, pokud možno s dohledem nebo partnerem**
- Většina diabetiků má svalovou dysbalanci a je vhodné doplnit pohybový režim o **kompenzační cvičení**.
- **Nebezpečné**, zvláště pro diabetiky s retinopatií a hypertenzí, jsou cviky s prudkými nárazy do hlavy (hlavičky ve fotbale, údery soupeřem) a s prudkým a výrazným zvýšením krevního tlaku (silové a rychlostní výkony s maximálním úsilím, cviky hlavou dolů).

- **Nevhodné** jsou také extrémní nepřerušované a dlouhodobé vytrvalostní výkony s překračováním anaerobního prahu, nedovolující plnou kompenzaci metabolické acidózy (běžecké a cyklistické maratóny, dlouhé triatlony, náročné běhy na lyžích a pod.).

Vodítka pro řízení aerobního cvičení:

- **Frekvence:** nejlépe denně, alespoň 3x týdně.
- **Trvání:** 10 až 120 minut podle intenzity cvičení, reakce organismu, možností pacienta, zevních podmínek; před cvičením 5 minut na rozehrání, po cvičení 5 minut na postupné zchlazení.
- **Intenzita:** těsně pod úroveň anaerobního prahu nebo mezi 50 a 80 % VO₂max. Tyto limity vyjádřit pro pacienta použitelnými vodítky:
 - *stupeň subjektivního pocitu zatížení* (ve škále 6-20 podle Borga),
 - *srdeční frekvence*V případech, kdy nejsou k dispozici výsledky zátěžového testu, lze využít také
 - *test mluvení* – při cílové “podprahové” intenzitě pohybu přestává být člověk schopen souvislé řeči,
 - případně doporučit pohyb s pocitem “lehké až poněkud namáhavé zátěže” (stupeň 11 až 13 podle Borga; stupeň 13 u většiny pacientů odpovídá úrovni anaerobního prahu). Kontrolu a řízení intenzity pohybu pocitem zatížení nebo měřením srdeční frekvence si pacienti musí naučit a osvojit.

Posilovací cvičení

Aerobní cvičení by mělo být doplněno **posilovacím odporovým dynamickým cvičením lehké až střední intenzity** (pravidelně alespoň 2x týdně), aby se zlepšila nebo udržela funkční kapacita všech svalových skupin, kloubů a ostatních částí pohybového aparátu.

8.5. CVIČENÍ A SPORT ONKOLOGICKÝCH PACIENTŮ

VLIV TĚLESNÉ ZÁTĚŽE

Zhoubné nádory a vedlejší účinky léčby ničí tkáň a jejich funkce. Reakce pacienta na tělesnou zátěž, závisí na stádiu onemocnění, druhu a rozsahu nádoru, přítomnosti metastáz, na průběhu léčby a přítomnosti léčebných komplikací, době trvání nemoci, úrovni adaptace na zátěž před onemocněním.

Odezva organismu na fyzickou zátěž je velmi složitým komplexem reakcí všech funkčních systémů – nervového, endokrinního, ventilačního, cirkulačního, uropoetického, muskuloskeletálního, imunitního atd.

Přetížení oslabeného pacienta může mít negativní vliv. Pokud jsou v organismu přítomny nádorové buňky, existuje riziko jejich rozsevu tělesným pohybem. V případě úspěšné léčby má přiměřené (tj. zpočátku velmi lehké) cvičení příznivý účinek na stav pacienta a mělo by být součástí rehabilitace.

KOMPLIKACE ONKOLOGICKÉ LÉČBY

Některé *krátkodobé a dlouhodobé terapeutické komplikace vedou ke snížení schopnosti k fyzickému zatížení.*

Závažné je, že mnohé dlouhodobé komplikace se mohou rozvíjet i více než deset let po skončení terapie:

- *toxická poškození chemoterapií:* kardiomyopatie, fibróza plic, akutní a chronická hepatopatie, nefropatie, poškození digestivního traktu, neuropsychické a psychosociální poruchy, poruchy růstu kostí u dětí,
- *poškození způsobená hormonální terapií (kortikosteroidy):* endokrinopatie, oftalmopatie, obezita,
- *poškození způsobená ozářením různých orgánů a tkání:* endokrinopatie ozářením hypothalamo – hypofyzární osy, gonád atd., poruchy růstu kostí u dětí, encefalopatie, oftalmopatie, restriktivní ventilační poruchy plic,
- *nevyhnutelná mechanická poškození tkání při operaci* v oblasti pohybového, dýchacího, oběhového, lymfatického, endokrinního a nervového systému,
- *hypokinéza při a po léčbě* vede k desadaptaci k fyzickému zatížení. Z našich zkušeností s dětskými pacienty vyplývá, že snížení adaptace k pohybu je tím výraznější čím nižší je věk, kdy bylo onemocnění diagnostikováno a léčeno.

ZÁTĚŽOVÉ TESTY

Zátěžová funkční diagnostika může u většiny úspěšně léčených onkologických pacientů, kteří jsou v dlouhodobé remisi, přispět

- k posouzení schopnosti k pohybové aktivitě (hodnocení reakce a adaptace na fyzické zatížení). Proto lze doporučit vyšetření
 - somatického rozvoje: základní antropometrické vyšetření - výška, hmotnost, BMI, tuková, případně svalová a kosterní složka a somatotyp,
 - lokomočního aparátu: klinické vyšetření statiky a dynamiky kloubů, svalové síly a dysbalance,
 - kardiovaskulárního systému: zátěžový EKG test, měření TK při zátěži,
 - aerobní kapacity a jejího omezení: spiroergometrie,
- k získání vodítek pro regulaci „aerobního“ cvičení. Většinou je doporučována intenzita těsně pod úroveň „anaerobního prahu“, která ještě není spojena s vysokou produkcí a kumulací volných kyslíkových radikálů a rozvojem metabolické acidózy. Vodítka pro udržení správné intenzity může být subjektivní pocit zatížení podle Borga, SF, druh a způsob provádění tělesné aktivity podle její energetické náročnosti.

U mnohých onkologických pacientů může být zátěžová funkční diagnostika

pomocnou metodou v diagnostice a kontrole léčby komplikací nemoci, např:

- spirometrie a spiroergometrie v diagnostice ventilační poruchy,
- zátěžová echokardiografie a analýza variability SF při diagnostice toxické kardiomyopatie.

POHYBOVÁ TERAPIE

Cíl cvičení: přispět ke zlepšení jak tělesného tak duševního stavu pacienta.

Pravidla cvičení

1. *V průběhu onkologické léčby* - podle stavu pacienta tělesný klid nebo lehká pohybová aktivita v rámci časné rehabilitace, procházky. V případě infaustní prognózy nemá omezování pohybu smysl.
2. Součástí **rehabilitace** po skončení intenzivní terapie (dny až měsíce) je pohybová léčba. Zatěžování musí být postupné a přísně individuální podle stavu pacienta.
3. **Následná rehabilitace (rekonvalescence) a pohybový režim po léčbě** pacientů v dlouhodobé remisi (roky) by měla být podpořena přiměřenou soustavnou a pravidelnou pohybovou aktivitou a měla by přecházet v dlouhodobé rekondiční cvičení - převážně aerobní i posilovací.
Pohybové aktivity měly mít charakter spíše rekreačního sportování (chůze, jízda na kole, plavání, stolní tenis, kolektivní a míčové sporty, lehké posilovací cvičení, relaxační a protahovací cvičení a další). Tato cvičení podpoří i imunitní funkce.

