

MUNI
MED

Parenterální podávání léků

Denisa Macková, Martina Navrkalová., Ústav zdravotnických věd, LF MU Brno

Tato prezentace je autorským dílem vytvořeným zaměstnanci Masarykovy univerzity. Studenti předmětu mají právo pořídit si kopii prezentace pro potřeby vlastního studia. Jakékoliv další šíření prezentace nebo její části bez svolení Masarykovy univerzity je v rozporu se zákonem.

Parenterální podání léků

- aplikace léků a léčiv mimo GIT
- vpravení sterilního roztoku do organismu invazivním vstupem (pomocí jehly a stříkačky)



Okénko do historie



- W. Harwey (1628) – objev krevního oběhu – aplikace injekcí u zvířat
- J.S.Elholtz (1665) – podání injekce do žíly stříbrnou kanylou s měchýřkem naplněným vínem, šťávou, pivem
- Ch.G.Provaz (1853) – francouzský chirurg, vynalezl stříkačku se šroubovacím pístem
- A.Wood z Edinburgu aplikoval morfium stříkačkou bez šroubu
- Hunter – anglický chirurg – popsal celkový účinek takto podaných léků

Parenterální podání léků

– Účel:

- preventivní → očkování
- léčebný → dodání léku, který není možné přijmout p.o.
- diagnostický → vpravení kontrastní látky

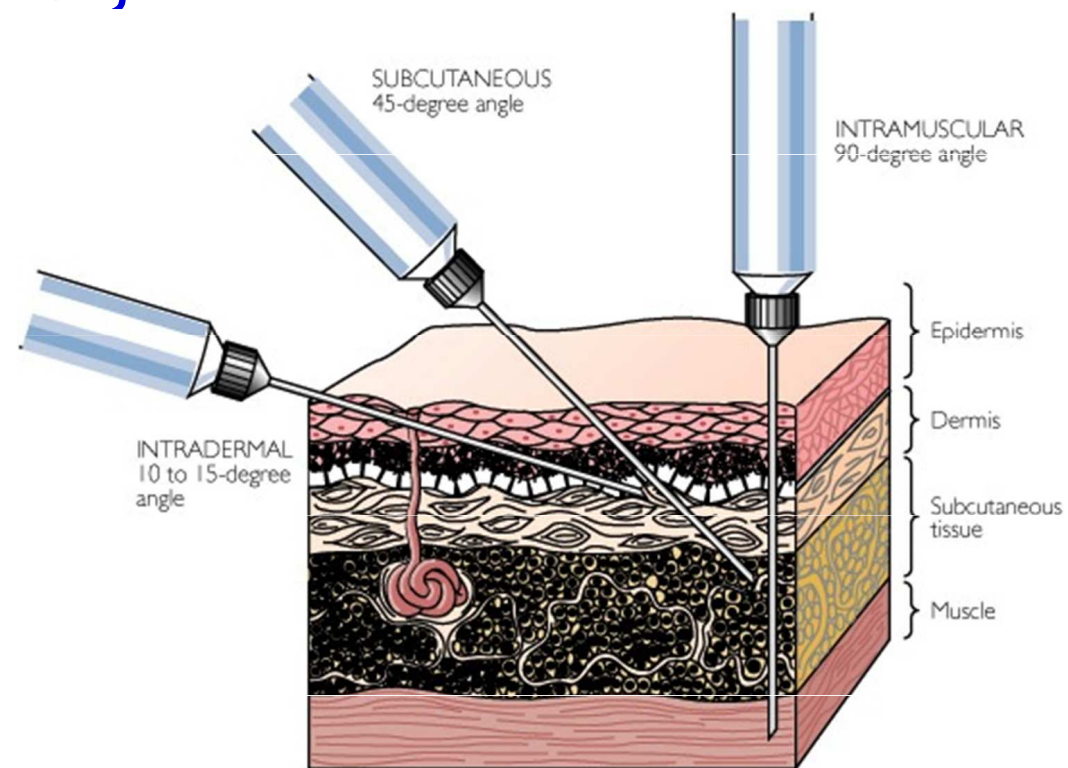
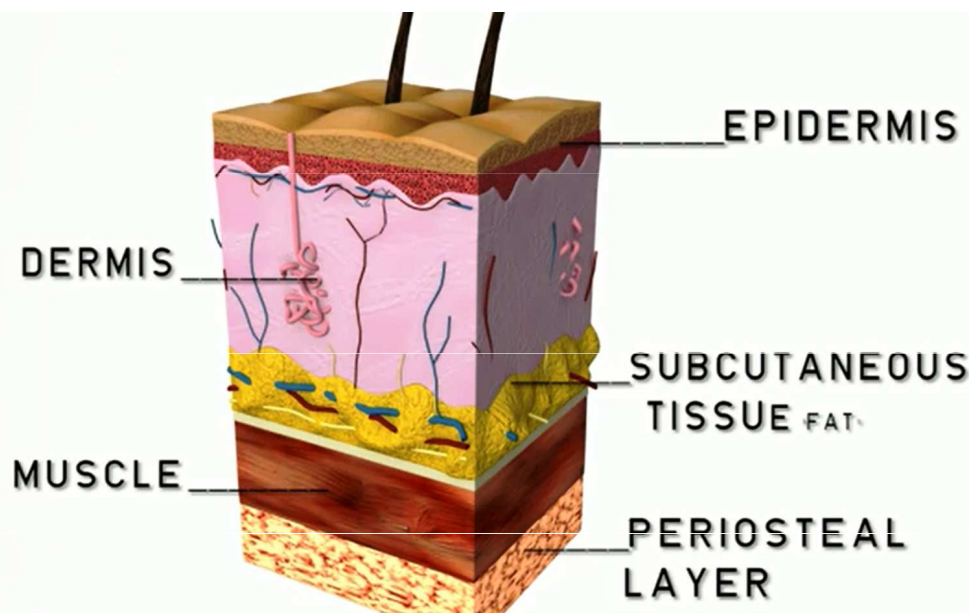
– Indikace:

- bezvědomí, poruchy vědomí
- nutnost rychlé účinnosti léku
- nutnost přesného podání
- neutralizace např. jedů (antidotum)
- choroby GIT

Místa aplikace

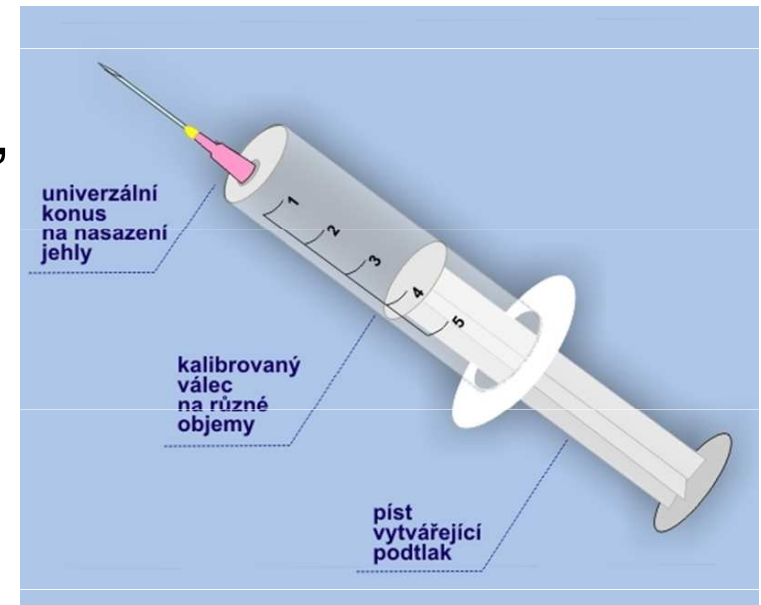
- intradermální – i.d.(i.c.) do kůže
- subkutánní – s.c. pod kůží
- intramuskulární – i.m. do svalu
- intravenózní – i.v. do žíly
- intraarteriální – i.a. do tepny
- intraartikulární – i.a.a. do kloubu
- intraoseální – i.o. do kostní dřeně
- intrakardiální – i.c. do srdce
- intrathekální – i. t. do míšního (páteřního) kanálu
- intratracheální do průdušnice

Podání injekce i.d., s.c., i.m.



Injekční stříkačka

- na jedno použití, otevírání peel systémem
- složení Luer stříkačky – válec (kalibrovaný), vlastní píst, čtyřboké táhlo, tlačka
- speciální – inzulínové, tuberkulinové, subkutánní pro LMWH, speciální stříkačky dle jednotlivých výkonů, Janettova



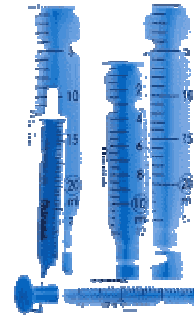
Injekční stříkačka

- kombinované stříkačky se používají v případě inkompatibility léku či vakcíny s plasty
- léky se dodávají v přednaplněných stříkačkách s jednotlivou dávkou léku a s nasazenou jehlou v ochranném plastovém (gumovém) krytu
- jsou určeny na jedno použití (např. Fraxiparin)



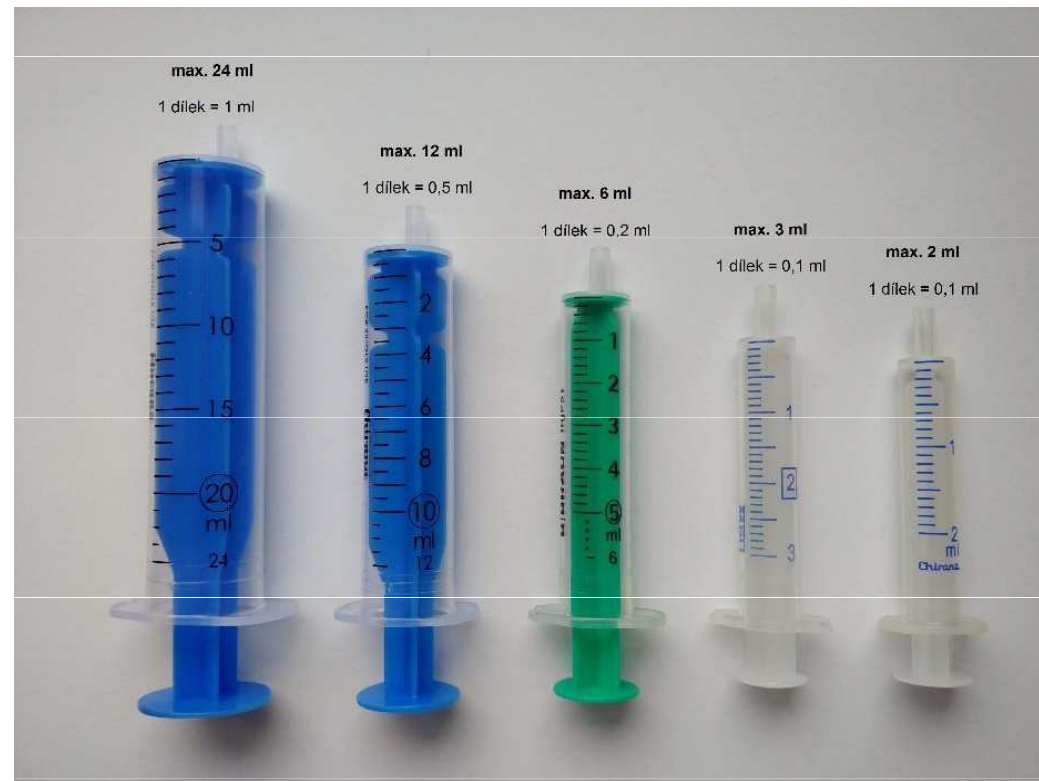
Injekční stříkačka

- Stříkačka má být:
 - celistvá
 - mít přehledný válec s dobře čitelnou a nesmývatelnou stupnicí
 - mít dobře pohyblivý píst s těsněním
 - mít bezpečnou zarážku pístu
 - sterilní



Velikosti stříkaček

- 2 ml dělení po 0,1 ml
- 5 ml dělení po 0,2 ml
- 10 ml dělení po 0,5 ml
- 20 ml dělení po 1 ml
- 50 ml dělení po 1 ml



Injekční jehla

- kvalitní, nerezavějící ocel, jednorázové použití, jsou baleny jednotlivě, otvírají se systémem PEEL-BACK
- konus – plast, různá barva dle druhu jehly
- tělo – kov
- hrot – zbroúšená část kanyly (ostře seřízly – s.c., i.m., tupě seřízly, krátký – i.d., i.v.)



Injekční jehla

- požadavky: ostrá, sterilní, průchodná, s hladkým povrchem

barva	použití	velikost	označení
oranžová	i.d.; s.c.	0,5x20mm	25G
modrá	s.c.	0,6x25mm	23G
Černá	i.m.; i.v.	0,7x35mm	22G
zelená	i.m.; i.v.	0,8x40mm	21G
žlutá	i.m.; i.v.	0,9x40mm	20G
růžová	i.v., ředění	1,2x40mm	18G

Formy léků pro injekční aplikaci

- vodné roztoky
- oleje
- prášek (suspenze)

Příprava práškové formy :

- vodou pro injekce
- fyziologickým roztokem
- 5% glukózou
- roztokem, který je součástí balení

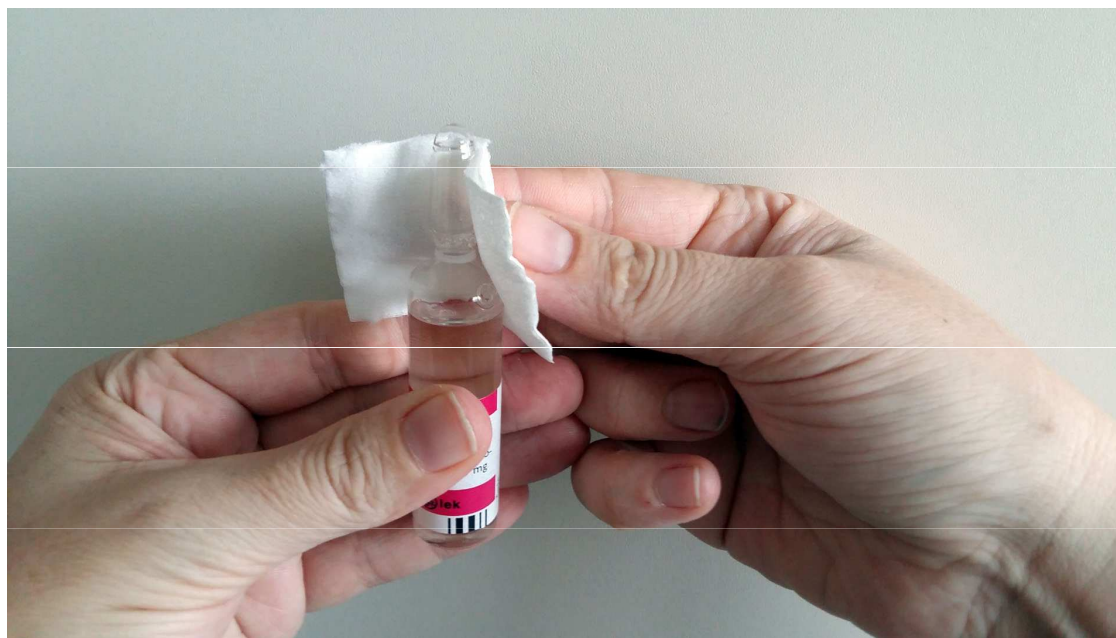
Postup při přípravě injekcí - pomůcky

- lékařská dokumentace
- ordinované léky v ampulce nebo lahvičce
- ředicí roztok dle příbalového letáku
- dezinfekční roztok, čtverečky buničiny
- sterilní injekční stříkačka a jehla
- štítek na označení injekce
- emitní miska
- kontejner na použité jehly (polštářková náplast)



Manipulace s ampulkou

- ampulky:
 - různá velikost, tvar (tělo, krček, hlavička)
 - objem 1 – 20 ml
 - zúžený krček s barevnou tečkou
 - před otevřením – dezinfekce!!!



Manipulace s ampulkou

- sklepeme roztok pod krček ampule
- provedeme dezinfekci hlavy ampule, dodržíme expoziční dobu dezinfekčního roztoku a odlomíme
- zkontrolujeme pohledem, zda do ampule nevnikly úlomky skla
- nasajeme lék do injekční stříkačky (dáváme pozor, abychom nezasouvali konus jehly do ampule, je nesterilní)
- v případě potřeby naředíme roztokem k ředění dle příbalového letáku (např. F1/1, G 5%, voda pro injekce)

Nasávání léku z ampulky



Manipulace s lahvičkou

- lahvičky:
- silnostěnné skleněné s gumovou zátkou a kovovým krytem
- roztok/prášek
- před otevřením – dezinfekce!!!



Manipulace s lahvičkou

- odstraníme ochranný kryt
- provedeme dezinfekci gumové zátky, dodržíme expoziční dobu dezinfekčního roztoku
- v případě, že je lék v práškové formě, naředíme roztokem k ředění dle příbalového letáku (např. F1/1, G 5%, voda pro injekce)
- necháme lék dokonale rozpustit a poté nasajeme do injekční stříkačky

Nasávání léku z lahvičky



Postup při přípravě injekcí – popis výkonu

- provedeme hygienickou dezinfekci rukou
- vybereme správný lék dle lékařské ordinace
- zkontrolujeme název, koncentraci, množství, exspiraci, vzhled přípravku a to, zda je lék určen k předepsané aplikaci
- injekci připravujeme těsně před podáním
- pacientovi poskytneme informace v rámci své kompetence o účelu aplikace a účincích injekce
- zkontrolujeme, zda pacient netrpí alergií na daný dezinfekční prostředek, popř. lék
- vhodná poloha, vhodné místo k aplikaci injekce

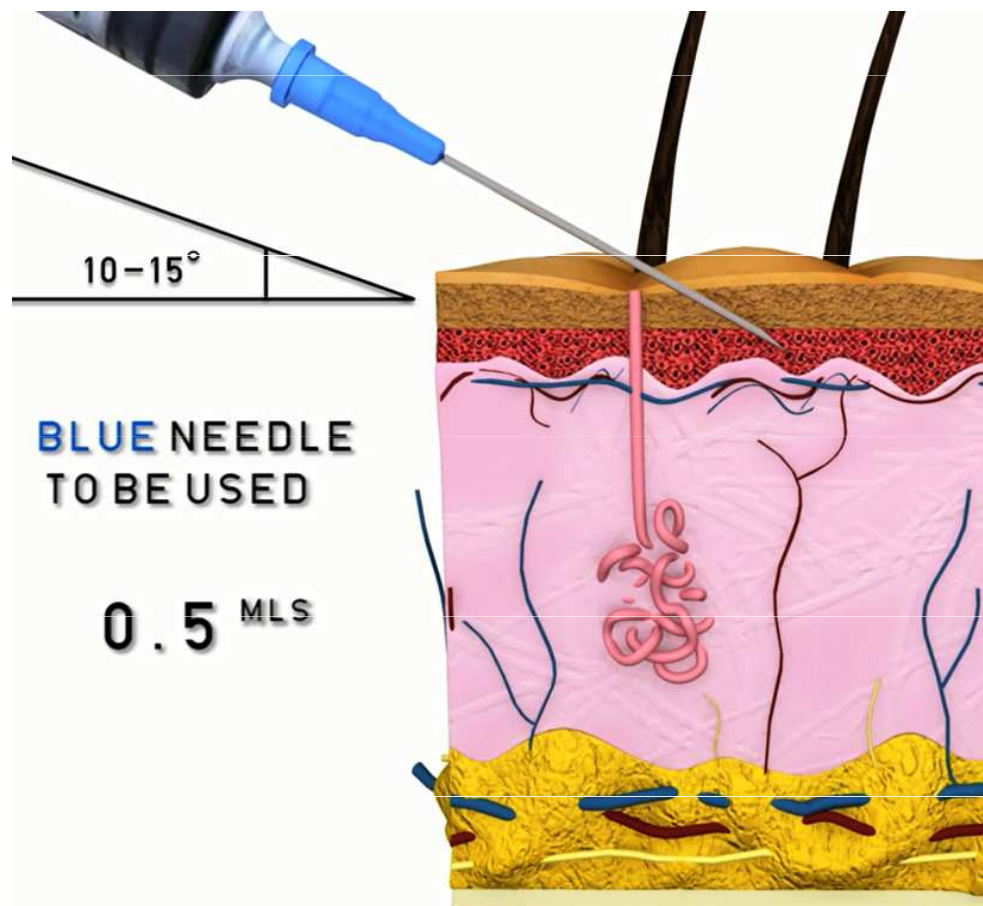
Postup při přípravě injekcí – vlastní aplikace

- nasadíme aplikační injekční jehlu a označíme si injekční stříkačku jménem pacienta
- identifikujeme pacienta dotazem „Jak se jmenujete, prosím?“
- pacient zaujme požadovanou polohu
- provedeme dezinfekci místa vpichu, dodržíme expoziční dobu dezinfekčního roztoku a aplikujeme injekci
- přelepíme místo vpichu polštářkovou náplastí
- během výkonu sledujeme stav pacienta, v případě jakékoliv komplikace informujeme lékaře
- zaznamenáme podání ordinovaného léku do dokumentace, stvrdíme podpisem, případně razítkem, zajistíme úklid pomůcek

Postup po aplikaci injekce – po výkonu

- kontrolujeme dosažení účinku léků
- kontrolujeme výskyt vedlejších účinků
- při výskytu nežádoucích účinků kontaktujeme lékaře a provedeme záznam do dokumentace

Intradermální injekce (i.d., i.c.)