Vysoce intenzivní sportovní trénink a soutěže představují riziko poškozování imunity oxidačním a jiným stresem. Proto jej běžně nedoporučuji. Snad může být výjimečně tolerován u vrcholových a profesionálních sportovců, kteří mají nádor vyléčen, nemají žádné komplikace onemocnění a léčby, a život bez sportu je pro ně velmi frustrující.

PREVENTIVNÍ PŮSOBNÍ TĚLESNÉ AKTIVITY

Řada autorů popsala významný vztah mezi nižší mortalitou na zhoubné tumory různých tkání (kolon, rektum, prostata, mamma) a pohybovou aktivitou. Předpokládá se příznivý imunomodulační účinek pravidelné a přiměřené fyzické aktivity. Omezení vlivu kancerogenů nekuřáctvím u většiny sportovců je také nezanedbatelné.

8.6. CVIČENÍ A SPORT PACIENTŮ S MIGRÉNOU

Migréna je podle International Headache Society samovolná záchvatovitá vracející se bolest hlavy, trvající 4 až 72 hodin. Vykytuje se poměrně často až u 23-29% žen a 15-20% mužů. Při diagnostice je nutno vyloučit jiné příčiny bolesti hlavy, především organické ložiskové (tumory, vaskulární malformace atd.).

PŘÍZNAKY MIGRÉNY

Bolest hlavy

- většinou jednostranná (často za okem)
- střední nebo silné intenzity zhoršující se s běžnou tělesnou aktivitou, se světlem, s hlukem

Neuropsychické

- podrážděnost
- snížená koncentrace
- snížená výkonnost
- porucha vědomí

Vegetativní

- nevolnost
- závratě
- pocení
- zvracení, bolesti břicha

PŘÍČINY MIGRÉNY

Genetická dispozice

Spoušťové faktory

- Porucha spánku
- Psychická zátěž
- Kouření, Smog
- Menses
- Geometeorologické faktory (prudká velká změna magnetického pole a atmosférického tlaku)
- Hypersenzitivita na součásti potravin a nápojů – tyramin, monosodium glutamát, aspartát atd.

MECHANISMY VZNIKU KLASICKÉ MIGRÉNY

Spoušťové faktory u disponovaných jedinců

- uvolní vasoaktivní látky (serotonin, neurokinin a další)
- sníží práh bolesti
- způsobí vasodilataci a vasokonstrikci arterio-venosních spojek hlavy
- hypoperfusi a hyperperfusi částí šedé hmoty mozku
- zvýší citlivost k vasoaktivním látkám

TĚLESNÁ NÁMAHA JAKO SPOUŠŤOVÝ FAKTOR

I běžná lehká námaha při kašli, kýchání, defekaci a orgasmu se může podílet na spuštění nebo zhoršení potíží.

Usilovné tělesné cvičení může spustit asi po 5 minutách až 24 hodinách, “NÁMAHOVOU MIGRÉNU” (exertional migraine), je-li provázeno

- zvýšením krevního tlaku
- chladem nebo přehřátím
- dehydratací
- nedostatkem dechu
- vyšší nadmořskou výškou,

CVIČENÍ A SPORT V PREVENCI A LÉČBĚ MIGRÉNY

Pravidelné přiměřené lehké cvičení (chůze, jogging, jízda na kole atd.)

- podporuje optimální denní režim
- omezuje vliv spouštěčových faktorů
- **omezuje počet záchvatů**

Lhká oblíbená pohybová aktivita v příjemném prostředí, bez výrazného zvýšení krevního tlaku (spíše vytrvalostního charakteru, např. lehká projížďka na kole po lese), může někdy mít u některých jedinců v prodromálním stádiu migrény, uklidňující účinek a potlačit rozvoj akutního záchvatu.

9. ZDRAVOTNÍ PROBLEMATIKA VYBRANÉ POHYBOVÉ AKTIVITY

9.1. ZDRAVOTNÍ PROBLEMATIKA BĚŽCŮ

PŘÍZNIVÉ PŮSOBENÍ BĚHU NA ZDRAVÍ

Opakovaný pravidelný běh, přiměřený zdravotnímu stavu a míře adaptace člověka, se správně dávkovaným odpočinkem vede ke zlepšování fyziologického stavu pohybové, nervové, oběhové, dýchací, metabolické, termoregulační, trávicí soustavy atd.

Běh představuje aktivitu téměř všech svalových skupin těla.

Stimulace, reakce a adaptace tkání, orgánů a jejich funkcí závisí na rychlosti běhu a jeho trvání, na povrchu a sklonu terénu, na atmosférických podmínkách atd:

Vysoká rychlost běhu (sprint) zvyšuje

- sílu svalů,
- pevnost pohybového aparátu,
- rozsah pohybu v kloubech,
- kapacitu anaerobního získávání energie (z ATP-CP).

Střední rychlost běhu (střední tratě) stimuluje rozvoj

- kapacity anaerobního i aerobního energetického metabolismu (energie především z glykolýzy),
- pracovní kapacity jater a
- transportního systému pro kyslík (dýchací systém, krevní oběh).

Nízká rychlost delšího běhu (vytrvalostní běh) stimuluje

- aerobní energetický metabolismus (energie především z lipolýzy) a
- transportní systém.

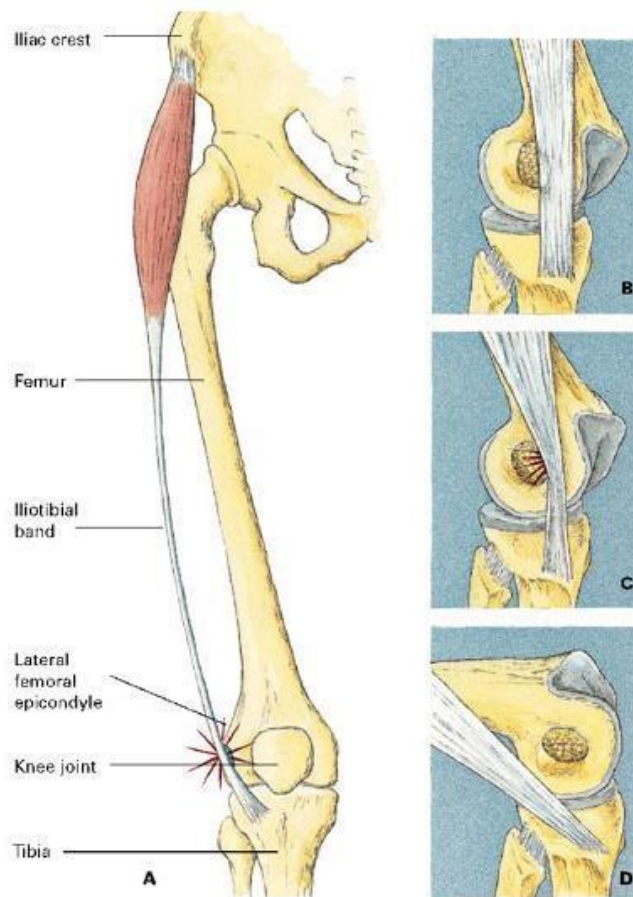
Vytrvalostní běh se uplatňuje jako součást léčby pacientů - kardiaků, hypertoniků, diabetiků, astmatiků atd. - viz kapitola 8.

PŘEHLED ZDRAVOTNÍCH PROBLÉMŮ V DŮSLEDKU BĚHU

Mikrotraumata a záněty pohybového aparátu dolních končetin

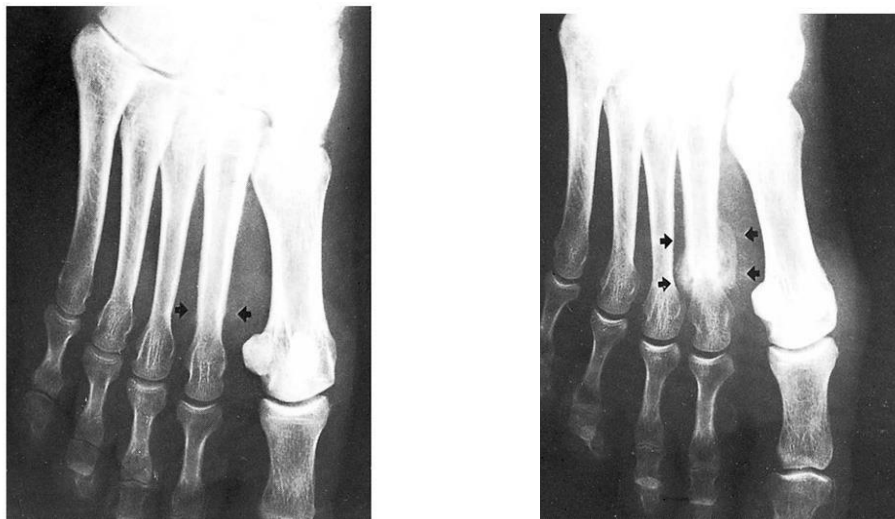
(mikrotraumata - plíživá poškození z opakované zátěže)

- šlach a vazů** (tendinitis) v oblasti úponů a kloubů dolních končetin – noha, hlezno, koleno
 - Achillova šlacha (tendo Achilli),
 - postranní vazy kolen (ligamenta collaterales mediales et laterales) ,
 - noha – při úponech šlach zesponu v chodidle a zezadu u hrbolu patní kosti,
 - Syndrom iliotibiálního vazů („Běžecské koleno“) - mikrotraumatizace a zánět šlachy natahovače povázky stehenní na zevní straně nad štěrbinou kolenního kloubu, případně i burzy pod touto šlachou (obr.9.1.-1),
- periostu** v oblasti úponů svalů na kost (periostitis),
- tíhových váčků** (bursitis) v oblasti kloubů dolních končetin
 - při úponu Achillovy šlachy na patní kost,
 - při patelárním a postranních vazech v oblasti kolene,
- svalů** - zánět svalů (myositis), destrukce svalových buněk (rhabdomyolýza),
- kloubních pouzder** (synovitis) – především kolena,
- plíživá zlomenina kosti** (fractura) - zápěstní kosti, holenní a lýtkové kosti, stehenní kosti, metatarzu (obr.9.1.-2).



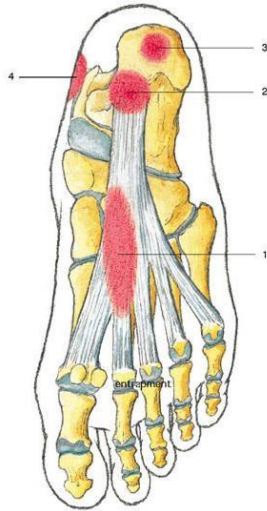
Obr.9.1.-1: Syndrom iliotibiálního vazu („Běžecské koleno“) [(Peterson & Renström, 2001). Sports injuries. London: Martin Dunitz].

Přesná **diagnostika plíživých poškození bývá často obtížná**. Např. u čerstvé plíživé zlomeniny kosti nebývá lomná linie na RTG snímku vidět (obr.9.1.-2).



Obr. 9.1.- 2: Plíživá zlomenina druhého metatarzu - vlevo při začátku bolestí, vpravo 6 měsíců později (hojení svalkem) [(Peterson & Renström, 2001). Sports injuries. London: Martin Dunitz].

Místa zánětů z přetížení na chodidle jsou znázorněny na obr. 9.1.-3. Častější je zánět úponu plantárního vazu na patní kost.



Obr. 9.1.-3: Místa zánětů z přetížení na chodidle: 1 - distální plantární vaz, 2 - úpon plantárního vazu na patní kost, 3 - dolní plocha patní kosti, 4 - tibiální nerv [(Peterson & Renström, 2001). Sports injuries. London: Martin Dunitz].

Úrazy pohybového aparátu dolních končetin

- natržení a přetržení (ruptura) šlachy nebo svalu** - trojhlavého svalu lýtkového, trojhlavého svalu lýtkového, dvojhlavého svalu lýtkového (obr.9.1.-4), poloblanitého svalu, pološlašitého svalu,
- poškození chrupavky (chondropathia)** - hlezenného kloubu – patní kosti, hlezenné kosti (chondropathia dissecans), zadní strany čéšky (chondropathia patellae),
- podvrtnutí kloubu (distorsio)** - hlezenného kloubu, kolena,
- odlomení kosti (abrutio)** – baze metatarzu.



Obr.9.1.-4: Prominence bříška přetrženého dvouhlavého svalu steheniho vpravo u sprintera [(Engelbrechtsen, 2004). Acute thigh injuries. In: Clinical Guide to Sports Injuries. Bahr R. Maehlum S (eds.). Champaign: Human Kinetics: 301-311].

Poruchy jiných orgánů a systémů, oslabených při běhu

(při vrozených nebo získaných vadách, vlivem oxidačního stresu, zánětu, otoku atd.)

- termoregulace** (přehřátí, podchlazení),
- metabolismus vody a minerálů** (dehydratace a demineralizace, hyponatrémická hyperhydratace) v horku či chladu, nevhodném oblečení, nesprávném pitném režimu a používání výživových doplňků,
- energetický metabolismus** (vyčerpání zdrojů energie nebo hromadění produktů metabolismu) při poruchách anaerobního nebo aerobního metabolismu, diabetes mellitus,
- oxidační stres** - působení volných oxidačních radikálů na buňky a tkáně, které jsou produkovány aerobním energetickým metabolismem ve svalech,
- poruchy imunity**, především v důsledku působení oxidačního stresu
- onemocnění jater**, hyperbilirubinemie, zánět nebo jiná enzymatické defekty,
- poruchy tvorby a funkce krve**,
- neuropsychické funkce** (poruchy koncentrace a vědomí) při poruchách metabolismu, vody, minerálů a energetických substrátů,
- neuromuskulární funkce** (poruchy regulace, koordinace, kontraktility svalů) při poruchách metabolismu, vody, minerálů a energetických substrátů,
- onemocněních centrální a periferní nervové soustavy**, např. zánět a zduření plantárního nervu (neurom) stlačováním a nárazy mezi druhým a třetím metatarzem - Mortonův syndrom
- neurovegetativní funkce** (nevolnost, závratě, zvracení, průjem) při soutěžním psychickém stresu,
- onemocněním trávicí soustavy**, podráždění trávicí roury nevhodným výživovým doplňkem či nápojem,
- oběhové funkce** při oslabení – onemocnění srdce (zánět srdce, kardiopatie, elektrická instabilita, vrozená nebo získaná vada chlopní nebo přepážek), regulace krevního tlaku (vysoký, kolísavý), poškození, krevní sraženiny a záněty v cévách (angiopatie a trombózy, tromboflebitidy), uvolnění a vmetení krevní sraženiny do tepen v plicích a jinde (tromembolie) atd.,
- syndrom lože** (compartment syndrom) - k poškození tkání (cévy, nervy aj.) dochází při otoku zatížených svalů v uzavřených prostorách bérce,
- dechové funkce** (astma, zánět průdušek),
- ledviny** (nefropatie uvolněným myoglobinem při rhabdomyolýze, zánět ledvin),
- nelze vyloučit poškození **štítné žlázy** oxidačním stresem (hyperthyreosis, hypothyreosis)
- a mnoho jiných.**

Poranění a onemocnění kůže

- v oblasti nohou

- otlaky
- puchýře
- oděrky
- tržné rány

- s následnou infekcí, zánětem
- příp. vředy

- v *oblasti vnitřních stran stehien, a podpaží a prsních bradavek*

- oděrky

Jiné úrazy při pádu, nárazu, působení jiných těles v prostředí atd.