Intradermální injekce (i.d., i.c.) – účel

- aplikace malého množství injekční látky (0,1 – 0,5 ml)
- účel:
 1. diagnostický (tuberkulinové nebo alergologické testy)
 2. terapeutický (symptomatická léčba vakcínou, anestezie)
 3. profylaktický (očkování)
- účinek se objeví za individuálně dlouhou dobu

Intradermální injekce (i.d., i.c.) – místa vpichu

- ramena v oblasti musculus deltoideus
- horní část hrudníku v oblasti musculus pectoralis major
- vnější a vnitřní strana předloktí
- záda v oblasti lopatek – musculus trapezius
- vnější strana stehen – musculus quadriceps femoris

Intradermální injekce (i.d., i.c.) – pomůcky

- stříkačka
- jehla (krátká a tenká)
- buničité čtverečky k dezinfekci kůže
- dezinfekční roztok
- ordinovaný lék
- 2 emitní misky



Intradermální injekce (i.d., i.c.) – aplikace

- malé množství léku (0,1 ml)
- stříkačky s adekvátní kalibrací (setiny mililitru)
- dezinfekce místa vpichu → napnutí kůže, vpich pod úhlem 15°, těsně pod povrch kůže, seříznutím nahoru, prakticky kousek za seříznutí
- aspirujeme, zvolna aplikujeme látku
- po správné aplikaci se v místě vpichu vytvoří bělavý pupenec

Intradermální injekce (i.d., i.c.) – aplikace

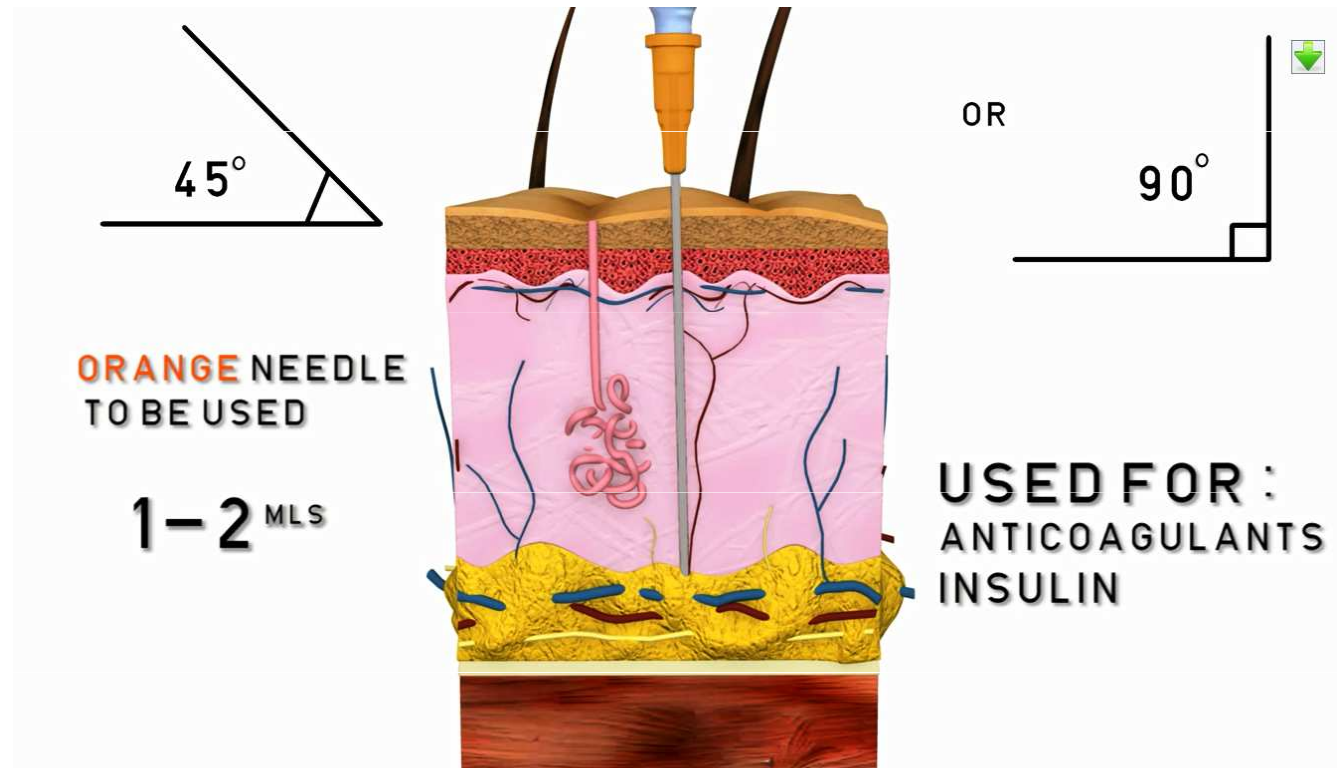
- na místo vpichu čtverečkem nebo tamponem netlačíme, aby se látka nedostala hlouběji nebo se nevytlačila místem vpichu
- nepřelepujeme náplastí
- provedeme záznam o aplikaci



Intradermální injekce (i.d., i.c.) – komplikace

- celkové:
 - alergická reakce na podaný lék nebo dezinfekční prostředek
- místní:
 - bolestivá aplikace
 - hematom
 - zanesení infekce
 - vytlačení látky ven nebo hlouběji

Subkutánní injekce (s.c.)



Subkutánní injekce (s.c.) – účel

- pod kůži se podávají léky ve vodném roztoku malého nebo středního objemu léku o obsahu do 2 ml
 - účinek se dostavuje za 10-20 minut, resorpce léku je pomalá
 - nejčastěji se tímto způsobem podává inzulín a antikoagulancia.
- účel:
1. léčebný
 2. výjimečně diagnostický

Stříkačky k aplikaci s.c. injekcí

- inzulínky, tuberkulínky
- jsou určeny pro aplikaci 1 ml léčiva
- skládají se z válce potlaštěného stupnicí, do kterého je vlepena jehla
- obal typu peel-back



tuberkulínka 1 ml, snímatelná jehla G25



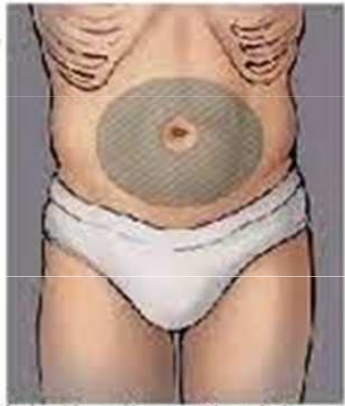
inzulínka 1ml, U100 s fix jehlou G29

Subkutánní injekce (s.c.) – místa vpichu

- oblast břicha – musculus rectus abdominis
- zevní strana paže – musculus biceps brachii
- zevní strana stehen – m. quadriceps femoris
- dorzogluteální oblast – m. gluteus medius

- místo vpichu je důležité, neboť může ovlivnit účinnost podaného léku (např. inzulin se z oblasti břicha vstřebává rychleji než z hýždí)
- rychlost vstřebávání závisí na hloubce vpichu a na tukové vrstvě

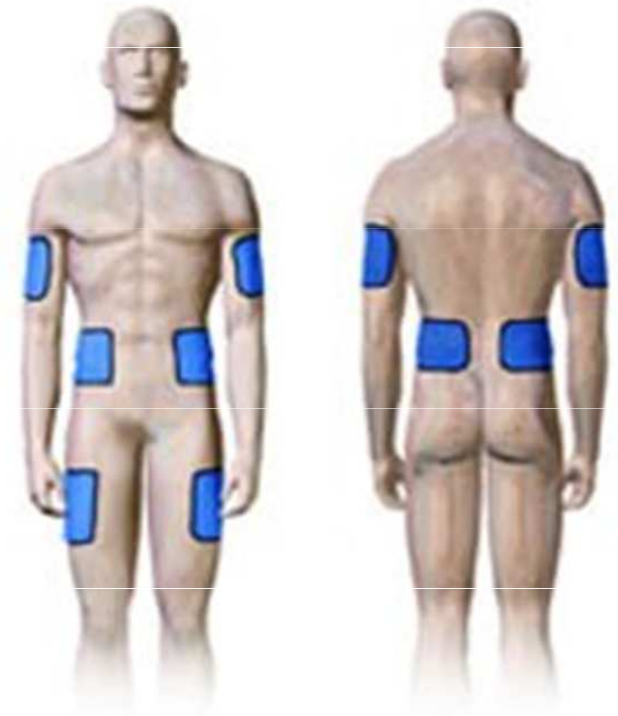
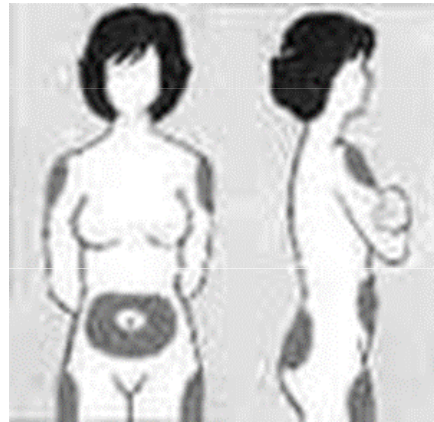
Subkutánní injekce (s.c.) – místa vpichu



Injection sites on the abdomen



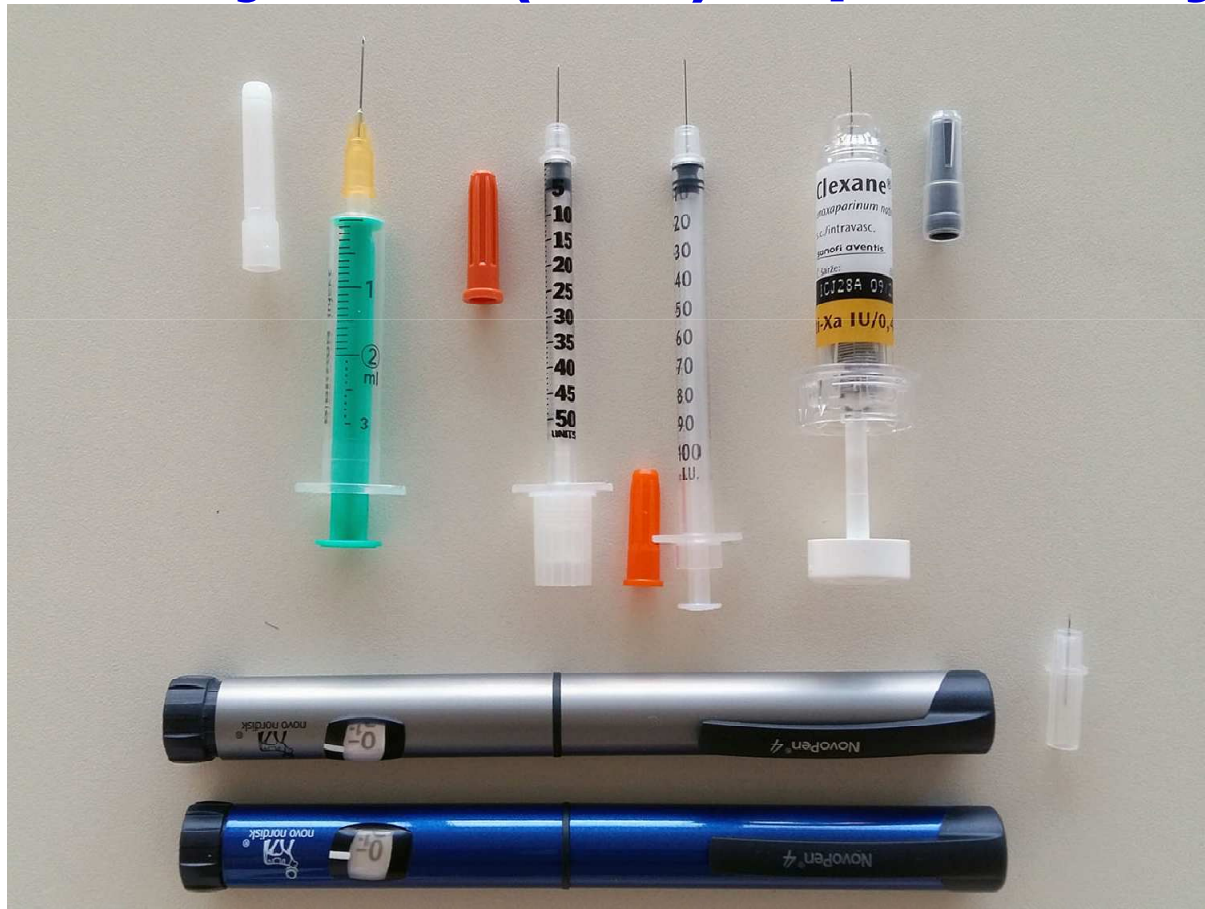
Injection sites on the thighs



Subkutánní injekce (s.c.) – pomůcky

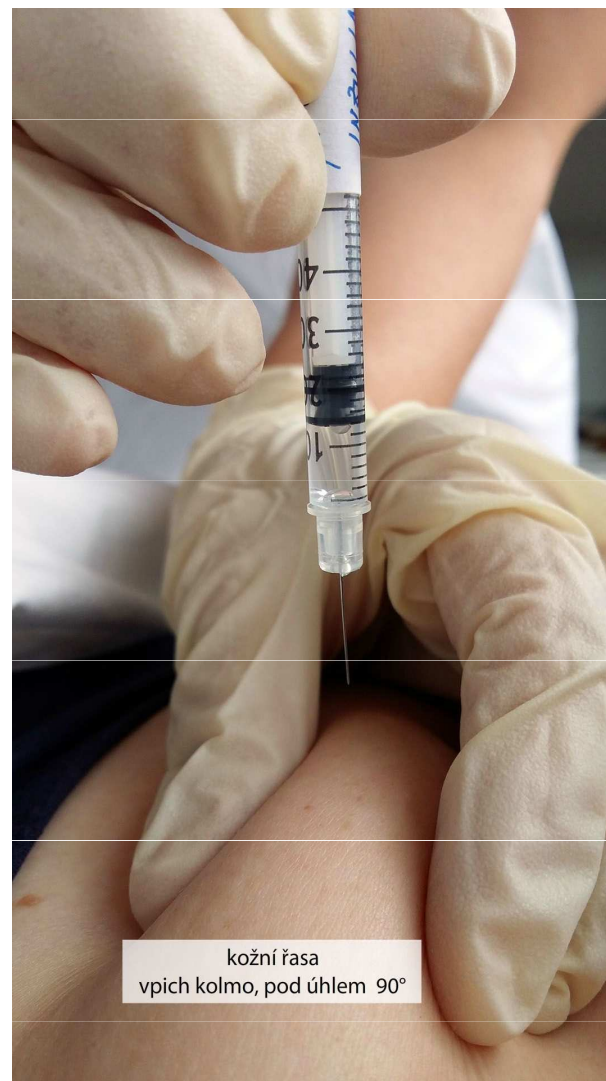
- lékařská dokumentace
- ordinované léky
- v závislosti na typu léčiva (nízkomolekulární heparin, heparin léčiva, inzulin apod.) a stříkačky (předvyplněná stříkačka, inzulinový stříkačka, inzulinové pero, 2 ml stříkačka s krátkou jehlou do 2,5 cm)
- emitní miska, kontejner na použité jehly
- čtverečky buničiny
- dezinfekční roztok
- polštářková náplast

Subkutánní injekce (s.c.) – pomůcky



Subkutánní injekce (s.c.) – aplikace

- identifikujeme pacienta
- kontrola vzduchové bubliny
- dezinfekce místa vpichu (expoziční doba des. roztoku)
- upozornit pacienta na vpich
- vytvoříme kožní řasu, zavádíme pod úhlem 45° (90° stříkačka s fixní jehlou), aspirujeme a pomalu lék aplikujeme
- přiložíme čtvereček buničiny a rychle vytáhneme jehlu
- nemasírovat místo vpichu, místo vpichu přelepíme polštářkovou náplastí
- sledujeme stav pacienta, zaznamenám do dokumentace, úklid pomůcek



Aplikace s.c. injekce do paže, do břicha

Subkutánní injekce (s.c.) – komplikace

- aplikace do žíly (při špatné technice)
- aplikace do svalu (při špatné technice)
- povrchní aplikace (při špatné technice)
- hypertrofie podkožního pojiva (nestřídá-li se místo vpichu)
- lipodystrofie (nestřídá-li se místo vpichu)
- atrofie kůže (nestřídá-li se místo vpichu)
- infikování místa vpichu

Inzulinová terapie – inzulíny

- lék – indikační skupina – hormonální přípravek
- použití – korekce hladiny glykémie v krvi
- denní sekrece inzulínu = 20 – 40 j/24 hod.
- polovina této sekrece je uvolňována stejně během 24 hod = bazální sekrece
- po stimulu (nejčastěji nutričním) je uvolněn zbytek inzulínu = stimulovaná sekrece inzulínu – hormon produkován β – buňkami Langerhansových ostrůvku

Inzulinová terapie – inzulíny

- animální inzulín – z vepřových nebo hovězích pankreatů
- humánní inzulín – biosyntetická příprava
- analoga inzulínu – léčivé přípravky zvláště upraveného inzulínu

- značení inzulínu ve farmaceutických přípravcích:
 - HM – humánní – lidský
 - MC – monokomponentní

Druhy inzulínu dle nástupu a délky působení

KRÁTKODOBĚ PŮSOBÍCÍ

doba působení 4-6 hodin

Actrapid
Humulin R
Humalog (analog)
Novorapid (analog)

Tyto inzulíny lze
aplikovat s.c., i.v., i.m.

STŘEDNĚ DOBĚ PŮSOBÍCÍ

doba působení 12-24 hodin

Inzulatard
Humulin N
Lantus (analog)

Tyto inzulíny lze
aplikovat pouze s.c.

DLOUHODOBĚ PŮSOBÍCÍ

doba působení 24-36 hodin

Levemir (analog)
Lantus (analog)

Tyto inzulíny lze
aplikovat pouze s.c.
jedenkrát za 24 hodin,
udržují bazální hladinu
inzulinu.



Skladování inzulínu

- zásobní inzulín – lednice 2-8°C
- inzulín v dávkovači – pokojová teplota do 25°C, ne déle než 28 dní

zásady:

- dodržet expirační dobu
- nepoužívat inzulín, který změnil barvu
- nenechat inzulín zmrazit



Jak rychle se inzulín vstřebává?

- rychlost vstřebatelnosti a **účinku inzulínu** závisí na druhu aplikovaného inzulínu, ale také na místě vpichu
- **nejrychleji** se inzulín vstřebává, pokud je aplikován do břicha, dále do paží, hýždí a nejpomaleji se vstřebává ze stehen
- **účinek inzulínu** může být samozřejmě podpořen nebo naopak potlačen dalšími okolnostmi
- na **zvýšení účinnosti** inzulínu se může podílet zvýšené prokrvení organismu (horečka, fyzická aktivita, saunování, opalování, masírování místa vpichu, alkohol nebo některé léky)
- **snížit efekt** inzulínu může naopak zhoršené prokrvení těla (zima, zúžené cévy atd.)