- bodné
- tržné
- zhmožděné rány

ETIOPATOGENTICKÉ FAKTORY

Vznik zdravotních problémů v důsledku běhu a běhání ovlivňuje mnoho faktorů:

Aktuální zátěž

- charakter a způsob běhu
- objem zátěže (trvání a rychlost běhu)
- trvání a frekvence odpočinku

U vytrvalostního běhu jsou běžecké kroky kratší a na běžce působí menší síly, ale jejich počet je velmi vysoký. Rozsah pohybu v kloubech a svalů je menší. Proto jsou častá plíživá poškození z opakovaného zatížení (záněty šlach apod.). Klasické úrazy se často nevyskytují.

U sprintu jsou běžecké kroky dlouhé, působí větší síly a celkový počet kroků je menší. Rozsah pohybů v kloubech a svalů je větší. Častějším problémem při závodech jsou jednorázové úrazy (natržení svalu), někdy i mikrotraumata. Trénink s opakovanými zátěžemi však může způsobit i plíživá poškození.

Stav běžce a jeho adaptace na zátěž

- tvar a konfigurace struktur nohy, hlezna, bérce, kolena, stehna, kyčle, pánve, páteře
- mechanická adaptace struktur **pohybového aparátu** – protažení a posílení svalů, šlach a vazů, posílení kostí
- aktuální **zdravotní stav a míra adaptace na zátěž dolních končetin a všech orgánů a systémů** (plochonoží, pronace nohy, kladívkové prsty, vbočený palec nebo kolena, metabolismus, oběh, termoregulace atd.)
- mechanické zvládnutí běhu, technika kroku atd.

Jiné faktory

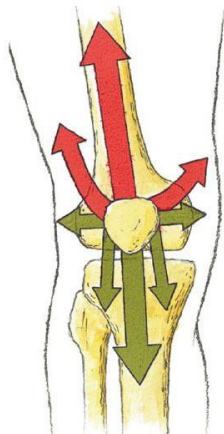
- obutí a oblečení**
- nápoje a výživa**
- taping a ortézy

Fyzikální a chemické podmínky prostředí

- pružnost, drsnost a reliéf **povrchu** (dráha, asfalt, piliny, hlína, bláto, jehličí, sněh)

- ❑ překážky
- ❑ atmosférické a klimatické podmínky – teplota, vlhkost, čistota ovzduší, vítr, alergeny
- ❑ blízkost přírody nebo zástavby

Zkrácený přímý sval stehenní táhne čěšku proximálně a zvyšuje se riziko jejího poškození - chondropatie (obr. 9.1.-5):



Obr.9.1.-5: Zkrácený přímý sval stehenní táhne čěšku proximálně [(Peterson & Renström, 2001).Sports injuries. London: Martin Dunitz].

S plochou a pronovanou nohou je svázáno vbočení hlezna a kolena (obr.9.1.-6).
Asymetrické přetížení jejich vazů a chrupavek může vést k jejich poškození (tendinitidy, tendopatie, chondropatie).



Obr.9.1.-6: Vbočení kolena při ploché a pronované noze [(Peterson & Renström, 2001). Sports injuries. London: Martin Dunitz].

PREVENCE POŠKOZENÍ BĚŽCŮ

Prevenčí vzniku zdravotních potíží běžců je

- *potlačení faktorů způsobujících potíže* (nepředávkovat zátěž, běhat jen při dobrém zdravotním stavu atd.)
- *použití prostředků, které zlepšují odolnost běžce.*

Krátkodobě - těsně před hlavní částí tréninkové zátěže je velmi vhodné

- důkladné celkové prohřátí a prokrvení rozklusáním alespoň 15 minut,
- rozcvičení všech kloubů, vazů, svalů - postupně od menšího rozsahu, zpočátku spíše statické pak i dynamické (bez násilného doražení konce rozsahu pohybu),

Pro dlouhodobé udržení nebo zlepšení odolnosti pohybového aparátu vůči běžecké zátěži je vhodné provádět příslušná posilovací, balanční a reflexní cvičení a další opatření:

Posilovací cvičení struktur pohybového aparátu dolních končetin a trupu

- charakter cvičení: statické a dynamické,
- způsob zatížení: s větším odporem, pomalu, méně opakování,
- zdroje zatížení (pomůcky): elastické terabandy a šňůry, posilovací stroje, tělo v gravitaci.

Protahovací cvičení svalů a šlach dolních končetin, především nohou a Achillovy šlachy

- pomalu, ne do bolesti,
- ne těsně po intenzivním tréninku,
- ne v chladu. **Balanční a proprioceptivní cvičení** na nestabilní plošině nebo v nerovném terénu.

Používání vhodné

- obuvi,
- případně tejpinku a ortéz.

Podpora prokrvení periferních tkání pomocí sauny nebo kryokomory.

Poznámka ke zvyšování odolnosti běžců (především nohou):

Jako přirozený způsob zvýšení odolnosti struktur nohy vůči mechanické zátěži se jeví přiměřené využití

- **běhu s dopadem na přední až střední část nohy - na tarzální kosti.** Tento běh eliminuje sílu nárazu, která na nohu působí při dopadu na patu. Je lépe využita pružnost nohy (díky podélné nožní klenbě) a Achillovy šlachy. Eliminují se také nárazy na hlezno, koleno, kyčel a páteř.

Rizikem tohoto běhu je přetížení a poranění Achillovy šlachy.

S dopadem na přední část nohy běhají zcela přirozeně děti, přibližně ve věku 6-12 let. Většina lidí přechází na vytrvalostní běh s dopadem na patu, protože jim to umožňuje příliš měkká a odtlumená běžecká bota. *Vrátit se ve starším věku k běhu s dopadem na přední část nohy může činit problém a nelze to doporučit každému.*

- **běhu bez obuvi (bos) v nerovném terénu,** který vyžaduje větší rozsah pohybu v kloubech nohy, stimuluje více svalů, šlach a vazů v noze, a stimuluje kožní receptory a další proprioceptory nohy. Tím jsou tyto struktury posilovány a je podporována

podélná nožní klenba. Běh naboso v nerovném terénu může být součástí léčby funkční ploché nohy. Doporučuje pomalý běh drobnými krůčky s dopadem na přední část nohy na měkkém a pružném povrchu (tráva, mech, písek apod.). Je nutné začínat s malou dávkou a postupovat velmi pozvolna, aby se kůže a další struktury nohy adaptovaly.

Malé děti zpočátku přirozeně chodí a běhají naboso. Brzo je obouváme do bot. Návrat k běhu naboso je velký problém. *Rizikem je poranění nohy ostrými a tvrdými předměty a povrchem.* Toto nebezpečí částečně omezují tzv. pětiprsty (obr.9.1.-7). Byla vyvinuta minimalistická obuv (Nike Free atd. - obr.9.1.-8), která umožňuje velký rozsah pohybu a brání poranění. Stimulace receptorů je částečně omezena.



Obr.9.1.-7: Pětiprsty (<http://www.vibramfivefingers.it/images/products/FFYSE0QYW.jpg>, 2013).



Obr.9.1.-8: Minimalistická běžecká obuv Nike Free (http://www.nike.com/content/dam/onenike/en_us/season-2012su/Touts/running/Free/Nike_Free_3_620x470q80.jpg.dimg/620x470q80.jpeg, 2013).

Příkladem přirozeného vytrvalostního běhu s dopadem na přední část nohu je běh chudých mexických indiánů Ráramuri (Tarahumara) v minimalistické obuvi (obr. 9.1.-9).



Obr.9.1.-9: Běžící Scott Jurek s odpruženou běžeckou obuví dopadá na patu (vlevo) a mexický indián Arnulfo Quimare v sandálech dopadá na přední část nohy [(McDougal, 2009). The painful truth about trainers: Are running shoes a waste of money?; http://i.dailymail.co.uk/i/pix/2009/04/16/article-1170253-03FCCDE500005DC278_634x411.jpg, 2013].

ŘEŠENÍ AKUTNÍCH ZDRAVOTNÍCH PROBLÉMŮ

Řešení akutních zdravotních problémů se řídí pravidly

- první pomoci a ošetření úrazů, které jsou obsahem předmětů První pomoc a Sportovní traumatologie.
- Základní pravidla řešení problémů s mikrotraumaty jsou v příslušné kapitole (4.3.).

9.2. ZDRAVOTNÍ PROBLEMATIKA CYKLISTŮ

Jízda na kole je pohybová činnost, která má mnoho podob:

- **dopravní prostředek** - jízda do práce, do školy atd.
- **jízda pro požitek** - pro radost z pohybu, cykloturistika, výkonnostní cyklistika,
- **součást léčebného pohybového režimu** (např. obézních, diabetiků, kardiaků),
- výjimečně **jako obživa** - poštovní doručovatel, kurýr, profesionální cyklista (obr.9.2.-1), rikša,
- **sportovní cyklistika** - má mnoho rozmanitých disciplín - silniční, terénní, dráhové.

Závody jsou různé délky - od sprintů na dráze po několika týdenní přejezdy kontinentů. Používají se **kola různé technické stavby**, materiálů, mechanických vlastností atd. (silniční a horské turistické nebo závodní kolo, „lehokolo“ atd.).

To vše představuje extrémně rozmanitou škálu vlivů na člověka jedoucího nebo jezdícího na kole.

Mechanicky příbuzným pohybem je „jízda“ na stacionárním šlapadle či ergometru nebo spinning ve fitcentru, na cyklistickém trenažeru, na kole upnutém ve stojanu nebo na válcích. To vše na malém, většinou uzavřeném místě, s nedostatečným větráním a osvětlením, s doprovodem hudby nebo za sledování TV.

Intenzita zatížení organismu je dána těmito faktory:

- aktuálním zdravotním a stavem jezdce,
- mírou jeho adaptace na tuto zátěž,
- rychlostí jízdy,
- sklonem a povrchem jízdni dráhy,
- odporem vůči vzduchu,
- hmotností kola a jezdce,
- přenosem síly na pohyb dopředu (převody, tvrdost rámu, vlastnosti pneumatik) aj.

Intenzitu kardiovaskulárního zatížení si mnozí cyklisté kontrolují sporttesterem (obr.9.2.-1).



Obr.9.2.-1: Profesionální cyklisté na Tour de France 2013. Mnozí používají ke kontrole zatížení organismu sporttestery, jak je vidět u André Greipelera v bílém dresu s číslem 24 (Foto autor).

PŘÍZNIVÉ PŮSOBENÍ JÍZDY NA KOLE NA ZDRAVÍ

Jestliže jízda na kole je

- *provozována s ohledem na stav člověka,*
- *rozumná (bez zbytečného riskování pádu a nárazu),*
- *s použitím kola, jehož geometrie je tělu příznivá, má vhodné sedlo a dobré brzdy,*
- *s přiměřenou dávkou jízdy (s dostatkem odpočinku),*
- *ve vhodném prostředí,*
- *za použití ochranných pomůcek,*

pak tato jízda má příznivý vliv na zdraví, podobně jako jiné vytrvalostní - převážně aerobní pohybové aktivity - **vede ke zlepšování fyziologického stavu pohybové, nervové, oběhové, dýchací, metabolické, termoregulační, trávicí, imunitní soustavy atd.**

ZDRAVOTNÍ PROBLÉMY V DŮSLEDKU JÍZDY NA KOLE A JEJICH PREVENCE

Nejzávažnějšími zdravotními problémy jízdy na kole jsou **úrazy (i smrtelné)** v důsledku pádu a střetu s jiným vozidlem nebo předmětem. Může to být různě závažné poranění jakéhokoliv orgánu těla, povrchové a vnitřní:

- Častější a méně závažná jsou **naražení a zhmoždění povrchových částí těla, odření a tržné rány kůže.**
- Závažnější jsou **zlomeniny kostí**, především klíční kosti, žeber a kostí končetin.
- Velmi závažné jsou **úrazy hlavy** (otřes mozku, zlomenina lebky, krvácení do mozku, poranění oka), **vnitřních orgánů a cév** (s krvácením).

Prevenčí je

- rozumná jízda na kole podle vlastních schopností,
- pokud možno mimo silniční provoz, na cyklostezkách), nebo na silnicích s minimálním provozem,
- přiměřenou rychlostí,
- vhodný terén,
- s ochrannými prostředky (přilba, brýle, rukavice, vhodná obuv, reflexní prvky),
- na dobrém kole (brzdy, šlapátka, světla) ○ dodržování pravidel silničního provozu,
- dodržování pravidel jízdy ve skupině.

Nevýhodou jízdy na kole je nerovnováha mezi velkým zatížením pohybového aparátu dolních končetin a nedostatečným nebo jednostranným přetížením zatížením jiných částí.

- Z nedostatečného a nesprávného zatížení svalů trupu vyplývají **hypotrofie svalů trupu, bolesti zad, poruchy páteře, funkční porucha svalů trupu atd.**

- Ze statického a vibračního přetížení a nárazů horních končetin vznikají **bolesti rukou, zápěstí, loktů, tricepsů paží a ramen.**
- Z nesprávného a dlouhodobého sezení na špatném sedle vznikají **odřeniny, otlaky a poruchy prokrvení krajiny sedací.**
- Z nucené dorzální flexe krční páteře při vodorovnější poloze trupu a (na delším kole a s nižšími řídítky) jsou **bolesti šíje,**
- Při příliš vysokém sedle jsou přetíženy **vnitřní postranní vazy kolen** a Achillova šlacha a vzniká jejich zánět.
- Při špatně nastavené poloze „kufrů“ na botách (rotace doleva nebo doprava) jsou přetíženy **vnitřní nebo zevní postranní vazy kolen** a vzniká jejich zánět
- Při příliš nízkém sedle je přetížen **kvadriceps a jeho šlacha** (a tíhový váček).