Možnosti aplikace inzulínu

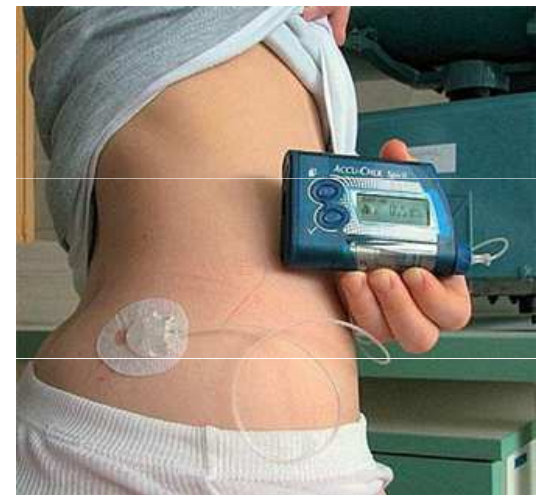
Inzulínovou
stříkačkou



Inzulínovým
dávkovačem – perem



Inzulínovým
dávkovačem – pumpou



Aplikace inzulínu inzulínovou stříkačkou

Inzulínová stříkačka

- **U50** /obsah 0,5ml, rozdělena na 50 dílků / 1 = **1j inzulínu**
- **U100** / obsah 1 ml, rozdělena na 50 dílků / 1 dílek = **2 j inzulínu**

Zásady:

- rolováním protřepat
- dezinfekce lahvičky
- do stříkačky množství vzduchu odpovídající dávce a vstříkneme do lahvičky
- lahvička dnem vzhůru a natáhneme dávku
- odstraníme bublinky

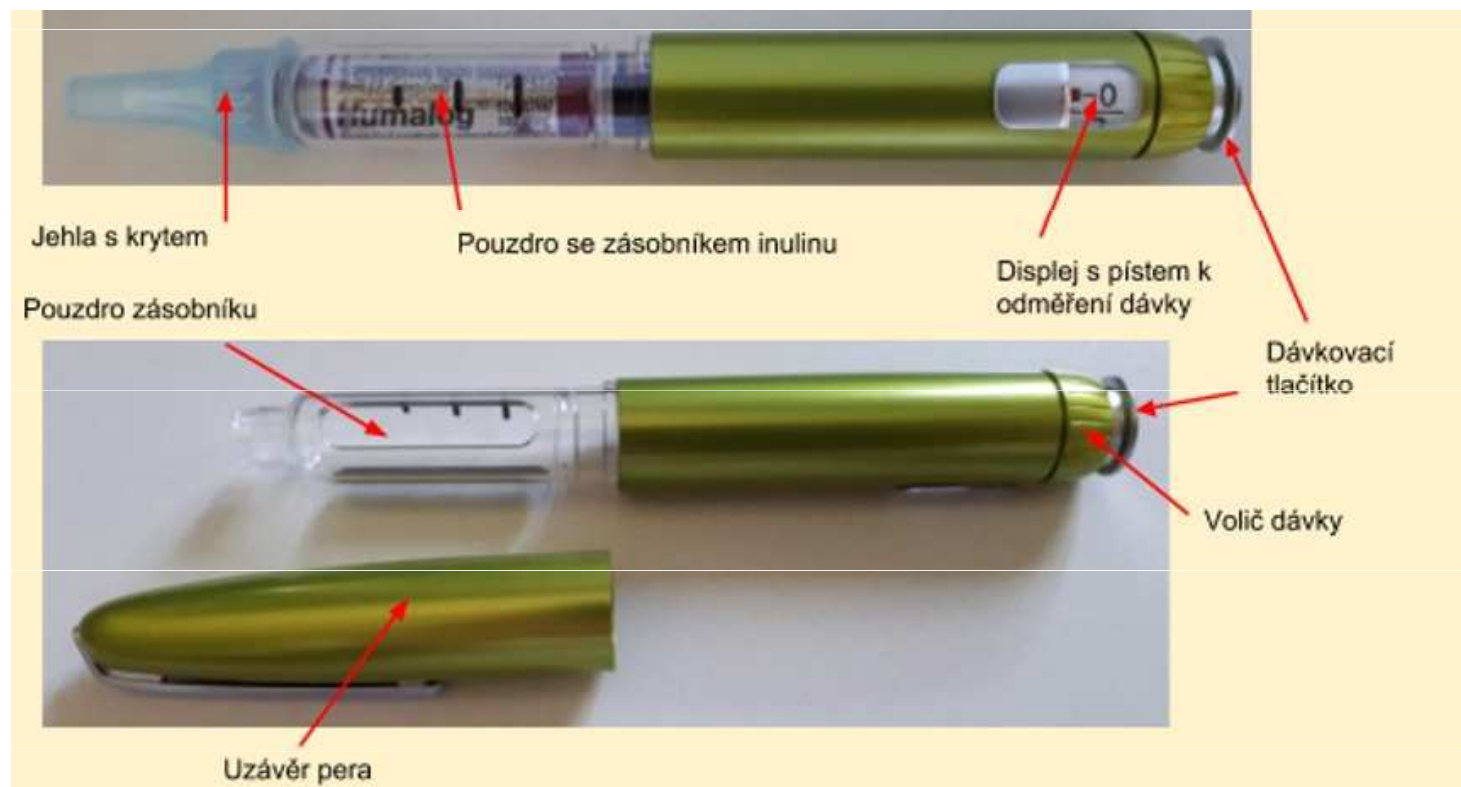


Technika aplikace inzulínu stříkačkou

- vybereme místo vpichu
- aplikujeme do kožní řasy – břicha, paží, stehen, hýždí
- mezi dva prsty celou jehlu zanoříme do podkoží v úhlu 45 – 90°
(podle tloušťky kožní řasy)
- rychlé místo – břicho
- místa vpichu – místa vpichu rozdělíme na čtverečky, střídáme ve směru hodinových ručiček/nebezpečí lipodystrofie

Aplikace inzulínu inzulínovým perem

Inzulínové pero – přesná, spolehlivá účinná pomůcka



Aplikace inzulínu inzulínovým perem

- jehličky inzulínového pera jsou určeny k opakovanému použití
- lékař může inzulínové pero předepsat jednou za 3 roky
- příklad: NovoPen a HumaPen Ergo včetně jehel (NovoFine k NovoPenům, B-D MicroFine Plus k HumaPenům Ergo)
- NovoPeny jsou v různých provedeních - NovoPen 4 a 3 pro dospělé a NovoPen 3 Junior pro děti, dostupné v různých barevných provedeních
- výhody: aplikace inzulínu i za nepříznivých podmínek (během práce, v autobusu, v restauraci, atd.)

Aplikace inzulínu inzulínovým perem

- nejpoužívanější metoda aplikace inzulínu
- tento postup je přesný, diskrétní a je vhodný pro nemocné s omezenou pohybovou aktivitou – např. po mozkové mrtvici
- inzulín se do inzulínového pera vkládá ve speciálních bombičkách, tzv. cartridgeích
- cartridge se do pera vkládá po rozšroubování pera
- pero je označeno stupnicí, kde si diabetik nastaví potřebnou dávku inzulínu a stisknutím tlačítka může provést jeho aplikaci

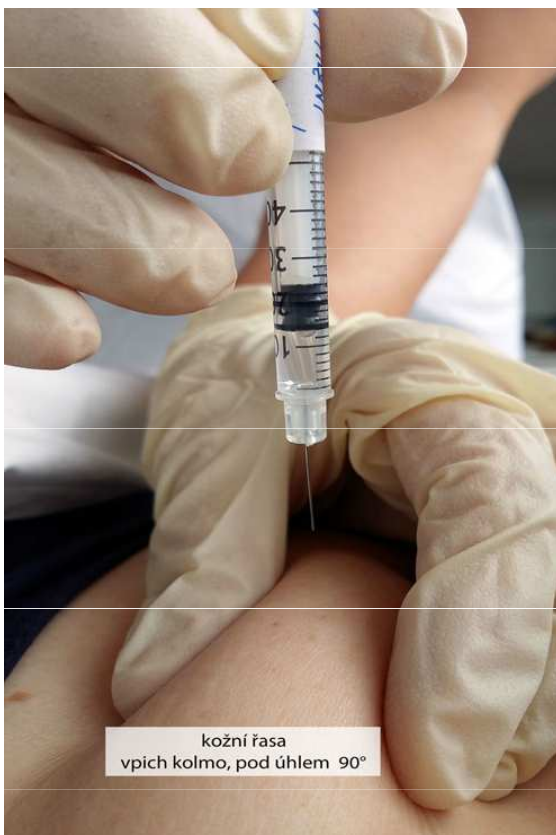


Technika aplikace inzulínu perem

- na náplň se šroubuje jehla (použití opakovaně, dokud není tupá)
- nastaví se dávka inzulínu
- dezinfekce místa vpichu není před samotnou aplikací nutná
- aplikovat pomalu stiskem dávkovacího tlačítka dávku inzulínu
- počítat nejméně do deseti a jehlu vytáhnout (na konci jehly by neměl zůstat žádný inzulín)

Aplikace inzulínu

INZULÍNKOU



INZULINOVÝM PEREM



Komplikace aplikace inzulínu

- nesprávná aplikace do kůže (nedostatečný vpich) nebo do svalu (hluboký vpich), aplikace do změněné tkáně může způsobit příliš silný, příliš slabý nebo krátký účinek inzulínu
- aplikace do nesprávných míst může způsobit změnu účinku inzulínu
- opakovaná aplikace do stejného místa může poškodit tkáň
- časně vytažení jehly po aplikaci inzulínu způsobí nepodání celé dávky

Aplikace inzulínu inzulinovou pumpou

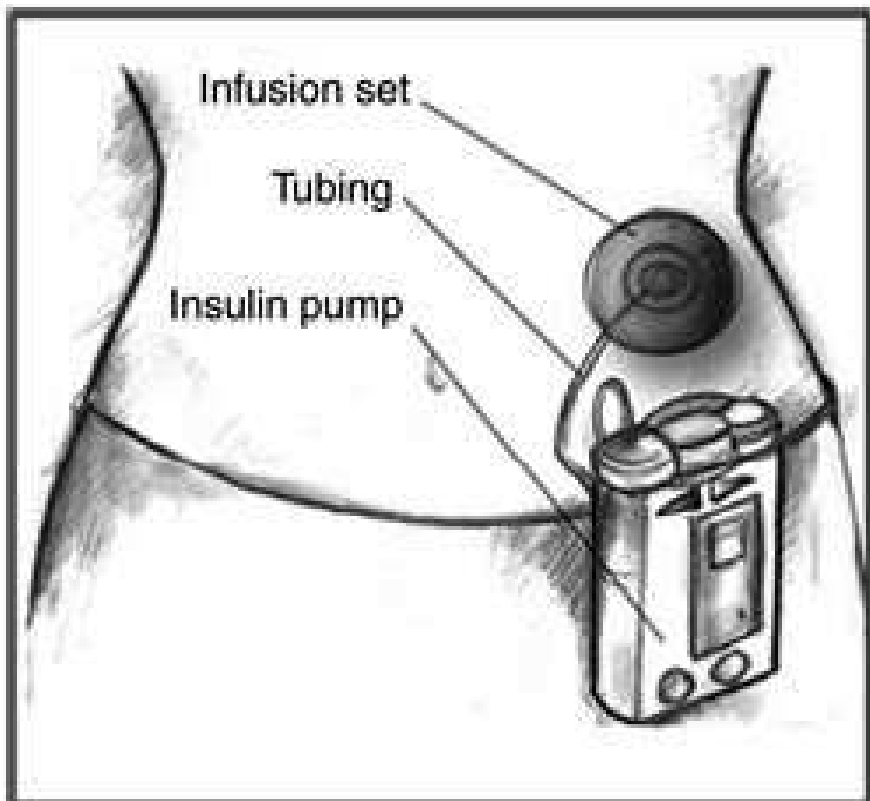
- inzulinová pumpa je mezičlánek mezi konvenční léčbou DM (inzulinovými pery) a léčbou DM pomocí *umělé slinivky* - tj. přístroj, který sám měří glykémie a podle složitého algoritmu sám dodává inzulín
- je to zdravotní pomůcka pro léčbu převážně DM I. typu
- zajišťuje aplikaci bazální dávky inzulínu v určitých časových intervalech (bolusové dávky na pokrytí jídla)
- inzulinové pumpy obsahují dostatek inzulínu pro několik dnů

Aplikace inzulínu inzulinovou pumpou

- aplikace prostřednictvím tzv. infuzního setu, který je s pumpou spojen kanylou, která se musí přepíchnávat každé 3-4 dny
- infuzní set se zpravidla zavádí podkožně (subkutánně) do oblasti břicha, hýždí, stehen nebo horní části rukou
- infuzní set vede inzulín z pumpy do těla přes jehlu pod kůží



Infuzní pumpa, vstříkovací port



Vstříkovací porty

- poskytují další alternativu aplikace inzulínu
- vstříkovací porty mají kanylu, která je vložena do tkáně pod kůží
- na povrchu kůže drží port na místě náplast nebo speciální krytí
- uživatel vstříkují inzulín prostřednictvím portu jehlou a stříkačkou nebo inzulínovým perem
- port zůstává v provozu po několik dní, pak je nahrazen
- použití nástřikového portu snižuje počet kožních defektů

Komplikace aplikace inzulínu

- při příliš rychlé aplikaci inzulínu se inzulín vrací zpět aplikačním kanálkem
- bolestivá aplikace může být způsobena tupou aplikační jehlou
- vynechání aplikace inzulínu nebo aplikace vyšší dávky způsobí hypoglykémii
- aplikace nižších dávek způsobí hyperglykémii

GlucaGen – krabička



GlucaGen – krabička

- glucagen je určen pro okamžité použití v naléhavém případě léčby těžké hypoglykemie u lidí s diabetem, kteří upadli do bezvědomí
- glukagon je přirozený hormon, který má v lidském těle opačný účinek než inzulin
- usnadňuje přeměnu glykogenu na glukózu v játrech, glukóza je poté uvolňována do krevního oběhu

Inzulínové režimy

- **konvenční inzulínový režim (KT)** – aplikují se dvě dávky (ráno a večer) inzulínového přípravku,
- ranní dávka pokryje požadavky na inzulín na snídani a oběd, večerní dávka na večerní jídlo a noc, při tomto režimu je nutno dodržovat pevný časový rozvrh jídel
- **intenzifikovaný inzulínový režim (IIT)** – aplikují se čtyři dávky inzulínového přípravku s bolusovými a bazálními dávkami
- **inzulínová pumpa (CSII)** – aplikují se bolusové a bazální dávky inzulínového přípravku

Antikoagulační terapie

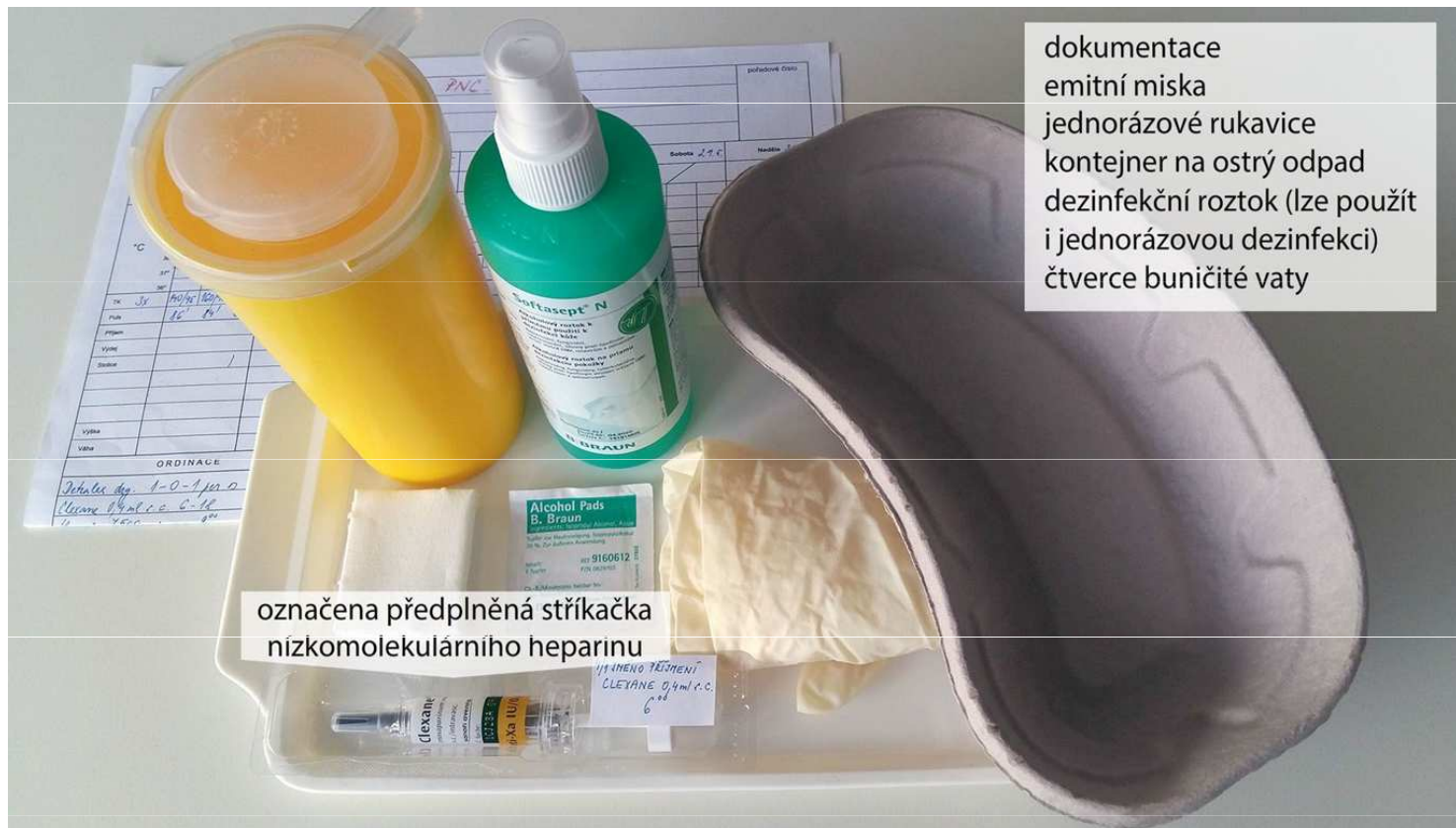
- antikoagulancia = léky s protisrážlivým účinkem
- Heparin – 1ml/5 000 m.j.
- Heparin forte – 1ml/25 000 m.j.
- Fraxiparine 0,3 – 0,6ml – předplněná stříkačka
- Fragmin 0,6 – 0,9ml – předplněná stříkačka
- Clexane 0,3 – 1,2ml – předplněná stříkačka
- Fraxiparin multi – 5ml - lahvička



Antikoag. terapie – nízkomolekulární heparin

- dobře se stanovuje a hlídá jeho hladina v krvi – může se podávat i pro léčení doma
- **indikace**: akutní žilní trombóza, příp. plicní embolizace, opakování žilní trombózy, resp. plicní embolizace, prevence trombózy, antifosfolipidový syndrom, různé poruchy srážlivosti
- **přípravky**: Clexan, Fragmin, Clivarin, Fraxiparin, Zibor
- možné vedlejší účinky: krvácení, heparinem indukovaná trombocytopenie /snížené množství destiček v krvi/ s nebo bez trombózy, osteoporóza a alergie

Pomůcky k aplikaci heparinu



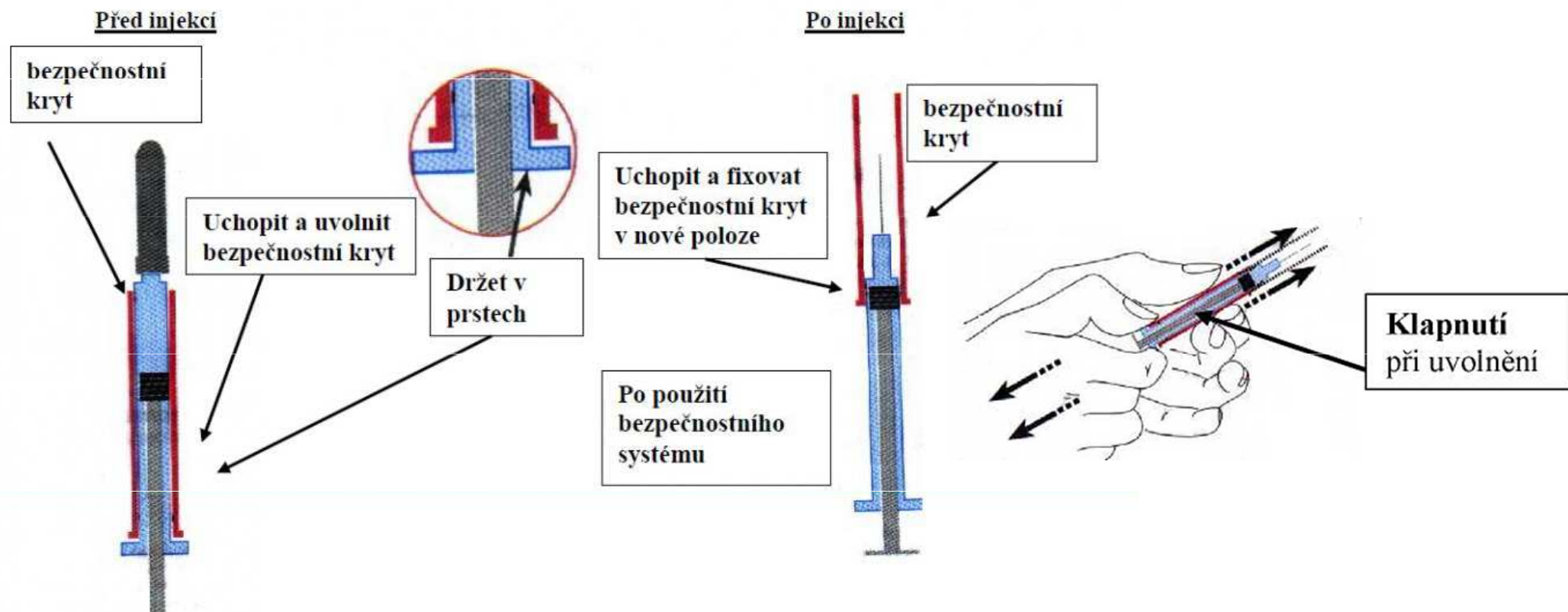
dokumentace
emitní miska
jednorázové rukavice
kontejner na ostrý odpad
dezinfekční roztok (lze použít
i jednorázovou dezinfekci)
čtverce buničité vaty

označena předplněná stříkačka
nizkomolekulárního heparinu

Antikoagulační terapie – aplikace injekce

- aplikovat nejlépe u ležícího pacienta
- aplikovat do kožní řasy vytvořené střídavě na levé a pravé anterolaterální části břicha
- firemně předplněné stříkačky s vlisovanou jehlou – před aplikací nevytlačovat bublinu ze stříkačky – dezinfikovat místo vpichu – udělat kožní řasu a držet během celé aplikace – vpich kolmo, pod úhlem 90° – neaspirovat – aplikace pomalu – před vytažením počkat napočítáním do deseti/pět vteřin – vytažení – puštění řasy – přiložení čistého čtverečku – nemasírovat