Prevenčí těchto potíží je

- jízda na vhodném kole - se správnou geometrií, sedlem, řídítky a šlapátky, s použitím odpružené přední, případně i zadní vidlice, tlumících rukojetí atd. (Vhodně tvarované sedlo s vykrojením omezuje tlak na sedací a stydkou krajinu - obr.9.2.-2). Kratší sedlo speciálního tvaru umožňuje mírný náklon pánve dopředu a částečné narovnání a odlehčení hrudní páteře.),
- používání dobrých cyklistických kalhot (s polstrováním sedací krajiny) a rukavic (obr.9.2.-3),
- doplňkové posilovací a protahovací cvičení,



Obr.9.2.-2: Sedla s vykrojením omezují tlak na sedací a stydkou krajinu (Foto autor).

Cyklistické brýle, rukavice a kalhoty s vložkou v sedací oblasti



Obr.9.2.-3: Ochranné pomůcky cyklisty (Foto autor).

Další zdravotním problémem může být

- ***přetížení s rozvojem patologické únavy (vyčerpání, schvácení, přetrénování)*** - viz kapitola 4.,
- ***hypohydratace, hypomineralizace*** - viz kapitola 4.,
- ***podchlazení, přehřátí*** - viz kapitola 4.,
- ***alergická reakce na bodnutí hmyzem*** - zalétnutí vosy nebo včely pod přilbu nebo tričko nebo otevřený dres). Proto je vhodnější přilba se síťkami ve větracích otvorech (obr.9.2.4.) a těsný zapnutý dres je krku než volně plandající triko.



Obr.9.2.-4: Cyklistická přilba se síťkami ve větracích otvorech (Foto autor).

Součástí zabezpečení závodu je zdravotní služba. Při soutěžích v silniční cyklistice jsou zdravotníci v sanitce zařazeni většinou za pelotonem a ke konci startovního pole (obr.9.2.-5).



Obr.9.2.-5: Jedna ze sanitek v konvoji Tour de France 2013 (Foto autor).

9.3. ZDRAVOTNÍ PROBLEMATIKA PLAVCŮ

PŘÍZNIVÉ PŮSOBENÍ PLAVÁNÍ NA ZDRAVÍ

Plavání představuje aktivitu téměř všech svalových skupin těla.

Stimulace, reakce a adaptace tkání, orgánů a jejich funkcí závisí na rychlosti plavání a jeho trvání, na teplotě, proudění a složení vody, ale i v zduchu nad vodou atd.

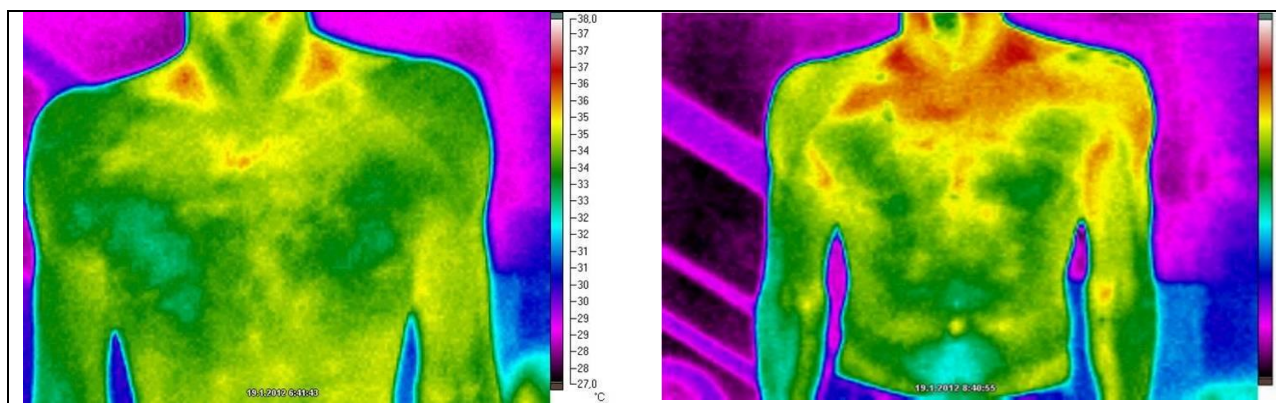
S výjimkou nejkratších sprintů s maximální možnou rychlostí je plavání převážně aerobním cvičením.

Přiměřený pravidelný plavecký trénink bez přetížení může mít **příznivý vliv na zdraví** a zdatnost jedince. Může zlepšit

- mentální stabilitu, psychickou relaxaci, toleranci a výkonnost,
- rovnováhu a stabilizace neurohormonálních regulací, tj. řízení autonomním nervovým a endokrinním systémem,
- funkce transportního systému pro kyslík (respirace – ventilace, perfúze a difúze plic, dýchací svaly; cirkulace – srdce a cévy;
- energetický metabolismus (vysoký výdej energie, snížení tukových zásob atd.). Zvýšení teploty v oblasti pracujících svalů ramenního pletence je vidět v termogramech (obr.9.3.-

1),

- neuroendokrinní regulace
- imunitní schopnosti
- antioxidantní schopnosti
- stav pohybového aparátu (odlehčení páteře a ostatních kloubů, stimulace tvorby kostí a svalů horních končetin a zad) atd...



Obr.9.3.-1: Asymetrické zvýšení teploty v oblasti pracujících svalů ramenního pletence po tréninku plavce (vpravo), ve srovnání se stavem před tréninkem (vlevo). [Foto autor]

ZDRAVOTNÍ PROBLÉMY V DŮSLEDKU PLAVÁNÍ

Negativní působení plaveckého tréninku nebo závodu **vlivem rozmanitých faktorů**:

- **voda** (mechanicky a chemicky – poškození sliznic dutiny ústní, nosní, vedlejších nosních, zevního zvukovodu jako bariéry infekce),
- **násilné protahování** a zvětšování rozsahu pohybu v ramenních kloubech (poškození kloubního pouzdra, luxace a subluxe ramenních kloubů, sternoklavikulárních kloubů, hlezenních kloubů...), □ **mechanické přetížení** orgánů lokomočního aparátu (mikrotraumata, plíživá poškození) při vrcholovém plavání ○ svalů (distenze, spasmy...), ○ šlach (tendinitidy, tendovaginitidy...), ○ úponů šlach a vazů (entezitidy a entezopatie), ○ kloubních pouzder, vazů, chrupavčitých destiček (menisky kolen, intervertebrální disky), ○ kostí (těl a výběžků obratlů, možnost zhoršení M.Scheuermann...),
- **hodiny vysoce intenzivního plavání** ○ má **imunosupresivní působení** – potlačení tvorby imunoglobulinů – protilátek, ○ je **oxidačním stresem** (poškození membrán buněk volnými kyslíkovými radikály) při intenzivním plavání,
- **při dálkovém a zimním plavání ve volné vodě v přírodě** (řeky, jezera, moře obr.9.3.-2.)
 - **dehydratace, hypomineralizace, hypertermie a vyčerpání sil** při nedodržení nutného pitného a dietního režimu,
 - **podchlazení** ve studené vodě, ○ **utonutí** při ztrátě orientace bez doprovodu,

- **alergické reakce** na dotek alergenních nebo toxických rostlin a živočichů, ○ **poranění** od jiných plavců, od plavidel, u břehu (obr.9.3.-3.), střetem s jinými tělesy a dravými živočichy atd.
- **nedostatek doplňkových posilovacích a balančních a proprioceptivních cvičení na suchu** vede ke **zhoršení proprioceptivních funkcí a pohybových schopností na suchu** – zvl. v oblasti nohou, hlezenního kloubu – vyšší riziko úrazu při běhu a skocích na suchu,



Obr.9.3.-2: Dálkové plavání

(<http://www.plavani.info/wpcontent/uploads/2013/09/farospack.jpg>, 2013).