Manipulace se stříkačkou s ochranným krytem



Antikoagulační terapie – aplikace injekce z předplněné stříkačky

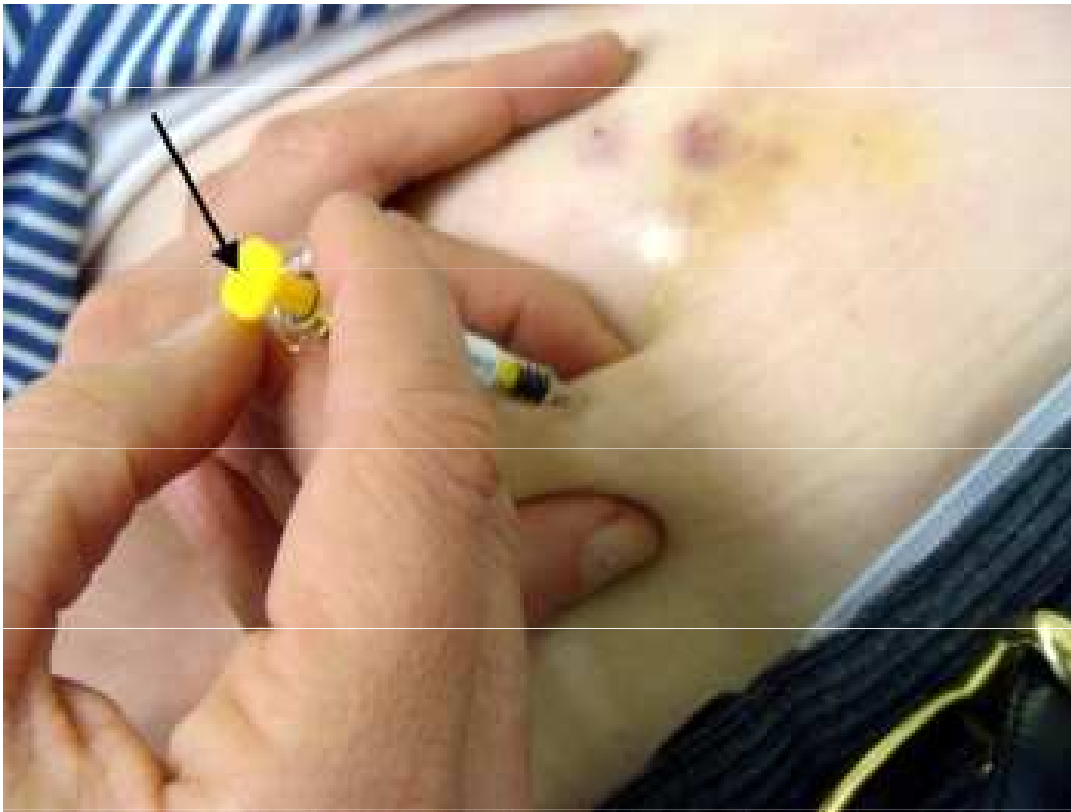


Antikoagulační terapie – aplikace Heparinu z lahvičky

- 1 lahvička 5 ml /25 tis. j. 1 ml obsahuje 5000 j.
- Heparin forte – 1 ml obsahuje 25 000 j.
- místo vpichu vzdálené od velkých svalů, které se nezúčastňují na svalové činnosti jako např. končetiny – sníží se riziko vzniku hematomu, obvykle do břicha
- při přípravě přidat 0,1 ml vzduchu do stříkačky – zabrání se úniku Heparinu do intradermálních vrstev při vpichu a vytahování jehly – tím snížíme riziko vzniku hematomu
- střídat místa vpichu, kontrolovat koagulaci (APTT)



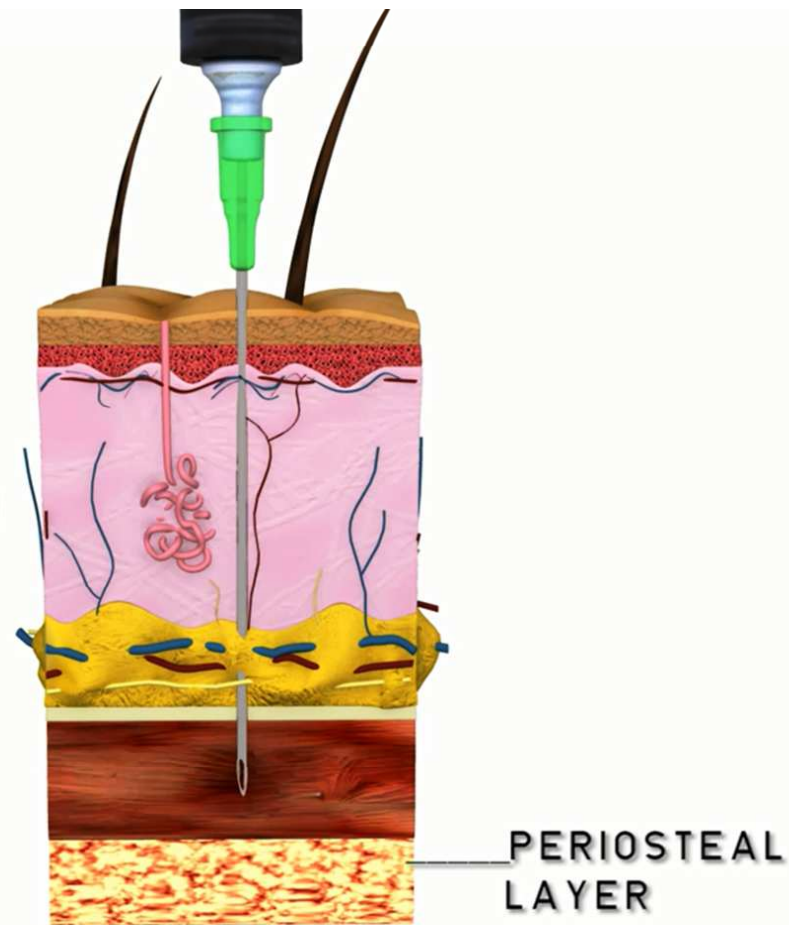
Komplikace léčby heparinem – hematomy



- nemasírovat, nemačkat, střídat místa/strany vpichu

BLACK,
BLUE OR GREEN
NEEDLE TO BE USED

Intramuskulární injekce (i.m.)



Intramuskulární injekce (i.m.) – aplikace léku do svalu

- aplikace léků ve formě roztoku, suspenze, nebo emulze
- objem léku 1 – 20 ml
- nástup účinku 5 – 10 min

- výhody aplikace i.m.:
 - rychlejší vstřebání než při s.c. aplikaci
 - svalová tkáň může přijmout více tekutiny
 - lze podat léky, které by dráždily podkoží

Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu

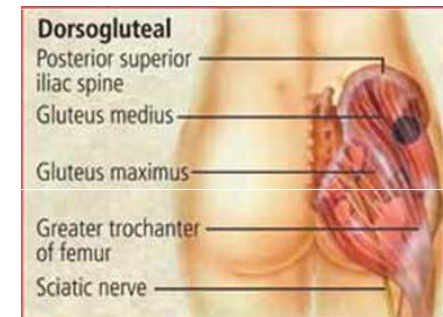
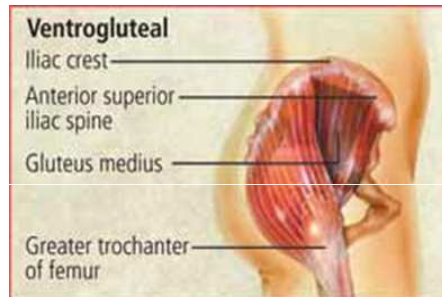
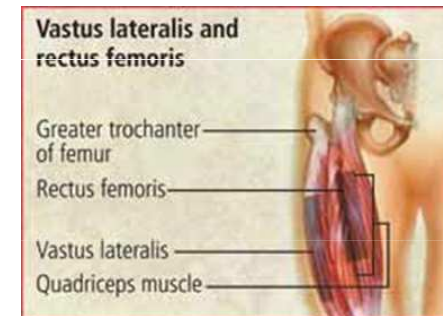
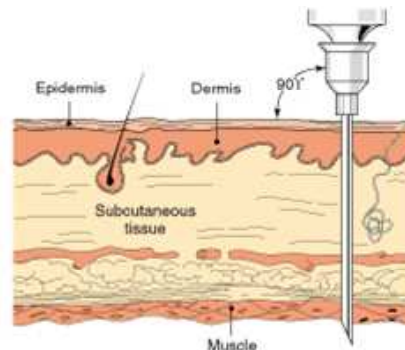
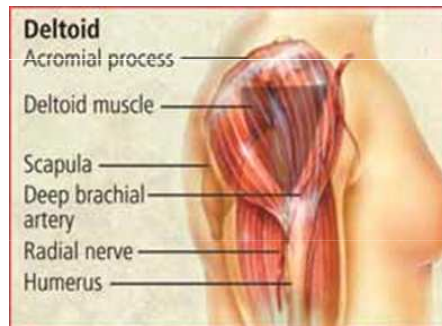
– nejčastější místa aplikace:

- m. gluteus maximus
- m. gluteus medius
- m. vastus medius
- m. femoris
- m. deltoideus



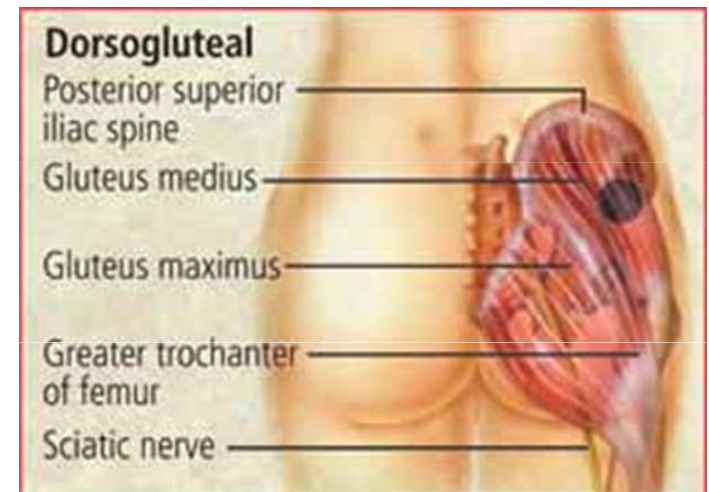
- gluteální svaly se vyvíjejí chůzí, proto by se tato lokalita neměla využívat na injekce u dětí do 3 let
- místo vpichu musíme dobře zvážit, abychom nenapíchlí sedací nerv (nervus ischiadicus), větší cévu nebo kost

Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu



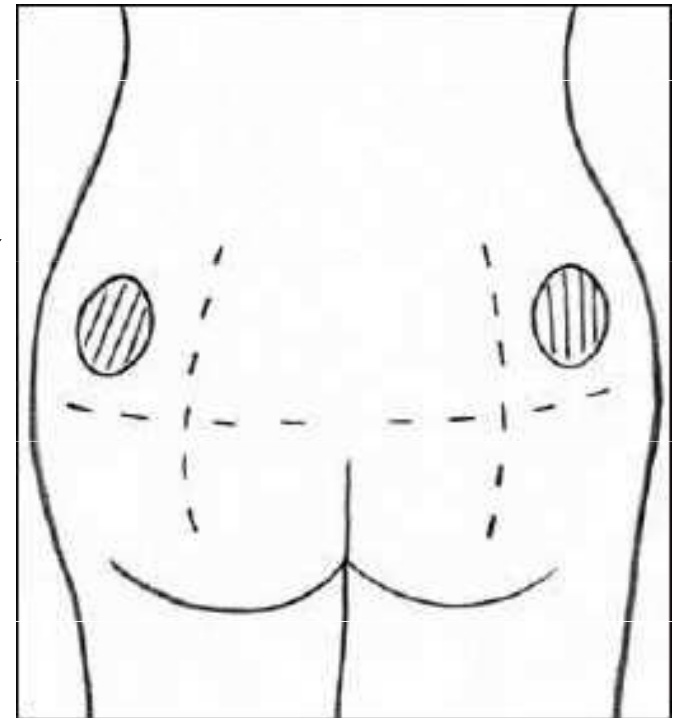
Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu – musculus gluteus maximus

- optimální poloha na břiše, palce DK ve vnitřní rotaci (max. relaxace hyžďového svalů)
- vyhmatat malíkovou hranou ruky crista iliaca, spina iliaca ant. sup.
- spojnice se spina iliaca post. sup.
- aplikace kolmo ke svalu



Intramuskulární injekce (i.m.) – nespecifická identifikace místa vpichu

- polovinu hýždí si pomyslně rozdělíme na 4 části
- vertikální čára spojuje hřeben kosti kyčelní s gluteální rýhou
- horizontální čára spojuje střední gluteální rýhu s boční stranou hýždě, pomocí ní určíme horní zevní kvadrant
- vyhmátneme hřeben kosti kyčelní pro ubezpečení, že zvolené místo je dostatečně vysoko



Intramuskulární injekce (i.m.) – nespecifická identifikace místa vpichu



Krok 1



Krok 2

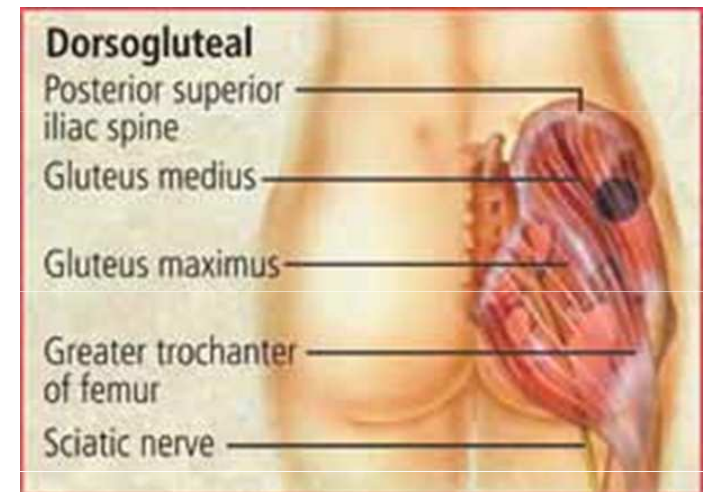


Krok 3

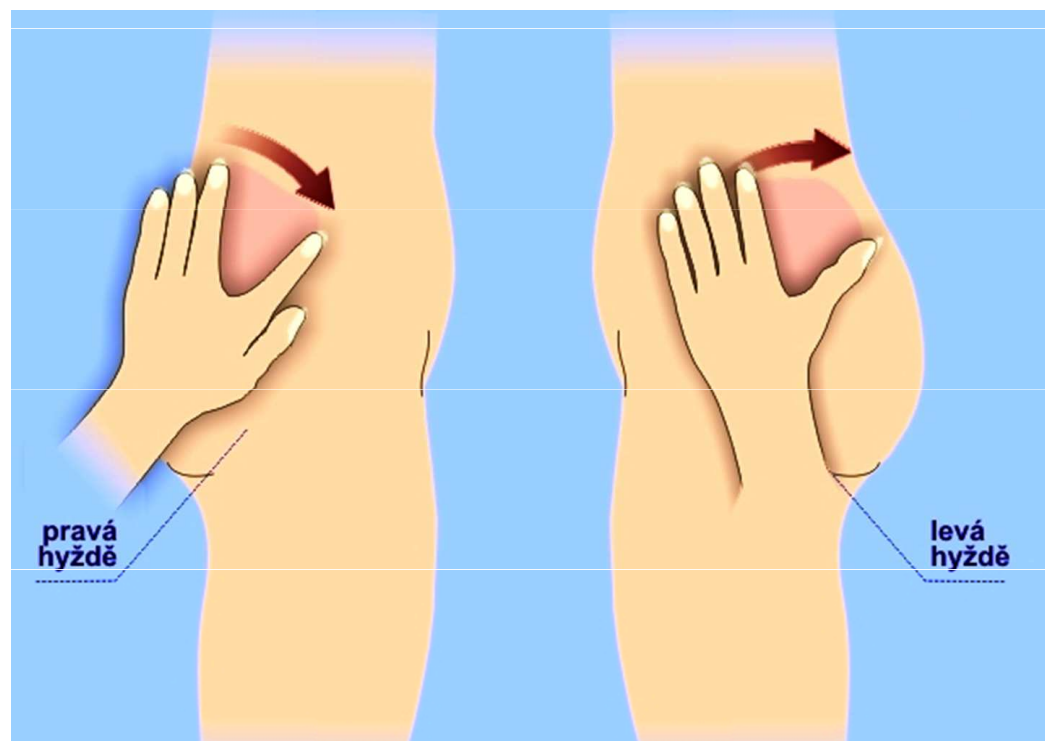
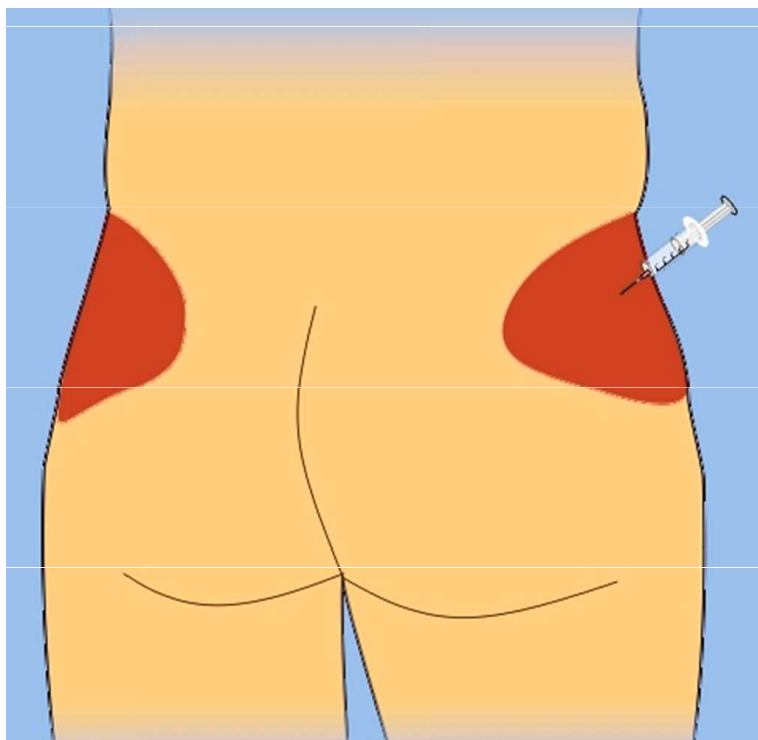


Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu – musculus gluteus medius

- poloha na boku
- vyhmatat malíkovou hranou crista iliaca, palcem spina iliaca ant. sup., druhou rukou trochanter maior; položit ruku tak, aby prsty hmataly cr. iliaca
- palec s ukazovákem se posunou do spojnice nejvyššího bodu cr. il. a troch. maj.
- aplikovat šikmo k hřebenu kosti kyčelní asi do hloubky 4 – 5 cm

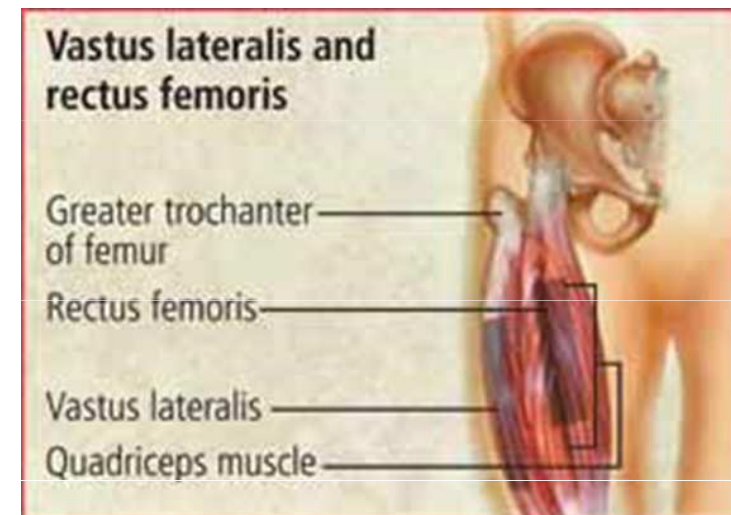


Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu – musculus gluteus medius

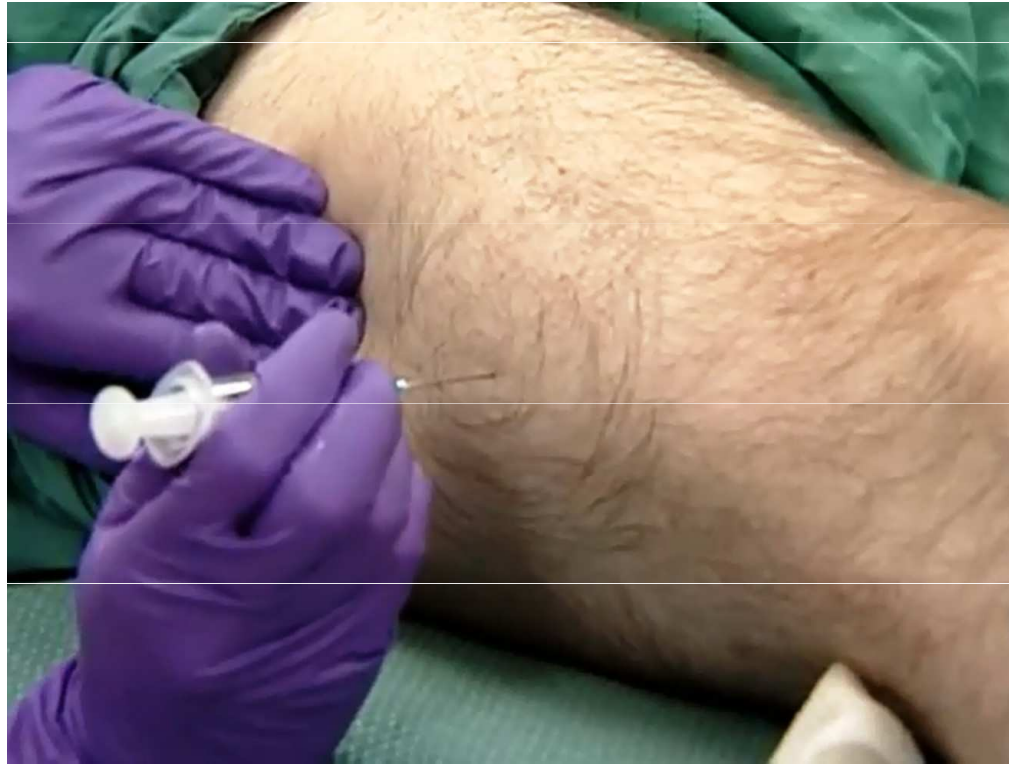


Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu – musculus vastus lateralis a rectus femoris

- poloha na zádech
- vyhmatat spina iliaca ant. sup. a zevní okraj patelly
- apl. do střední třetiny spojnice mezi
↑ v rozsahu asi 10 x 5 cm, kolmo ke svalu
- správná délka jehly (4 – 7 cm)
- při aplikaci suspenzí a olejových látek větší průsvit jehly

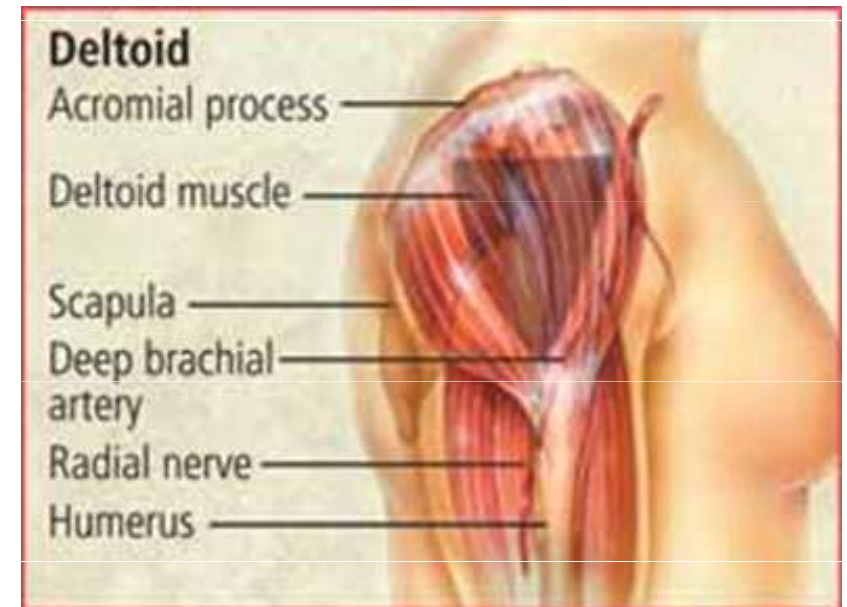


Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu – musculus vastus lateralis a rectus femoris

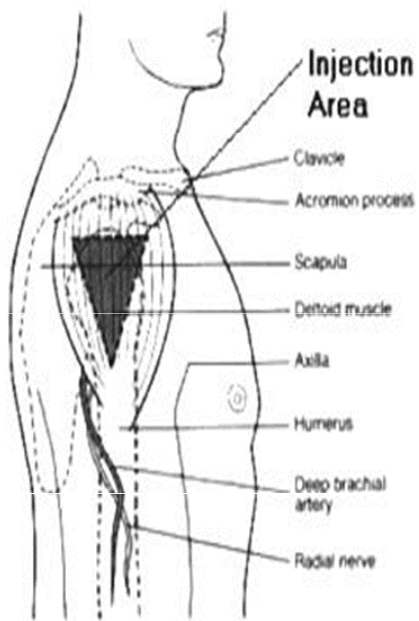


Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu – musculus deltoideus

- deltový sval leží na boční straně horní části ramena
- na intramuskulární injekce se u nás často nevyužívá, protože je svalem relativně malým a v blízkosti probíhá pleteň nervů a cév
- postup vyhledání místa vpichu: 4 prsty položíme křížem přes sval, první prst leží na nadpažku, místo leží na šířku 3 prstů



Intramuskulární injekce (i.m.) – místa vpichu – musculus deltoideus



Intramuskulární injekce (i.m.) – pomůcky



Intramuskulární injekce (i.m.) – postup aplikace

- zvolené místo odezinfikujeme, dezinfekci necháme zaschnout
- sejmeme ochranný kryt z jehly – pozor na kontaminaci jehly
- dominantní rukou držíme stříkačku mezi palcem a ukazovákem kolmo dolů (jako psací pero) k místu vpichu, přičemž prostředníkem přidržujeme kónus jehly
- nedominantní rukou napneme kůži (zpevňuje to kůži a usnadňuje vpich)
- propíchneme kůži pod úhlem 90° a zasuneme jehlu hluboko do svalu

Intramuskulární injekce (i.m.) – postup aplikace

- rychlý pohyb zmírňuje bolest při vpichu) u dětí a kachektických nemocných vytváříme kožní řasu a jehlu vedeme pod úhlem 60°
- přehmátneme – konus jehly spolu s válcem stříkačky držíme nedominantní rukou a rukou dominantní aspirujeme → pokud se ve stříkačce objeví krev, vytáhneme jehlu, spolu se stříkačkou odložíme do odpadu a připravíme si novou injekci
- lék pomalu rovnoměrně aplikujeme
- pomalá aplikace umožňuje, aby se lék rozptýlil do svalů a snižuje tak nepříjemné pocity klienta

Intramuskulární injekce (i.m.) – postup aplikace

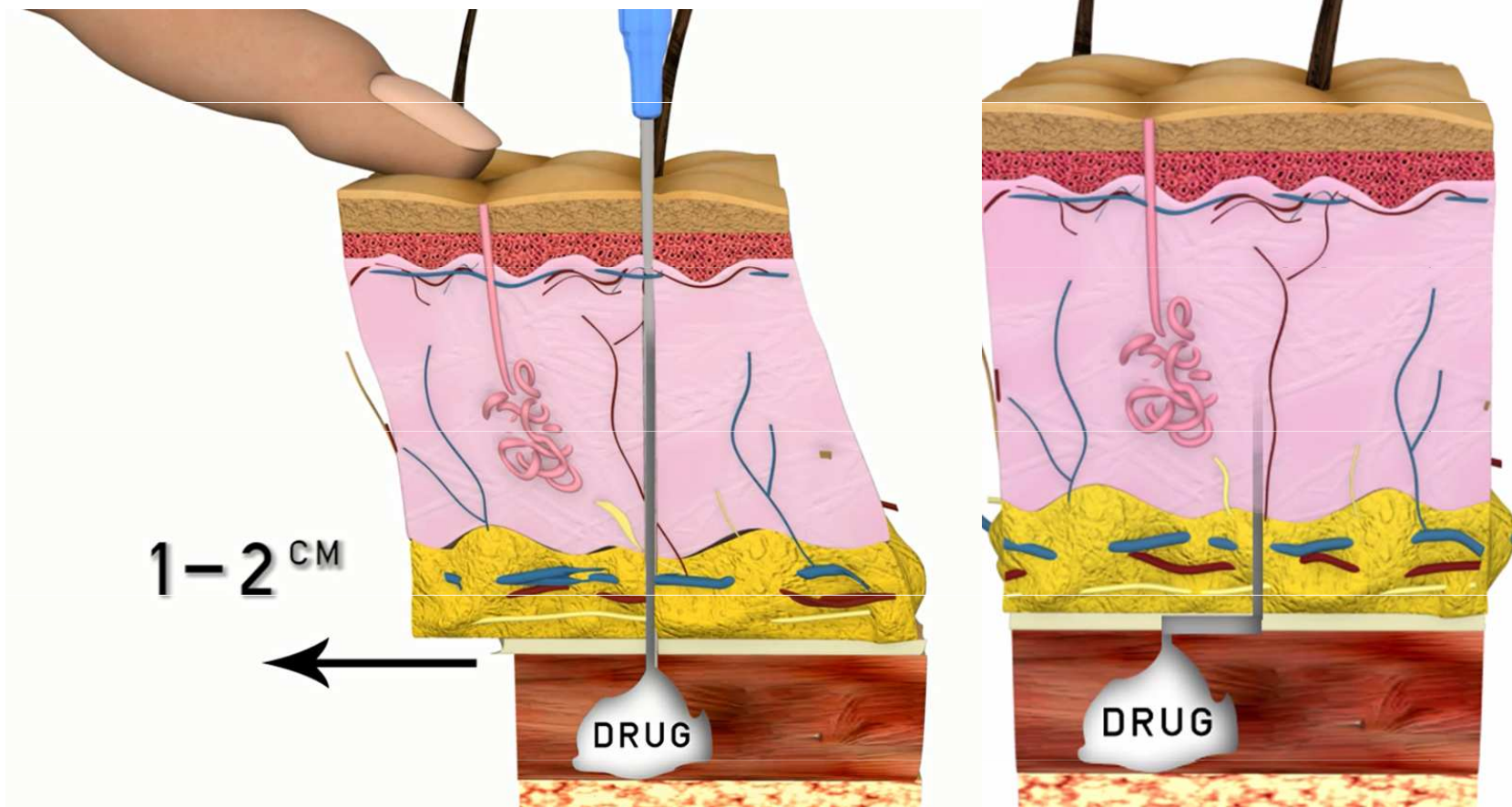
- přiložíme suchý čtvereček, jehlu se stříkačkou zvolna vytáhneme, místo lehce promasírujeme
- sledujeme celkový stav klienta
- provedeme záznam do dokumentace
- uklidíme použité pomůcky



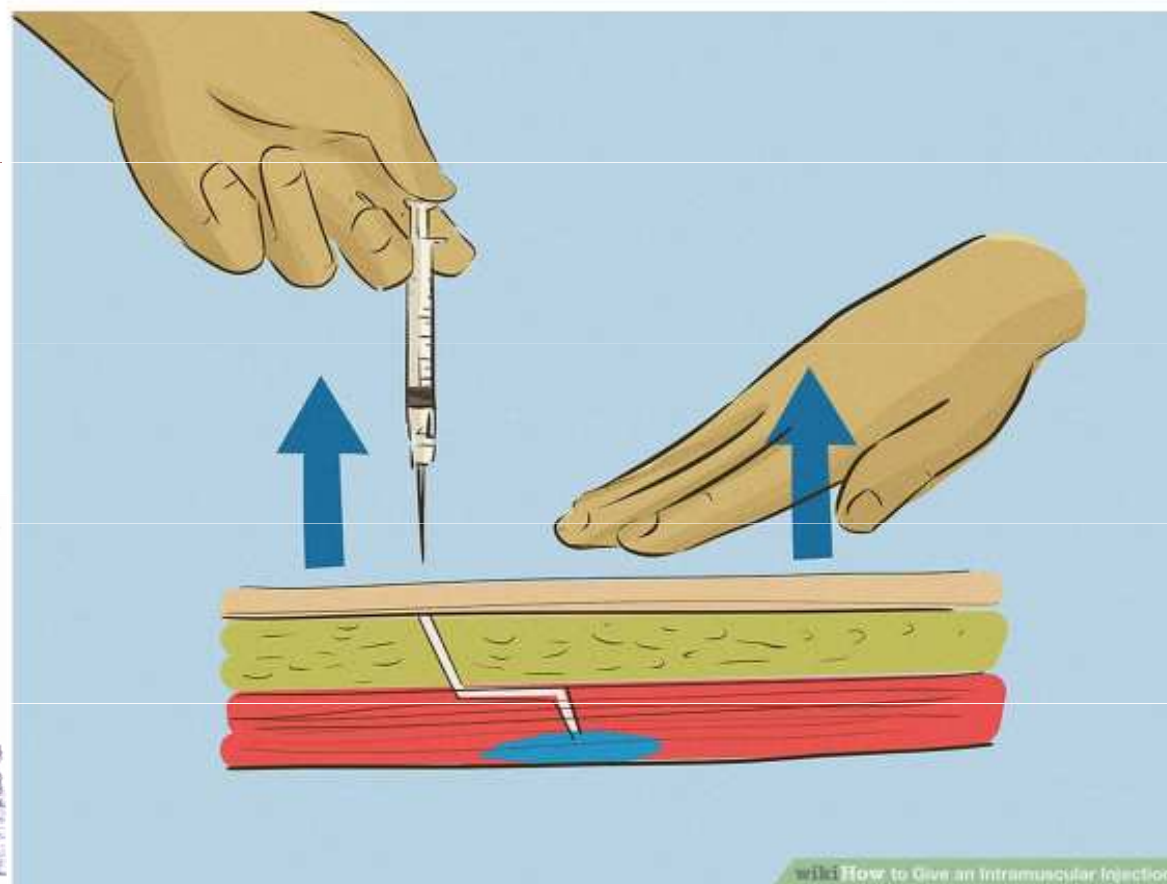
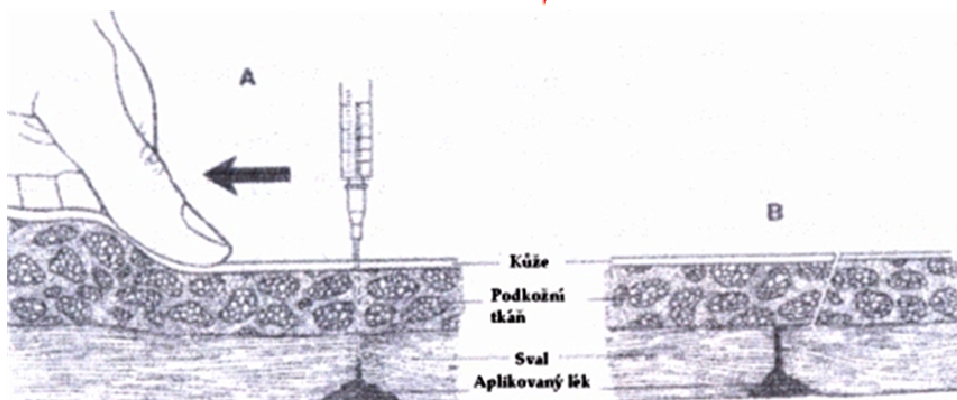
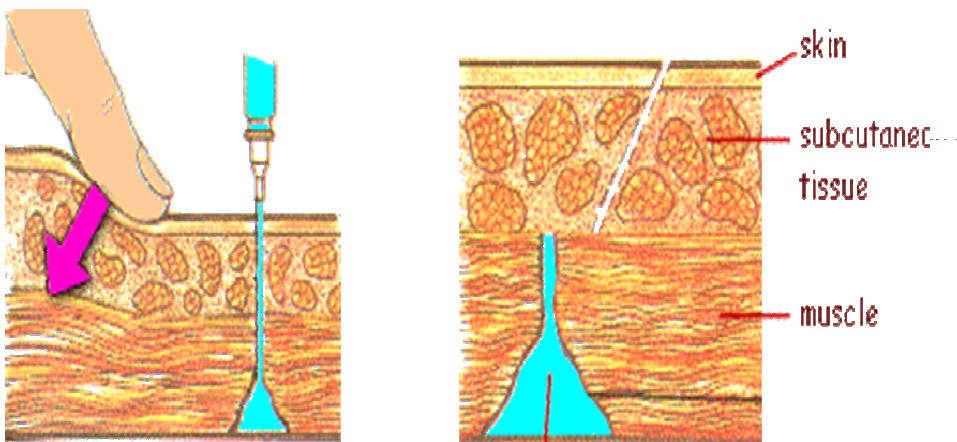
Aplikace injekce metodou Z-track

- aplikace léků silně dráždivých pro podkoží a kůži nebo s obsahem pigmentující látky (Fe)
- postup je téměř stejný jako u standardní i. m. injekce, rozdíl je pouze v tom, že před aplikací léku nedominantní rukou posuneme kůži a podkoží asi o 2,5cm od místa vpichu
- následuje postup aspirace a následně poté aplikace léku (neobjevila-li se ve stříkačce krev)
- po vytažení jehly necháme kůži vrátit do původního stavu

Aplikace injekce metodou Z-track



Aplikace injekce metodou Z-track



Komplikace intramuskulární injekce

- **celkové:**
 - alergická reakce na podaný lék nebo dezinfekční prostředek
- **místní:**
 - bolestivá aplikace
 - možnost zanesení infekce do svalu → absces (nedostatečná desinfekce nebo nesterilní pomůcky)
 - nabodnutí nervu nebo aplikace léku do jeho bezprostřední blízkosti → mravenčení, ochrnutí
 - nabodnutí cévy – při aspiraci nasátí krve → přerušit, vyměnit jehlu (u olejových léků dát nový lék)

Komplikace intramuskulární injekce

– místní:

- možnost vzniku hematomu v místě vpichu
- nabodnutí kosti – dojde k ohnutí jehly (vytvoření háčku)
- vpravení léku do podkoží – lék se nevstřebá nebo opouzdří → absces
- zalomení jehly
- zanesení desinfekce do tkáně
- kumulace vpichů do jednoho místa – mikroembolizace

Intravenózní injekce (i.v.)

Intravenózní injekce (i.v.)