Obr.9.3.-3: Ošetřené poranění nosu a rtu dálkového plavce po nárazu na beton u břehu

(<http://www.plavani.info/wp-content/uploads/2013/08/Ingeduld-Navia.jpg>, 2013).

PLAVECKÉ RAMENO

Příčiny

Dlouhodobé opakované přetížení ramene (asi 2 milióny cyklů pohybu / rok), především u stylu motýlek, ale i kraul a znak je hlavní příčinou mikrotraumatizace u 40-80% plavců (častěji u více trénujících). Při pohybu v ramenním kloubu - natahování paže dopředu (abdukce + vnitřní rotace + elevace) dochází asi během 25% trvání každého záběru k narážení (impingement) šlach a úponů m. supraspinatus a dlouhé hlavy m. biceps humeri na kokarokromiální vaz nebo přední okraj nadpažkového výběžku. Mikrotraumatizována a zanícena může být i subakromiální burza po opakovaných stisknutích mezi manžetou šlach rotátorů a akromionem (obr.9.3.-4).

Predisponujícími faktory k rozvoji těchto potíží jsou:

- instabilita ramene
- oslabené vazy a svaly
- špatná (nevhodná) technika pohybu – např. u kraulu:
 - velká vnitřní rotace během záběru (vysoký loket)
 - pozdní začátek vnitřní rotace paže při přenášení
 - malý úhel natočení ramenního pletenceMenší rozsah pohybu ramenního kloubu sám o sobě nezaručuje menší narážení.

Léčba plaveckého ramene se odvíjí z fází poškození:

1. fáze – bolest pouze po těžkých trénincích
2. fáze – snesitelná bolest během tréninku ○

změna techniky pohybu

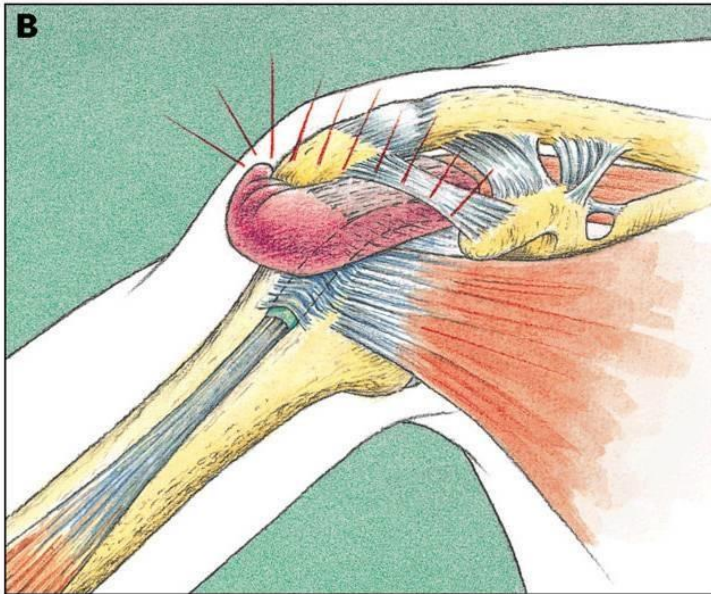
- omezit extrémní abdukce a vnitřní rotace paže
- časnější přenos paže
- větší převalování těla
- menší rotace ruky dovnitř při zasunování ruky
- držet desku s mírně ohnutým loktem

změna tréninkového programu

- používání ploutví
 - vynechat packy ○ masáže ledem 5-7 min ○ nadpažní neoprénová ortéza ○ posilovací cvičení rotátorů paže ○ protahování vnitřních rotátorů
3. fáze – obtěžující bolest při tréninku
 4. fáze – bolest znemožňující závodní plavání
 - klidový režim
 - masáže ledem 20-30 min
 - lékařská péče (léky místní, celkové)Při bolesti ve spánku zaujímat polohu na zádech.

Preventivní opatření spočívají v odstranění příčin a disponujících faktorů (viz výše), především v posilovacím cvičení ve všech směrech pohybu ramenního kloubu.

Diferenciální diagnostika - v blízkosti ramene se objevují bolesti i z jiných příčin, např. při přetížení a poranění deltového svalu.



Obr.9.3.-4: Karikatura zánětu subakromiální burzy po jejích stisknutích mezi rotátorovou manžetou a akromionem [(Peterson & Renström, 2001). Sports injuries. London: Martin Dunitz].

PRSAŘSKÉ KOLENO

Prsařské koleno se projevuje bolestí na vnitřní straně kolene. Jde o zánětlivou reakci především vnitřního postranního vazů (lig. collaterais medialis) a vazů patelo-femorálního spojení, případně vnitřního menisku v důsledku nadměrného namáhání vbočením kolene.

Příčinou je

- nesprávná technika prsařského kopu (švihů) - nadměrná abdukce stehů při přitahování nohou (flexe v kyčli a koleni)
- instabilita kolene

Léčba prsařského kolene je podle fáze postižení

○ změna organizace tréninku:

- omezení švihových pohybů – kopů
 - změna techniky pohybu
 - udržení kolen blízko sebe při přitahování a uprostřed kopu
 - úplné natažení kolen na konci kopu jen když jsou nohy u sebe
 - protahování ohybačů kolen na zadní straně stehna (hamstringy)
 - izometrické posilování m.quadriceps femoris (hl. vnitřní hlava)
 - led
 - klid
- lékař - místně a celkově antiflogistika

Prevence vyžaduje především nácvik správné techniky pohybu.

ZÁNĚTY KŮŽE A SLIZNIC

Agresivní působení chlorované vody může způsobovat

- Záněty zevních zvukovodů - „**plavecké ucho**“ – Lehčí záněty lze často zvládnout i bez přerušování tréninku aplikací mulového tamponu s antibiotickou masťou (např. Chloramphenicol nebo Framykoin apod.). V resistantních případech je potřeba omezit trénink.
- Záněty hltanu a patrových mandlí
- Záněty nosní dutiny - **mívají povahu alergického zánětu mnoho hodin po tréninku**
- Záněty vedlejších nosních dutin
- **Záněty spojivek** - v případě netěsnících brýlí. Občas se vyskytnou záněty spojivek v důsledku toxicko-alergického působení protimlžícího přípravku.
- Současná infekce a agresivní působení vody na kůži jsou příčinami plísňového onemocnění kůže nohou – **mykózy**.
- Holení chlupů plavců v nesterilním prostředí bývá příčinou infekčních **zánětů mazových žlázek** kůže

ZÁVĚR

- Plavání je relativně velmi zdravý sport, je-li provozován přiměřeně stavu a schopnostem sportovce. Lze jej doporučit jako velmi vhodný rekreační sport pro širokou populaci, ale měl by být doplněn jinými aktivitami na suchu. Plavání je také doporučováno jako pohybová léčba (při onemocnění pohybového aparátu, při ischemické chorobě srdeční, při obezitě, při diabetes mellitus a řadě dalších nemocí).
- Minimalizace rizik poškození zdraví přetěžováním ve vrcholovém tréninku by mělo vycházet z přísně individuálního vyšetření stavu každého sportovce (pohybový aparát, včetně svalové dysbalance, stavu kloubů), preventivního kompenzačního cvičení, stavu oběhových a dechových systémů, imunitního systému atd.
- Bazénoví plavci by se měli otužovat (střídat vodu a vzduch různé teploty, sauna, pohyb venku, plavání venku), měli by si trénovat propriocepci dolních končetin – stoj a pohyb na labilní plošině, chůze a běh v přehledném nerovném terénu aj.