- aplikuje pouze lékař, nebo pověřená sestra se specializací na základě písemného pověření lékařem či přednostou oddělení (vyhl. Č. 55/2011 Sb.)
- za přípravu injekcí odpovídá sestra
- i.v. injekce = nitrožilní vpravení léků – výhradně ve formě vodných roztoků v různém množství
- kontraindikace – i.v. nelze podat! emulze, suspenze, olejové roztoky

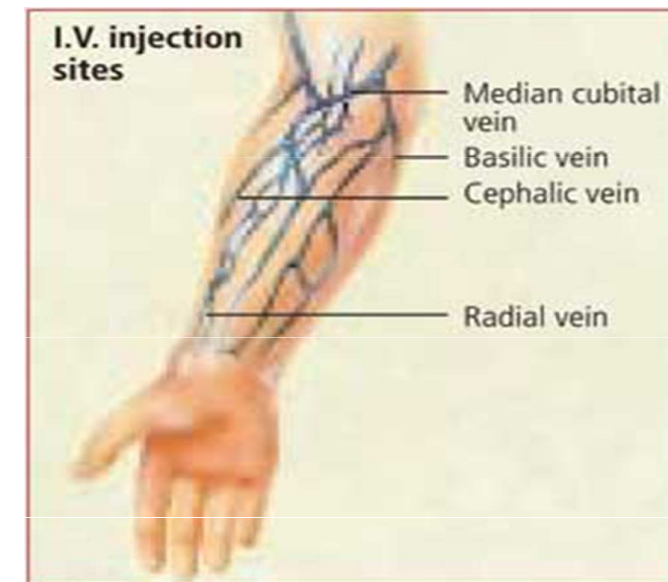
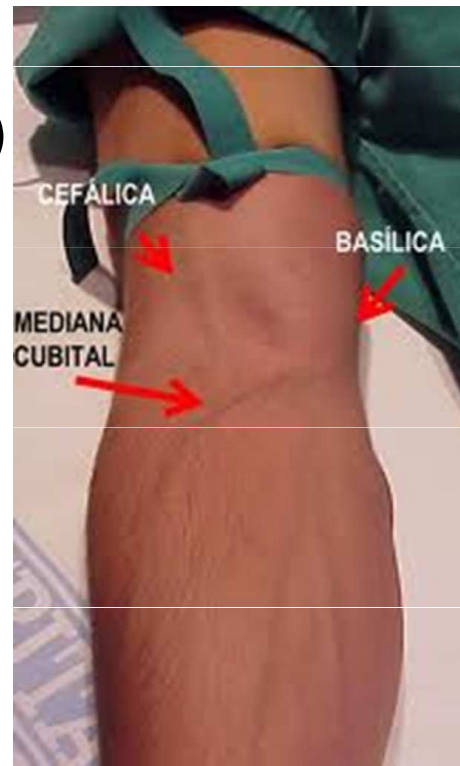
- nástup účinku: 1 minuta

Intravenózní injekce (i.v.) – účel

- terapeutický
 - pacient nic nepřijímá per os
 - rychlý nástup účinku
 - náhrada tekutin a elektrolytů
 - krevní převod
 - parenterální výživa
- diagnostický
 - vpravení kontrastní látky

Intravenózní injekce (i.v.) – místa vpichu

- vena mediana a vena basilica v loketní jamce (kubitální jamka)
- vena cephalica – loketní jamka (méně často)
- vena saphena magna – před vnitřním kotníkem DK
- vény hřbetu ruky a předloktí
- vény v temenní a temporální oblasti u malých dětí

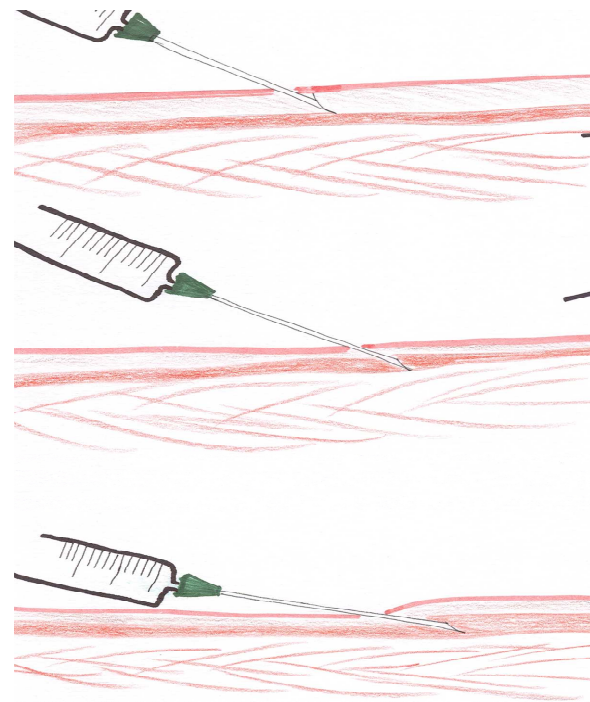


Intravenózní injekce (i.v.) – pomůcky



Intravenózní injekce (i.v.) – proces zavedení jehly

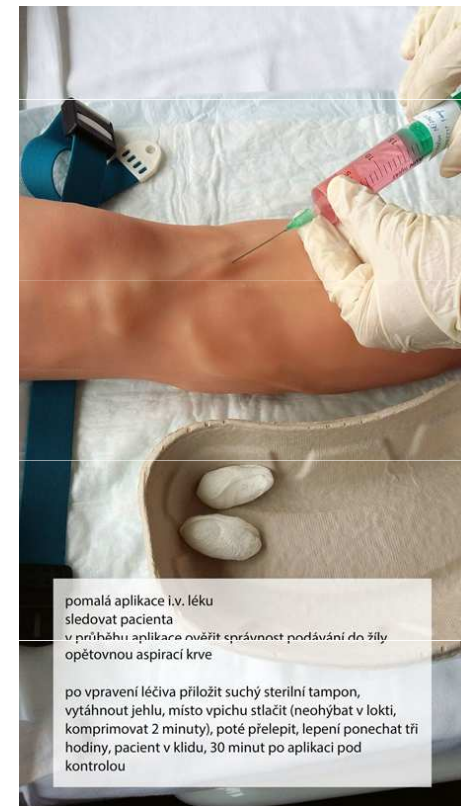
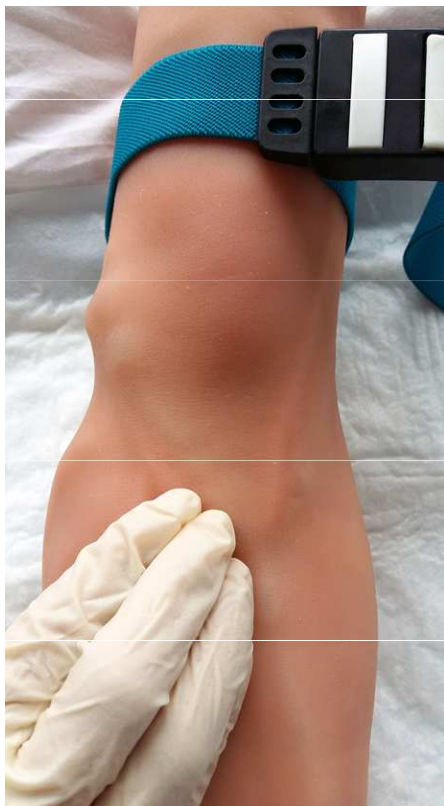
- 1. fáze nabodnutí a protěti kůže
- 2. fáze protěti podkoží – stejný úhel jehly
- 3. fáze – nabodnutí cévy – změna sklonu jehly



Intravenózní injekce (i.v.) – aplikace

- provedeme hygienu rukou
- identifikujeme pacienta a zajistíme uložení do vhodné polohy
- podložíme končetinu podložkou/buničinou
- přiložíme turniket asi 5 cm nad místem
- vyhmatáme vhodné místo vpichu
- dezinfikujeme, necháme zaschnout!!!
- zavedeme jehlu do žíly, aspirujeme a po nasátí krve uvolníme škrtidlo
- pomalu injektujeme lék do žíly, sledujeme účinek léku i místo vpichu
- vytáhneme jehlu a místo vpichu komprimujeme přiložením čtverečku buničiny
- je-li potřeba přelepíme místo vpichu náplastí
- provedeme záznam o aplikaci, uklidíme použité pomůcky

Intravenózní injekce (i.v.) – aplikace



pomalá aplikace i.v. léku
sledovat pacienta
v průběhu aplikace ověřit správnost podávání do žíly
opětovnou aspirací krve

po vpravení léčiva přiložit suchý sterilní tampon,
vytáhnout jehlu, místo vpichu stlačit (neohýbat v lokti,
komprimovat 2 minuty), poté přelepit, lepení ponechat tři
hodiny, pacient v klidu, 30 minut po aplikaci pod
kontrolou

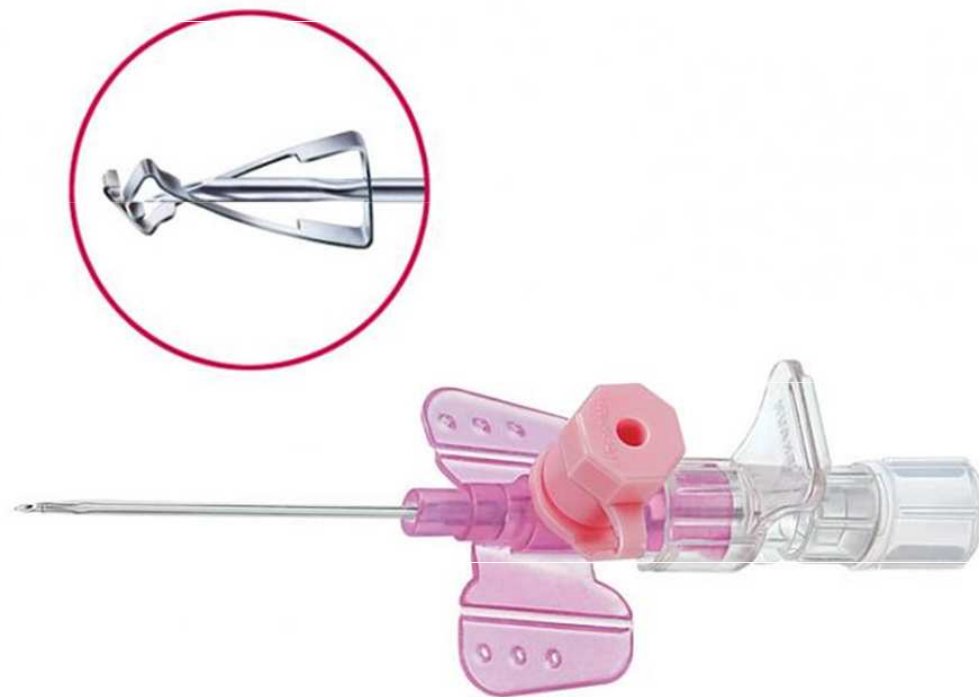
Intravenózní injekce (i.v.) – komplikace místní

- propíchnutí cévy – podkožní krvácení – hematom
- podání léku mimo cévu – paravenózně
- zanesení infekce do žíly
- poranění nervu (pacient udává mravenčení končetiny)
- záměna léku
- alergická reakce na podaný lék – vždy ponechat flexilu zavedenou!!

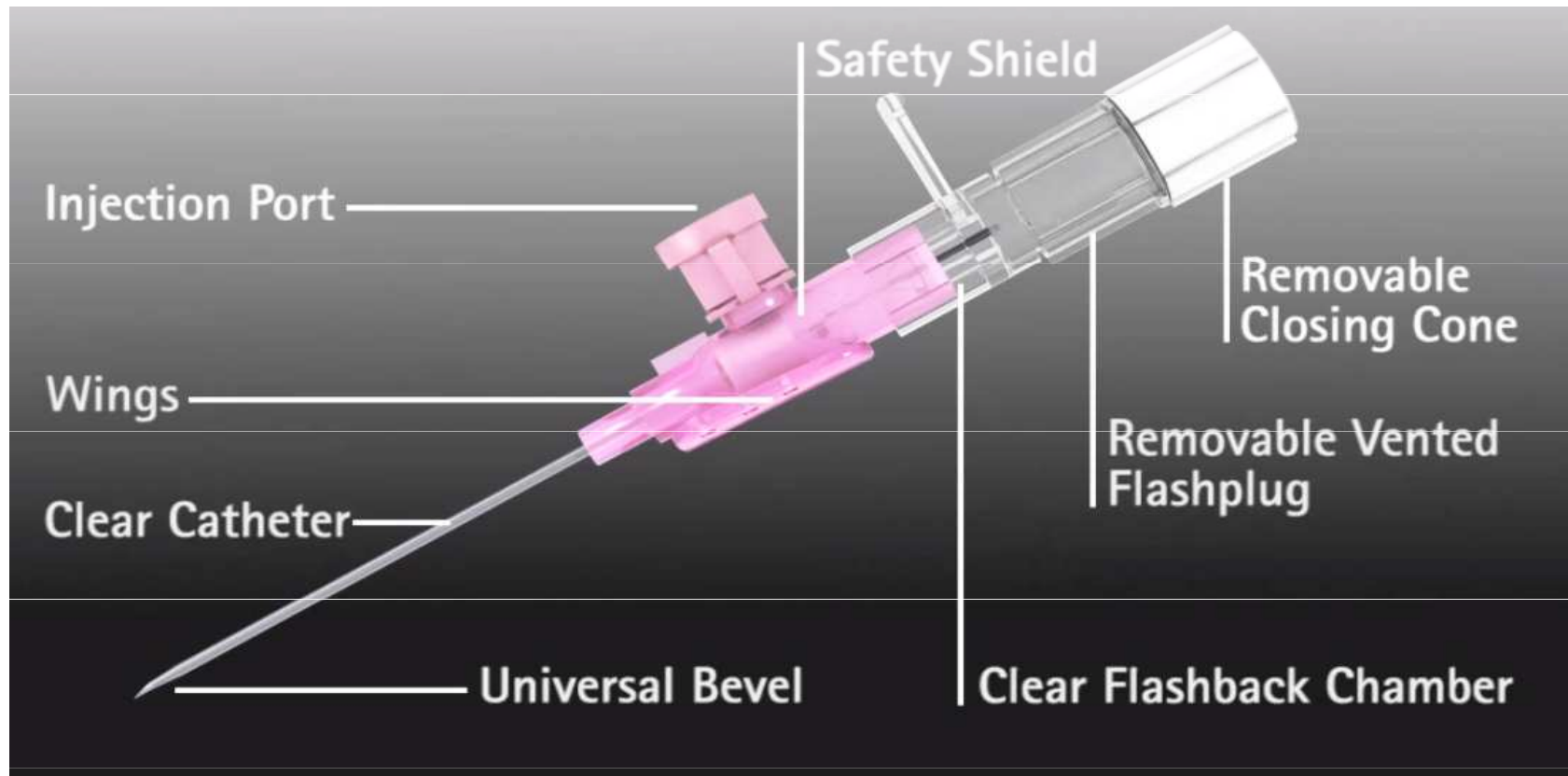
Intravenózní injekce (i.v.) – komplikace celkové

- vznik celkové reakce – vniknutí vzduchu do žíly – vzduchová embolie, uvolnění trombu – embolie trombem, vpravení léku, který není určen pro i.v. aplikaci
- katéetrová seps
- alergická reakce na podávaný lék
- záměna léku

Periferní žilní katetr (PŽK, PVK)



Periferní žilní katetr (PŽK, PVK)



Zavedení periferního žilního katétru

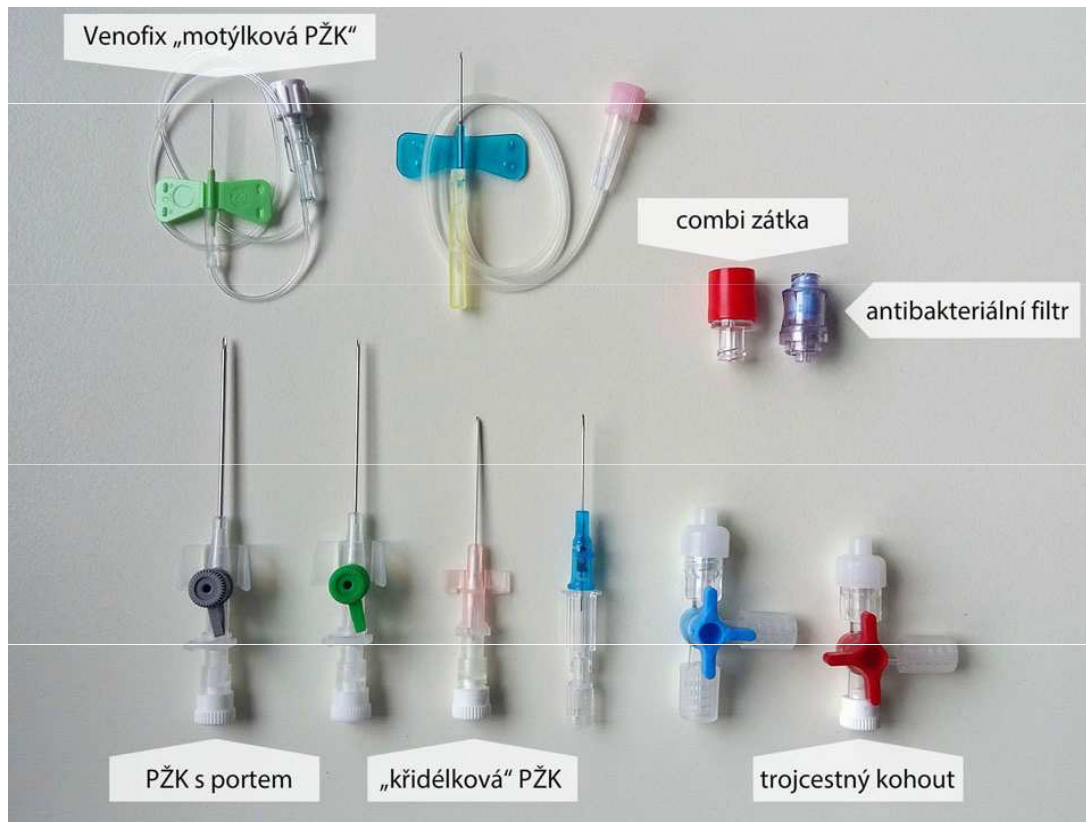
Periferní žilní vstup je invazivní vstup do krevního řečiště.

účel:

- aplikace intravenózních léků
 - podávání krevních derivátů
 - parenterální výživa
 - doplnění tekutin
- pozn.: nepoužívat termín „flexila“ (zejména při zápisu v dokumentaci)



Periferní žilní katetry a typy krytí



Pomůcky k zavedení PŽK

- lékařská dokumentace
- sterilní periferní žilní katetr (druh dle předpokládané doby zavedení a medikace)
- Esmarchovo obinadlo (škrtidlo s přezkou)
- desinfekce na pokožku
- nesterilní gumové rukavice
- buničité čtverečky
- emitní miska
- kontejner na jehly

Pomůcky k zavedení PŽK

- injekční stříkačka s 10 ml F1/1
- zátka nebo mandrén k uzavření i.v. vstupu
- náplast
- nůžky
- pruban
- sterilní krytí určené pro periferní žilní katetr
- podložka ke krytí lůžka a osobního prádla pacienta
- spojovací hadička (dětský set)

Pomůcky k zavedení PŽK

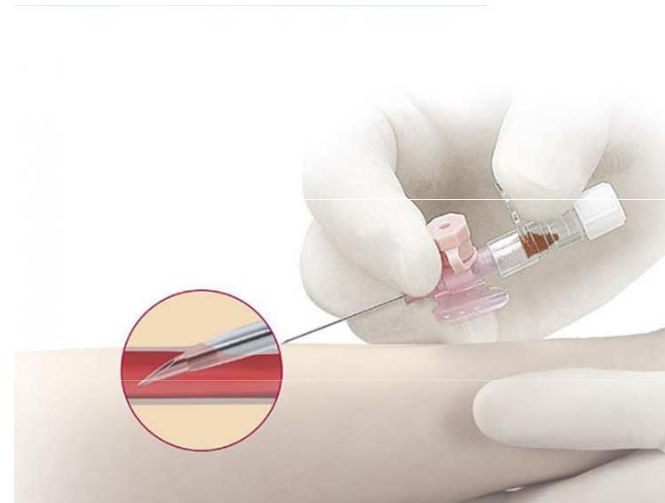


Místo vpichu – zavedení PŽK

- u většiny pacientů jsou nejvíce přístupné žíly na spodní straně předloktí, vnitřní "ohyb" lokte, nebo na zadní straně ruky, myslete na všechny přístupné žíly, které mohou být použity k zavedení PŽK (to zahrnuje i žíly na nohou, které jsou často používány u dětí)
- pokud má pacient historii s těžko přístupnými žilami, zeptejte se, kde měli zdravotníci dříve se zavedením PŽK úspěch

Postup výkonu

- provedeme hygienickou dezinfekci rukou
- identifikujeme pacienta dotazem „Jak se jmenujete, prosím?“
- zajistíme vhodnou polohu končetiny a vypodložíme podložkou
- přiložíme Esmarchovo obinadlo na vybranou končetinu přibližně 5 cm nad předpokládaným místem vpichu
- upřesníme místo vpichu
- navlékneme si gumové rukavice
- místo vpichu dezinfikujeme
- upozorníme pacienta na vpich



Postup výkonu

- zavedeme katetr, zkontrolujeme, zda je krev v komůrce kanyly, povytáhneme zaváděcí jehlu a dál zasunujeme pouze samostatný plastový katetr
- uvolníme zaškrcenou končetinu
- stiskneme žílu nad místem uložení katetru a odstraníme zaváděcí jehlu
- napojíme spojovací hadičku s fyziologickým roztokem a propláchneme a vyzkoušíme návrat krve do katetru
- sledujeme místo nad zavedením katetru a zjišťujeme reakci pacienta

Postup výkonu

- spojovací hadičku uzavřeme zátkou nebo napojíme infúzi
- ošetříme, desinfikujeme a sterilně přelepíme místo vpichu
- provedeme označení i.v. vstupu dle zvyklostí pracoviště (datum zavedení, datum převazu, jméno sestry provádějící zavedení nebo převaz vstupu)
- zaznamenáme výkon do dokumentace
- https://www.youtube.com/watch?v=2KY6_rNmJc4

Vyhmatání vhodného místa k zavedení PŽK



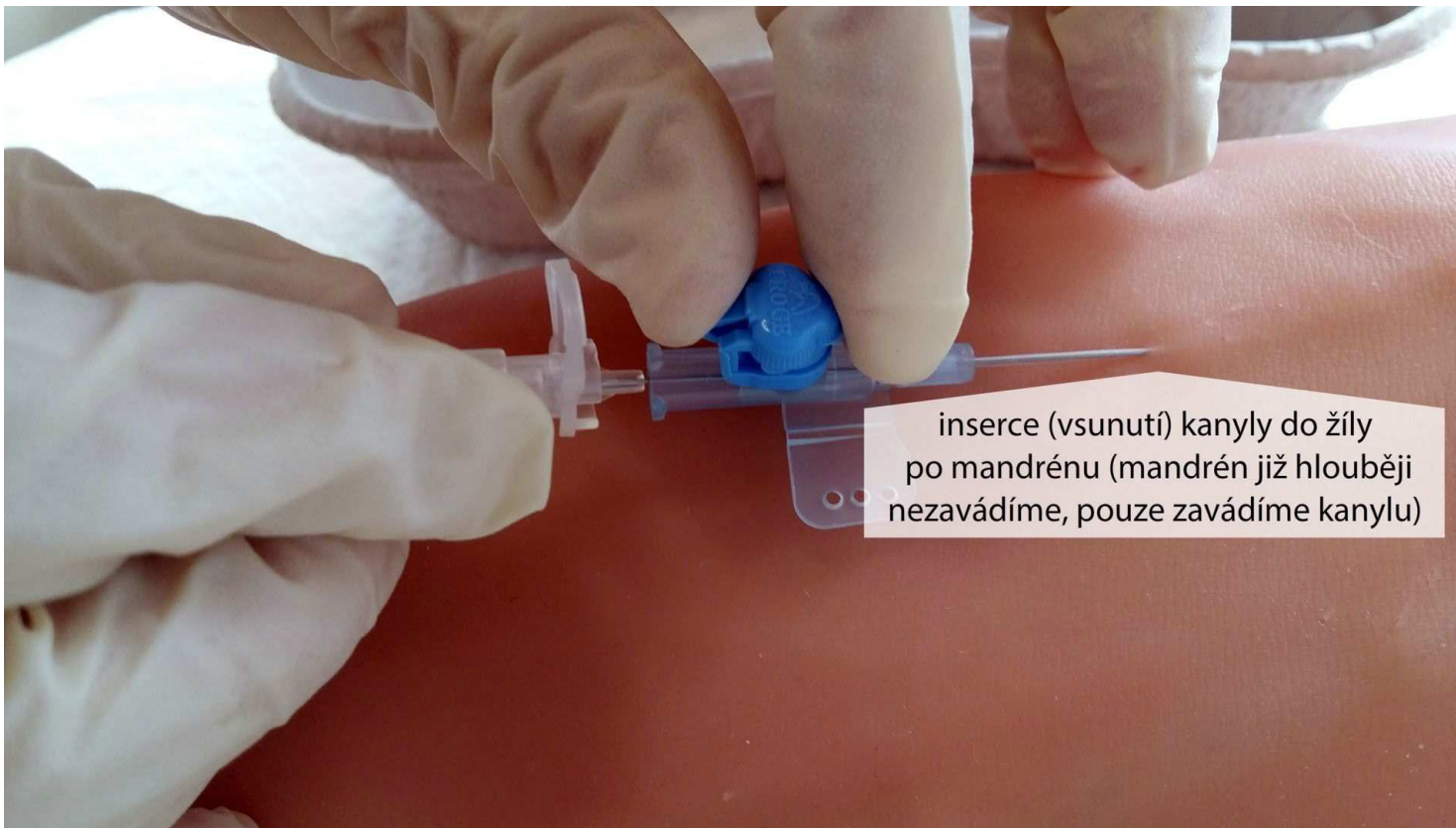
Dezinfekce místa vpichu



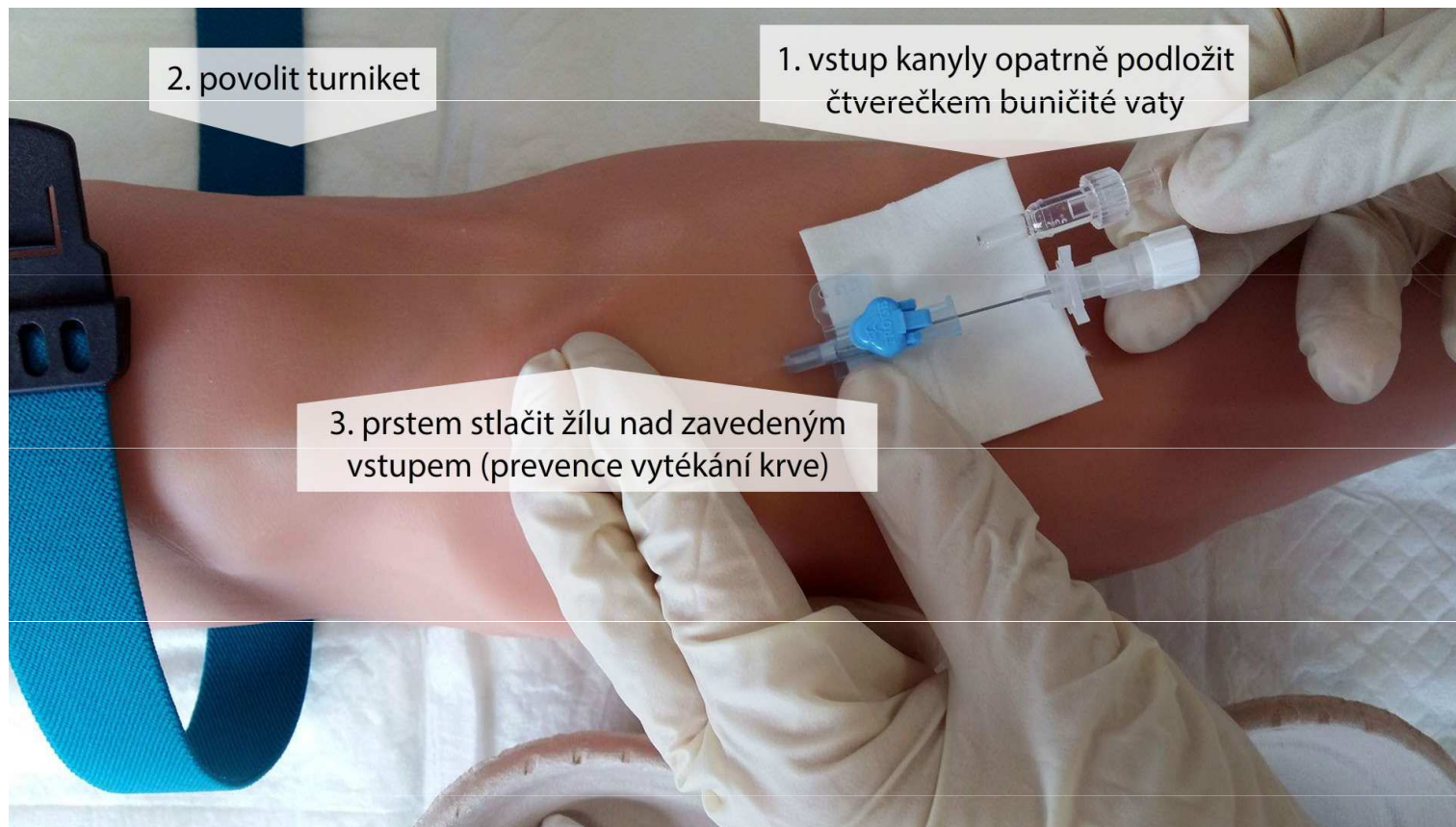
Zavedení PŽK



Zavedení PŽK



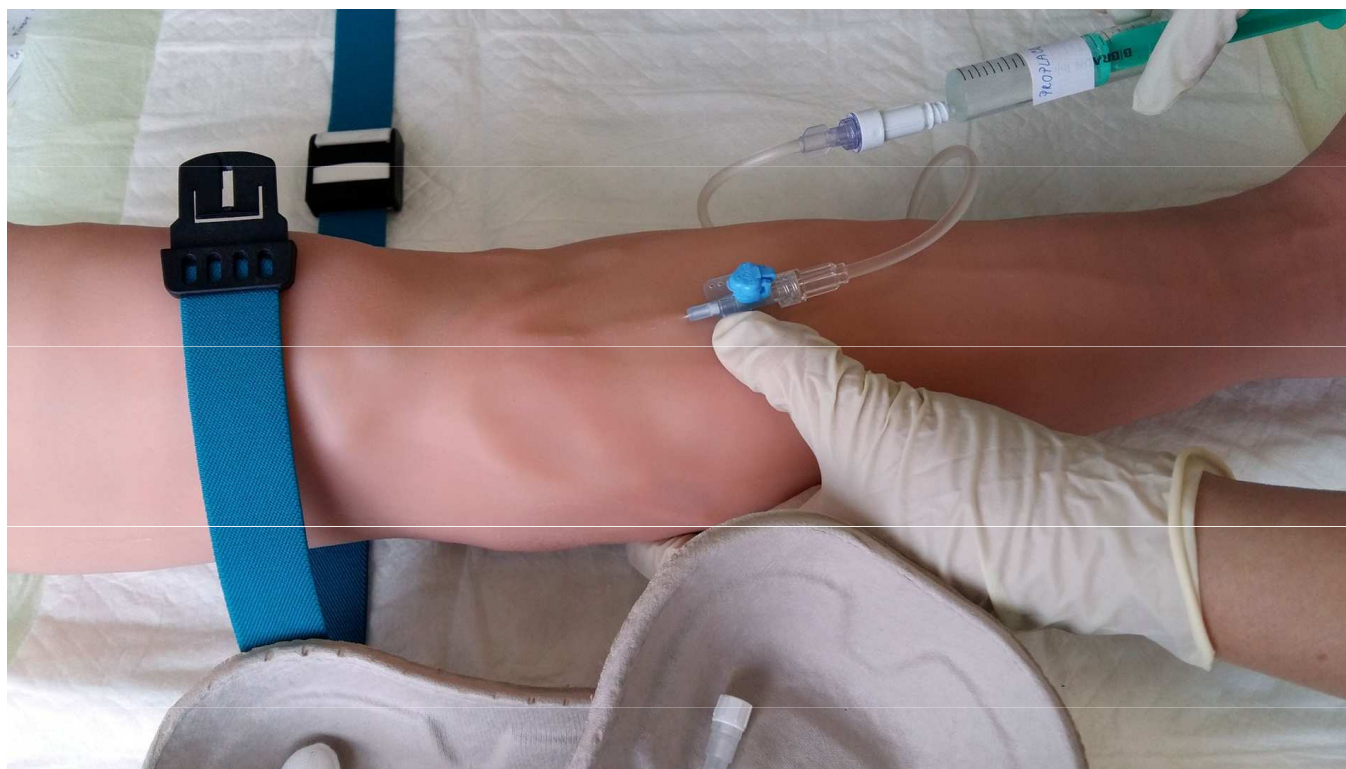
Vytažení mandrénu



Vytažení mandrénu



Ověření správného zavedení periferní žilní kanyly pomocí aspirace a poté aplikace fyziologického roztoku



Fixace periferní žilní kanyly – na fixaci zapsat datum zavedení, provést zápis do dokumentace



Kontraindikace místa vpichu PŽK

- místo, kde bude PŽK překážet dalším zákrokům
- na stejné místo jako poslední PŽK
- místo, které vykazuje známky infekce (zarudnutí, otok, podráždění, atd.)
- do končetiny na stejné straně těla jako je provedena mastektomie nebo cévní štěp

Komplikace zavedeného PŽK

- alergická reakce na dezinfekční roztok nebo krytí
- zavedení kanyly paravenózně (rozvoj otoku a hematomu)
- zanesení infekce, vznik flebitidy, abscesu
- embolie
- napíchnutí nervu

Péče o periferní žilní vstup

- PŽK odstraňujeme po 72 – 96 hodinách, 3 – 4 dny dle zvyklostí pracoviště, u známek infekce nebo parenterálnímu podání léků ihned
- sterilní transparentní převazový materiál se mění 1x za 72 hodin (nebo dle standardu odd.)
- krytí z netkaného textilu á 24 hod.
- uzávěr PŽK vždy nový po aplikaci i.v.
- antibakteriální uzávěry až 5 dnů
- výměna infuzního setu min. 1x/za 24 hod. (dle zvyklostí pracoviště)

Krytí a uzávěry na PŽK



Odstranění PŽK

pomůcky

- dokumentace
- emitní miska
- dezinfekční prostředek na kůži
- sterilní tampony
- náplast
- nesterilní rukavice

postup

- poučit pacienta
- v rukavicích odstraníme původní krytí, vytáhneme kanylu a prsty komprimujeme místo vstupu, přelepíme
- kontrolujeme místo vstupu, sledujeme krvácení a známky infekce
- záznam do zdravotnické dokumentace

Aplikace léků i.v. přes PŽK – pomůcky

- podnos
- rukavice
- ordinovaný lék
- stříkačka, jehla
- čtverečky, dezinfekce
- injekční stříkačka s fyziologickým roztokem (proplach)
- mandrén či F1/1 s heparinem
- emitní miska

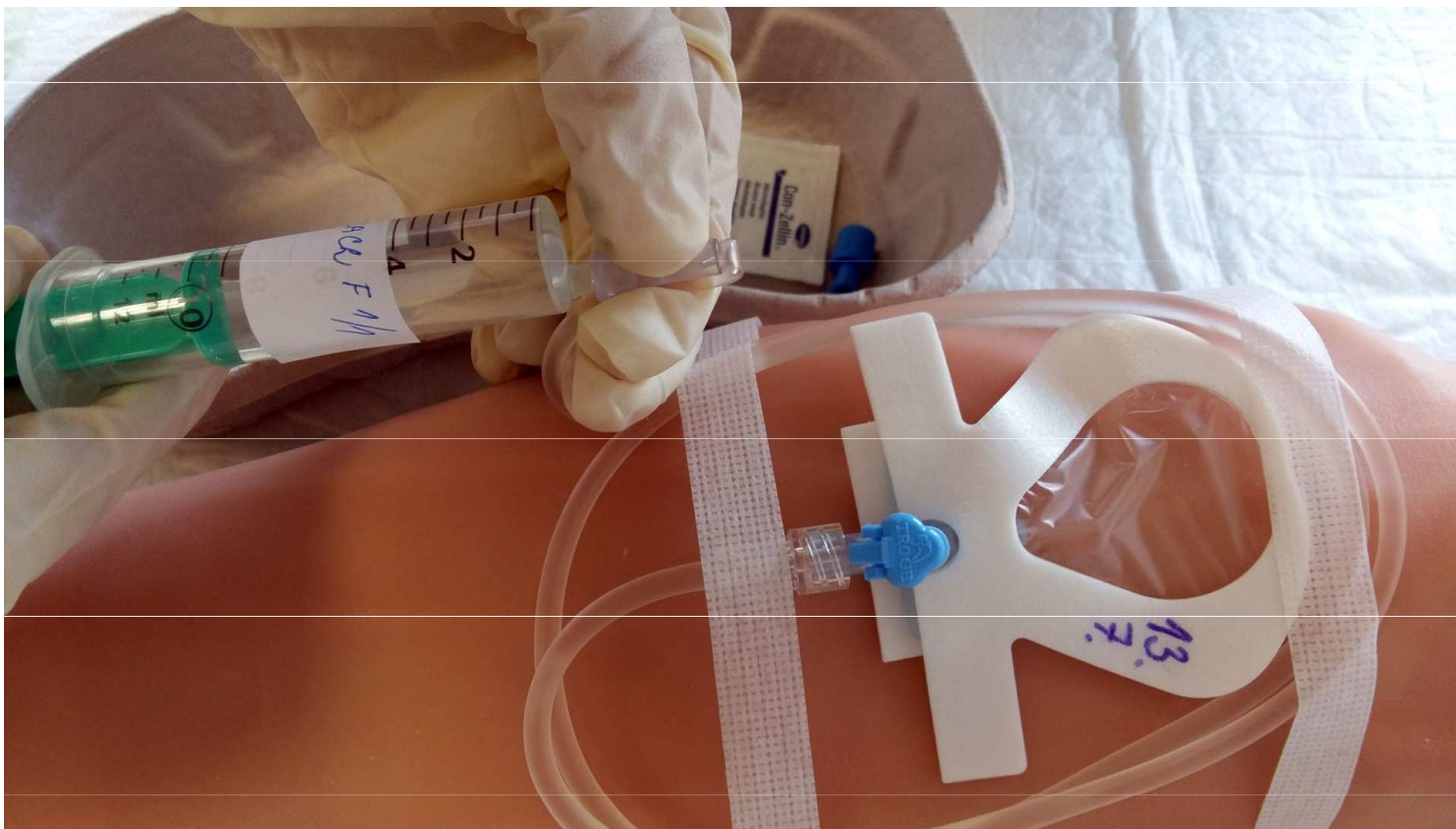
Aplikace léků i.v. přes PŽK – postup

- desinfekce spojení
- zalomení spojovací hadičky
- rozpojení, napojení stříkačky s lékem
- pomalá aplikace za stálého sledování reakce pacienta
- aplikace heparinové zátky
- uzavření spojovací hadičky
- záznam do dokumentace

Dezinfekce konce spojovací hadičky s combi zátkou



„Zalomení“ adaptační (spojovací) hadičky



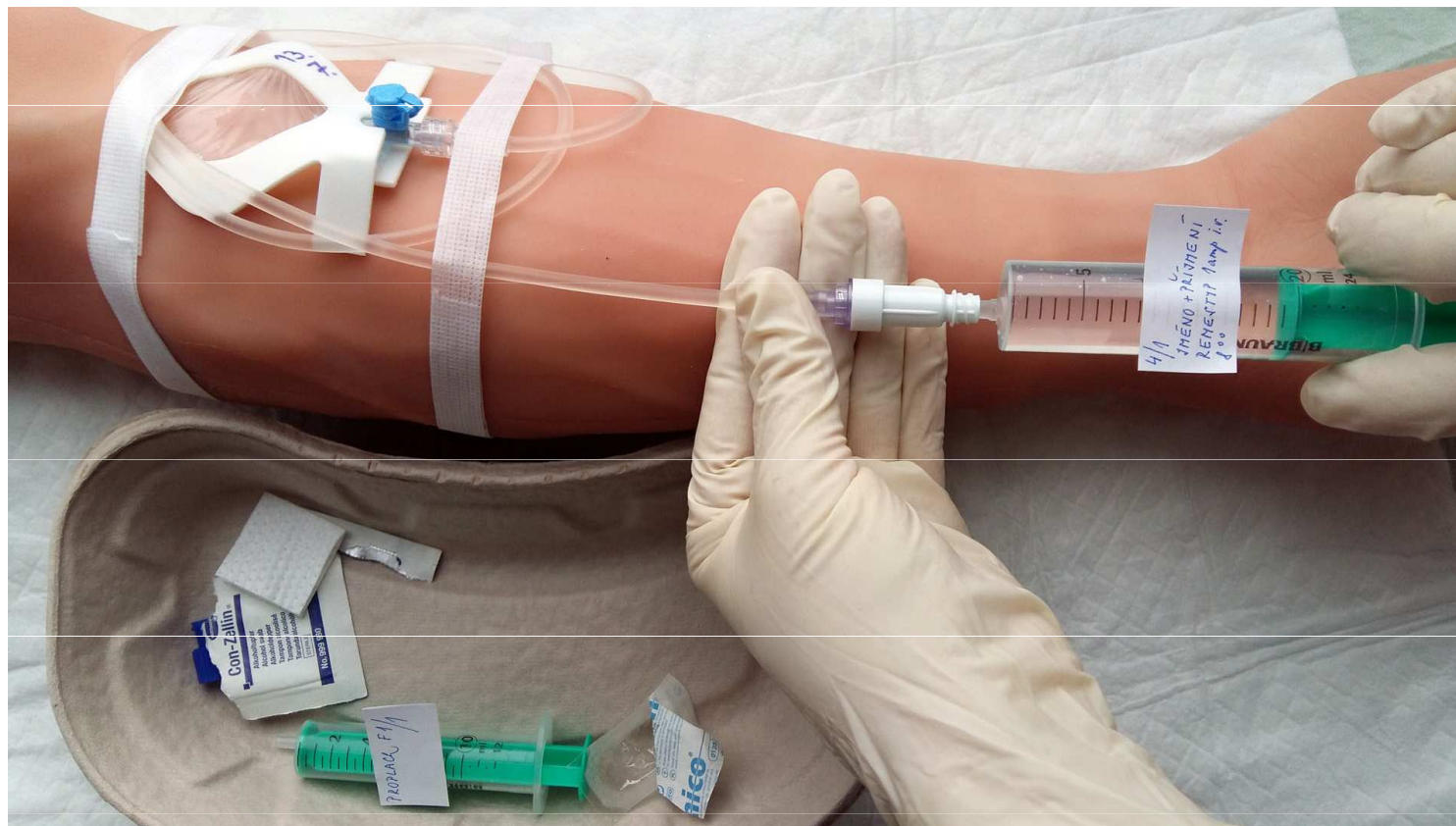
Propláchnutí kanyly fyziologickým roztokem před intravenózní aplikací léku



Intravenózní aplikace léku do periferní žilní kanyly bez antibakteriálního filtru



Intravenózní aplikace léku do periferní žilní kanyly s antibakteriálním filtrem



Propláchnutí kanyly fyziologickým roztokem po intravenózní aplikaci léku



Nasazení combi zátky



Centrální venózní katétr (CVK, CŽK)