Literatura

- Agence française de sécurité sanitaire des aliments. (2013). Le bateau alimentaire de référence. In: *Eurekasante*. <http://www.eurekasante.fr/nutrition/equilibre-alimentaire-adulte/equilibrer-alimentation.html?pb=representation>.
- Åstrand, P. O., et al. (2003). *Textbook of Work Physiology*. Champaign: Human Kinetics.
- Chan, K. & Kenny, W.L., et al. (2012). *Sports and Children. Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics.
- Borg, G. (1962). Physical performance and perceived exertion. *Studia Psychologica et Pedagogica, Series altera, Investigationes XI*, Sweden: Gleerup.
- Carlin, B. W. & Seigneur, D. (2003). Asthma. In: *Clinical Exercise Physiology*. Ehrman J.K. et al. (eds.). Champaign: Human Kinetics: 367-380.
- Cinglová, L. (2002). *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství*. Praha: Karolinum.
- Clark, Ch., J. (2003). Asthma. In: *Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities*. Durstine JL, Moore GE (eds.). Champaign: Human Kinetics – American College of Sports Medicine: 105-110.
- Croteau, F. (1989). La prescription d'exercice: nouvelles tendances. *Médecin du Sport* 63, 4: 171-174.
- Dolina, J., et al. (2009). *Civilizace a nemoci*. Praha: Futura.
- Ehrman, J. K., et al. (2003). *Clinical Exercise Physiology*. Champaign: Human Kinetics.
- García – Marcos, L., Garde Garde, J., M. (2002). Exercise-induced asthma, its treatment and the athlete. *International SportMed Journal*, 3, 2: 1. <http://www.sportmed.com>.
- Gotshall, R. W., Mickleborough, T. D., & Cordain, L. (2000). Dietary salt restriction improves pulmonary function in exercise-induced asthma. *Medicine Science in Sport and Exercise* 32: 1815-1819.
- Harries, M., et al. (2001). *ABC of Sport Medicine*. London: BMJ Books.
- Helenius, I., Lumme, A., Haahtela, T. (2005). Asthma, airway inflammation and treatment in elite athletes. *Sports Medicine*, 35, 7: 565-574.
- Hrazdira, L. (2003). Tejpink. In: Novotný, J., Hrazdira, L., Bernaciková, M., Sebera, M., & Chaloupecká, A. *Kapitoly sportovní medicíny*. Elportál [online]. Brno, Czech Republic: Masarykova univerzita. <http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/15-tejpink.html>.
- Chaloupecký, V., et al. (2011). Pohybová a sportovní aktivita u dětí a mladistvých s kardiovaskulárním onemocněním. *Supplementum Cor Vasa*, 53 (1): 86–103. Karlsson, J. (1997). *Antioxidants and Exercise*. Champaign: Human Kinetics.
- Kenney, W. L., Wilmore, J., & Costill, D. (2012). *Physiology of Sport and Exercise With Web Study Guide*. 5th Edition. Champaign: Human Kinetics.
- Kjaer, M., et al. (2003). *Textbook of Sports Medicine*. Champaign: Human Kinetics.
- Kraemer, W. J., et al. (2012). *Exercise physiology*. Baltimore: Wolters Kluwer.
- Kučera, M., et al. (2011). *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén.

- Lacroix, V., J. (1999). Exercise induced asthma. *The Physician and Sportsmedicine*, 27, 12. <http://www.physsportmed.com/issues/1999/11_99/lacroix.htm; 13.6.2001>
- Lincová, D. et al. (2002). *Základní a aplikovaná farmakologie*. Praha: Galén.
- Lüllman, H., et al. (2004). *Farmakologie a toxikologie*. Praha: Grada/Avicenum.
- Máček, M. & Máčková, J. (2001). Příčiny vzniku, rozšíření, léčení a prevence pozátěžového astmatu u vrcholových sportovců. *Med Sport Boh Slov*, 10: 161-170.
- Máček, M. & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- McAuley, D. (2007). *Oxford Handbook of Sport and Exercise Medicine*. Oxford: Oxford University Press.
- Meško, D., et al. (2005). *Telovýchovnělékařské vademekum*. Bratislava: Slovenská spoločnosť telovýchovného lékařstva.
- Nešpor, K. & Csémy, L. (2006). Psychotropní účinky tělesné aktivity. *Praktický Lékař* 86, 11: 672.
- Novotný, J., Hrazdira, L., Bernaciková, M., Sebera, M., & Chgaloupecká, A. (2003 a 2006). *Kapitoly sportovní medicíny*. Brno: Fakulta sportovních studií. <<http://is.muni.cz/do/fsp/s/elearning/kapitolysportmed/index.html>>
- Novotný, J. (2009). Využití termografie pro sportovce. *Studia Sportiva* 3, 1: 33-42.
- Pastucha, D., et al. (2011). *Tělovýchovné lékařství* (1.vyd.). Olomouc: Univerzita Palackého: 41.
- Peterson, L. & Renström, P. (2001). *Sports Injuries* (3rd edition). London: Mark Dunitz.
- President's Council on Fitness, Sports & Nutrition. (2010). Physical activity, asthma, and exercise-induced bronchoconstriction. *Research Digest* 11, 4: 1-10.
- Raven, P. B., et al. (2013). *Exercise physiology and integrated approach*. (Int. ed.). Wadsworth: Cengage Learning.
- Rhoades, J. N. (2002). *Asthma and Diving*. <<http://asthma.about.com/library/weekly/aa031300a.htm>; 16.1.2002>
- Rotman, I. Fyziologické a zdravotní aspekty pohybové aktivity v extrémních výškách. (2011). In: Máček, M., Radvanský, J. (eds.). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, 101-110.
- Sue-Chu, M. & Bjermer, L. (2003). Asthma and chronic airway disease. In: *Textbook of Sports Medicine*. Kjaer M et al. (eds.). Malden: Blackwell Publishing: 451-461.
- Špinar, J., et al. (2011). Doporučení pro diagnostiku a léčbu chronického srdečního selhání. In: *Guidelines České kardiologické společnosti*. <http://www.kardioc.cz/resources/upload/data/375_Guidelines_CHSS-14verze.pdf>
- Thieme, D., et al. (2010). *Doping in Sports*. London: Springer.
- Thomas, P. L. (1999). Asthma. Basic management in sport. *Sport and Medicine Today* 2, 1: 68-69.

VanHaitsma, T. A., et al. (2010). Comparative effects of caffeine and Albuterol on the bronchoconstrictor response to exercise in asthmatic athletes. *International Journal of Sports Medicine* 31, 4: 231-237.

West, J., B., Schoene, R., B., Milledge, J., S. (2007). *High Altitude Medicine and Physiology*. 4th ed. London: Hodder Arnold.

Wilmore, J.H., & Costill, D. L. (2004). *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics, Champaign.

World Anti-Doping Agency. (2013). *World Antidoping Code*. <
<http://www.wadaama.org/en/World-Anti-Doping-Program/Sports-and-Anti-Doping-Organizations/The-Code/>>