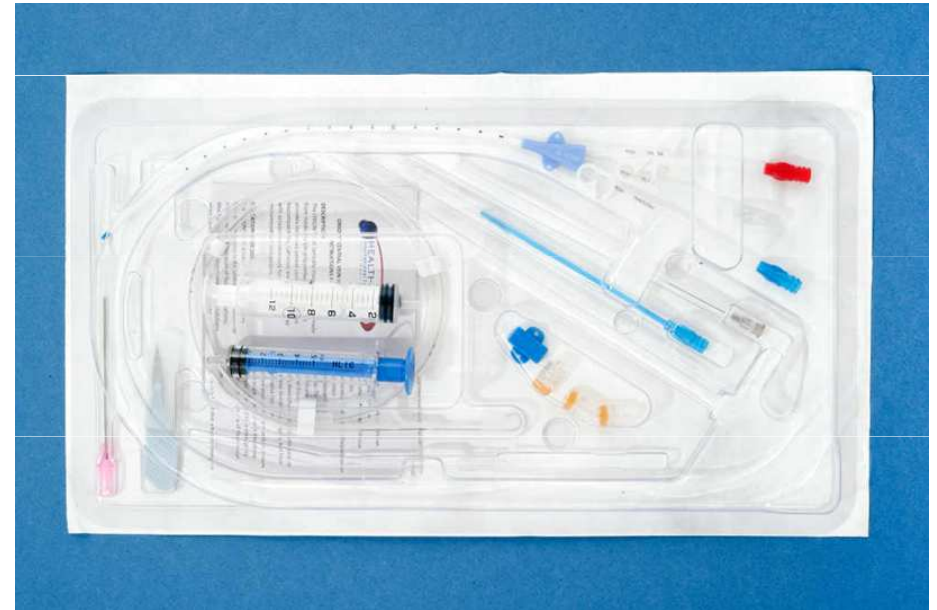


Místa zavedení CŽK

- v. jugularis externa
- v. axillaris
- v. jugularis interna (vstup do v. cava superior)
- v. subclavia (vstup do v. cava superior)
- v. femoralis (vstup do v. cava inferior)

Pomůcky

- zdravotnická dokumentace
 - sterilní stolek
 - sterilní set
 - Mesocain 1 % k lokální anestezii
 - chirurgické nástroje, šicí materiál
 - F 1/1, dezinfekce na kůži
 - emitní miska, krytí
-
- https://www.youtube.com/watch?v=edyUnWeJG_k



Ověření správné polohy CŽK

- správnou polohu katetru kontrolujeme RTG snímkem, kterým současně vyloučíme pneumotorax
- polohu katetru můžeme určit i sonograficky nebo pomocí tvaru EKG křivky, pokud použijeme speciální pomocné zařízení a CVK, pomocí kterých je možné zapojení a přenos elektrického potenciálu na monitor nebo EKG



Komplikace zavedení CŽK

- místní a systémové infekce
- vzduchová embolie
- perforace cévy, perforace srdce
- chybná poloha katetru, odtržení/dislokace/okluze katetru
- pneumothorax, hemothorax, fludiothorax (při paravenózní aplikaci roztoků)
- vzduchová embolie
- arteriovenózní fistula
- hematom, trombóza (s ev. následnou embolizací)

Ředění léčiv k i.v. podání

Ředění intravenózních léků

- ředíme dle příbalového letáku nebo zvyklostí pracoviště
- léčivo dotahujeme fyziologickým roztokem do celkového objemu 20 ml bezprostředně před podáním
- dokonalé rozpuštění léku

- chránit se před potřísněním (využívejte nesterilní rukavice)

Příprava a označení roztoku k ředění léčiv - zabodnutí aspiračního trnu pro vícečetné odběry



Příprava a označení roztoku k ředění léčiv - označení expirace ředícího roztoku po otevření



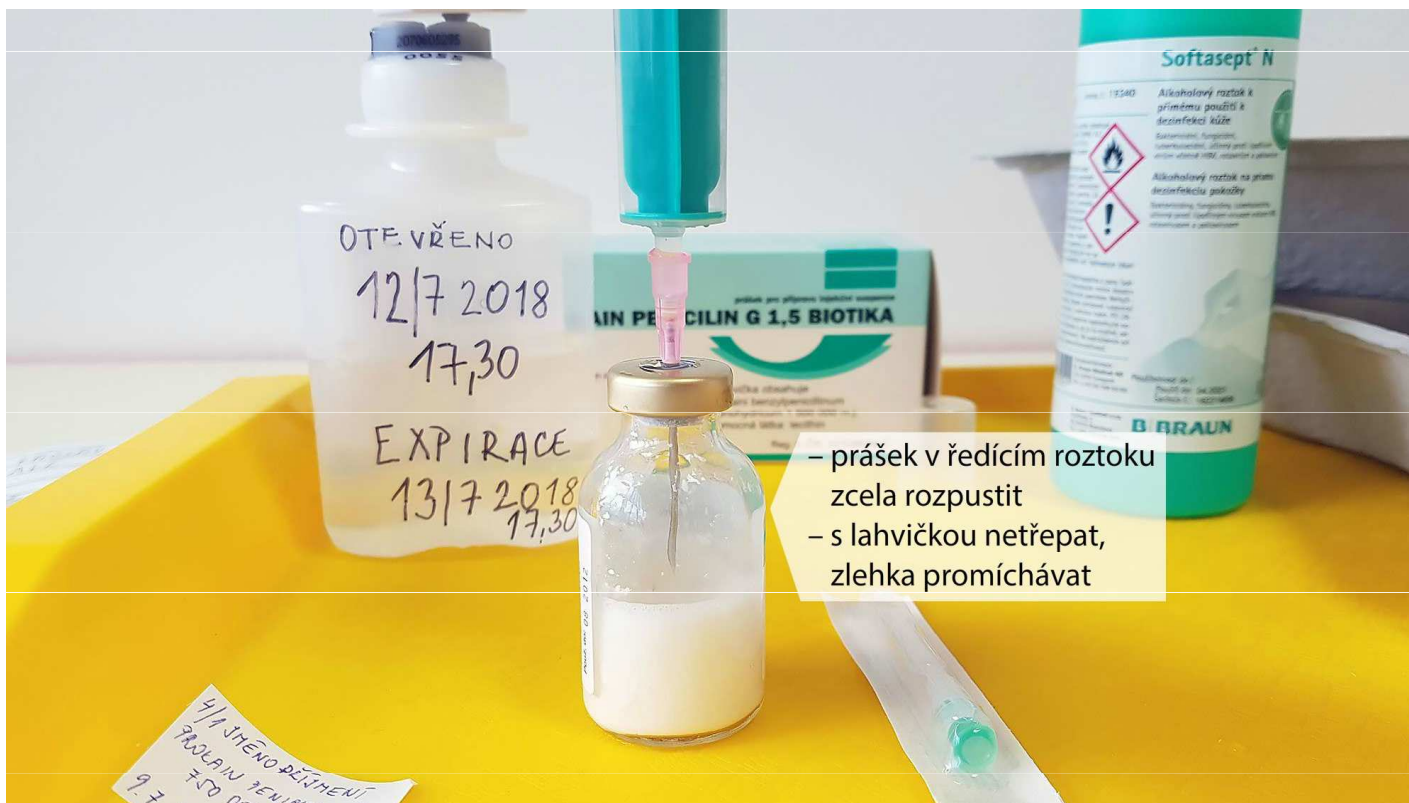
Příprava roztoku k ředění léčiv – aspirace roztoku přes aspirační trn



Příprava léčiva v práškové formě – vstříknutí ředícího roztoku do lahvičky s léčivem



Příprava léčiva v práškové formě – rozpuštění práškového léčiva

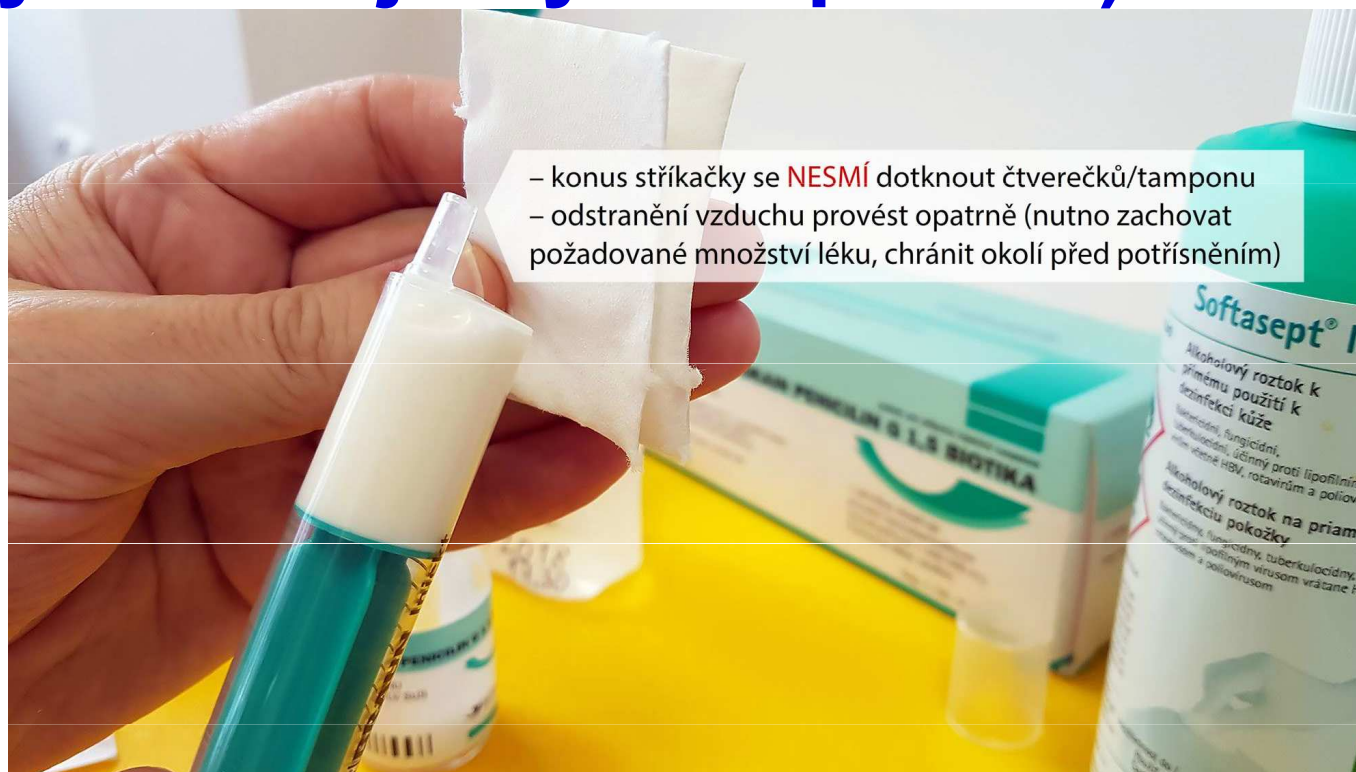


- prášek v ředícím roztoku zcela rozpustit
- s lahvičkou netřepat, zlehka promíchávat

Příprava léčiva v práškové formě – nasátí rozpuštěného léčiva z lahvičky



Příprava léčiva v práškové formě – odstranění vzduchu z naplněné stříkačky (před výměnou jehly na aplikaci)



Příprava léčiva v práškové formě – léčivo připraveno pro intramuskulární podání



Antibiotika

- skupina léků účinných při léčbě bakteriálních onemocnění (infekční onemocnění)
- nejsou účinná při léčbě virové infekce
- Alexandr Fleming – objev penicilinu 1928

- širokospektrá ATB – účinkují na více druhů bakterií
- úzkospektrá ATB – působí jen na určité druhy mikrobů

Antibiotika

- užívají se většinou p.o.
- v injekční formě – je-li potřeba dosáhnout rychlého účinku
- lokální aplikace – infekce kůže, očí, uší
- nežádoucí účinky:
 - alergická reakce – svědění, vyrážka, která může vyústit v anafylaktický šok (těžká dušnost, hypotenze, otoky obličeje a jazyka, oběhové selhání)
 - kožní projevy
 - zažívací potíže
 - gynekologické potíže



Některé skupiny ATB

- penicilinová (oxacilin, penicilin, ampicilin,...)
 - cefalosporinová (cefaclen, zinnat, zinacef)
 - aminoglykosidy (gentamycin, pamykoin, ...)
 - tetracykliny (deoxymykoin)
 - chlorampfenicol
-
- atb s lokální indikací: bioparox spray, bactroban ung., ophtalmo-framykoin ung., gentamycin ung...

Zásady při podání ATB

- chráníme se před potřísněním
- ředíme bezprostředně před podáním
- lék ve formě prášku dokonale rozpustíme
- před aplikací obsah stříkačky promícháme
- jehlu neprostříkujeme
- aplikovat v přesně stanovených intervalech
- způsob podání stanoví lékař – i.m., i.v.
- sledujeme účinky



5 ZÁSAD SPRÁVNÉHO PODÁNÍ



SPRÁVNÝ LÉK
SPRÁVNÝ KLIENT
SPRÁVNÝ ČAS
SPRÁVNÝ ZPŮSOB
SPRÁVNÁ DÁVKA



Ředění ATB

- léky jsou dodávány většinou v tzv. suché formě (prášek, lahvičky s gumovou zátkou)
- ředí se roztokem těsně před podáním
- pozor čím ředíme!!
 - aqua pro injectione
 - FR
 - G5%
 - přibalený ředící roztok

- ředění ATB $1\text{g} = 1000\text{ mg}$, $1\text{ MG} = 0,001\text{g}$



Příklady ředění ATB

- Prokain Penicilin G – i.m. podání
- suchá forma injekce, před podáním nutné naředit
- obsah lahvičky nejčastěji 1.500 000 j., 5 000 000j., 600 000j. pro děti
- ředíme 5 ml: 1ml = 300.000 j.
- ředíme 6 ml: 1ml = 250.000 j.
- ředíme 7,5 ml: 1ml = 200.000 j.
- ředíme 10 ml: 1ml = 150.000 j.
- **20 min po podání se vždy musí pacient sledovat pro možnost alergické reakce!!!**

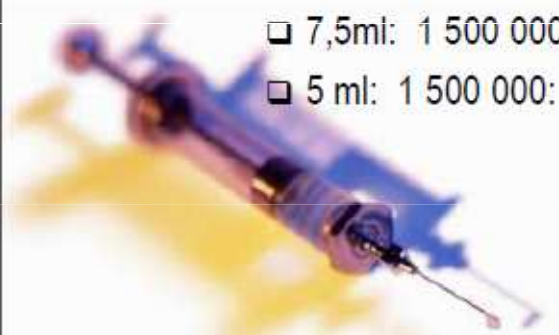


ředění **PNC:**

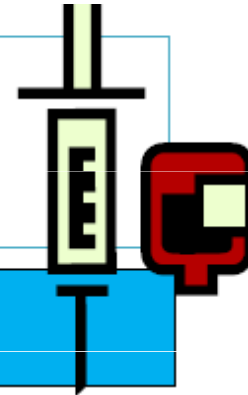


příklad:

- + v lahvičce PNC je 1 500 000 m.j.
- + aplikuj 1 200 000 m.j. PNC (pracuj s číslem 12)
- + vyber si nejjednodušší ředění:
 - ? 10ml: 1 500 000: 10 = 150 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 1,5)
 - ? 7,5ml: 1 500 000: 7,5 = 200 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 2)
 - ? 5 ml: 1 500 000: 5 = 300 000m.j. v 1ml (pracuj s číslem 3)
- + výpočet: můžeš použít všechny varianty
 - 10ml: 1 500 000: 10 = 150 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 1,5) – 12: 1,5 = 8 ml
 - 7,5ml: 1 500 000: 7,5 = 200 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 2) – 12: 2 = 6 ml
 - 5 ml: 1 500 000: 5 = 300 000m.j. v 1ml (pracuj s číslem 3) – 12 : 3 = 4 ml



ředění **PNC**:



příklad:

- + v lahvičce PNC je 1 500 000 m.j.
- + aplikuj 600 000 m.j. PNC (pracuj s číslem 6)
- + vyber si nejjednodušší ředění:
 - ? 10ml: 1 500 000: 10 = 150 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 1,5)
 - ? 7,5ml: 1 500 000: 7,5 = 200 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 2)
 - ? 5 ml: 1 500 000: 5 = 300 000m.j. v 1ml (pracuj s číslem 3)
- + výpočet: můžeš použít všechny varianty
 - 10ml: 1 500 000: 10 = 150 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 1,5) – 6: 1,5 = 4 ml
 - 7,5ml: 1 500 000: 7,5 = 200 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 2) – 6: 2 = 3 ml
 - 5 ml: 1 500 000: 5 = 300 000m.j. v 1ml (pracuj s číslem 3) – 6 : 3 = 2 ml



ředění **PNC:**

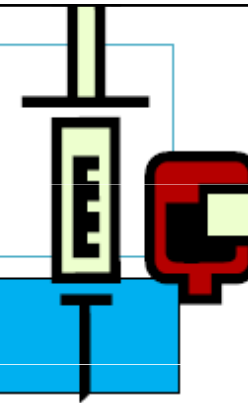


příklad:

- + v lahvičce PNC je 1 500 000 m.j.
- + aplikuj 300 000 m.j. PNC (pracuj s číslem 3)
- + vyber si nejjednodušší ředění:
 - ? 10ml: 1 500 000: 10 = 150 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 1,5)
 - ? 7,5ml: 1 500 000: 7,5 = 200 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 2)
 - ? 5 ml: 1 500 000: 5 = 300 000m.j. v 1ml (pracuj s číslem 3)
- + výpočet: můžeš použít všechny varianty
 - 10ml: 1 500 000: 10 = 150 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 1,5) – 3: 1,5 = 2 ml
 - 7,5ml: 1 500 000: 7,5 = 200 000 m.j. v 1ml (pracuj s číslem 2) – 3: 2 = 1,5 ml
 - 5 ml: 1 500 000: 5 = 300 000m.j. v 1ml (pracuj s číslem 3) – 3 : 3 = 1 ml



ředění 1g léků:



příklad:

- + aplikuj **750 mg** Kefzolu i.m.
- + vyber si čím budeš ředit:
 - ředíme-li 4ml – $1000 : 4 = 250\text{mg v } 1\text{ml}$
 - ředíme-li 5ml – $1000 : 5 = 200\text{mg v } 1\text{ml}$
- + výpočet:
 - $750:250 = 3 \text{ ml}$
- + z ampule odtáhneš 3ml (750mg), zbude 1ml (250mg)

ředění 1g léků:



ředění:

- + 4 ml
- + 5 ml

vzorec:

- + ředíme-li 4ml – $1000 : 4 = 250\text{mg v } 1\text{ml}$
- + ředíme-li 5ml – $1000 : 5 = 200\text{mg v } 1\text{ml}$



ředění 0,5g léků:

ředění:

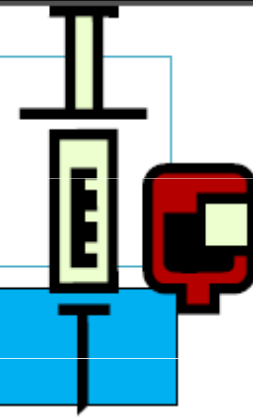
+ 5 ml

vzorec:

+ $500 : 5 = 100\text{mg v } 1 \text{ ml}$



ředění 0,5g léků:



příklad:

- + aplikuj **300mg** AMPC i.m.
- + budeme ředit 5 ml:
 - $500 : 5 = 100\text{mg v } 1 \text{ ml}$
- + výpočet:
 - $300:100 = 3 \text{ ml}$
- + z ampule odtáhneš 3ml (300mg), zbudou 2ml (200mg)

Vypočítejte:

- **Amoksiklav – v lahvičce, suchá forma, 1,2 g; 600mg**
- nařed'te 1,2 g tak, abyste mohli aplikovat 800 mg
- nařed'te 600 g tak, abyste mohli aplikovat 400 mg

- **Oxacilin (Prostaphyllin, Sefotak) – 1g, 2g**
- nařed'te 1 g tak, abyste mohli aplikovat 750 mg
- nařed'te 2 g tak, abyste mohli aplikovat 1 200 mg

Možné komplikace podávání ATB

- bolestivost – lokální dráždění
- nefrotoxické projevy – proteinurie, hematurie – při poškozených ledvinách
- hepatotoxické účinky
- hematotoxické účinky
- porucha krvetvorby
- porucha funkce vestibulárního ústrojí – ototoxické účinky
- neurotoxické účinky – neuropatie, zástava dechu

Možné komplikace podávání ATB

- rezistence na ATB (odolnost proti mikroorganismům)
- vznik: masové podávání ATB, opakované léčby, nedoužívání léku
- alergická reakce – častá u PNC, AMPC
- příznaky – vyrážka, otoky, senná rýma, TT, dušnost, anafylaktický šok
- léčba – antihistaminika (p. o., i. m., i. v.)

Zdroje

- Beharková, Natália a Dana Soldánová. Základy ošetrovatelských postupů a intervencí. 2. vyd. Elportál Brno, Masarykova univerzita 2019. <https://is.muni.cz/elportal/?id=1496062>
- Pokorná, A., Komínková, A. : Ošetrovatelské postupy založené na důkazech. 2. díl. Brno, Masarykova univerzita 2014.

Děkuji za pozornost!

M A S A R Y K O V A
U N I V E R Z I T A