

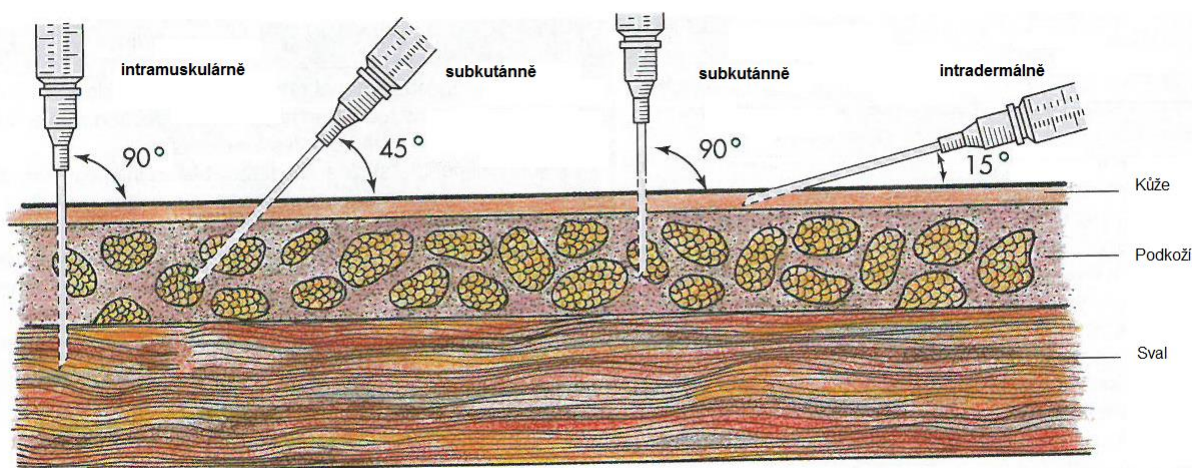
1 Ošetrovatelské postupy při parenterální aplikaci léků

Cíle kapitoly:

- definovat způsoby parenterálního podání léků
- seznámit s postupy aplikace parenterálních léků (i.d., s.c., i.m., i.v.)
- charakterizovat dezinfekci a sterilizaci
- identifikovat specifika inzulínoterapie
- zdůraznit zásady aplikace nízkomolekulárních heparinů

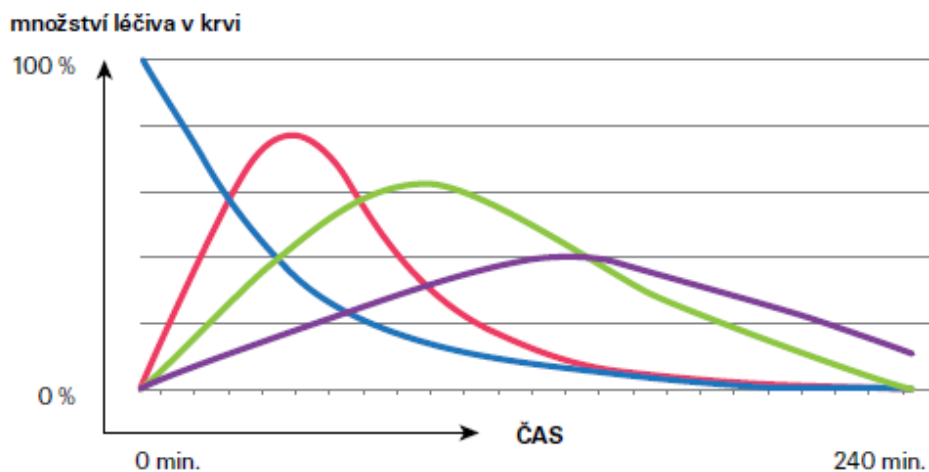
Parenterální aplikací léků je označováno podávání léků mimo zažívací trakt. Léčivo je podáváno buď **injekční formou**, narušením vnějšího obalu lidského těla čili kůže, a to do různé hloubky pod povrchem (injekce a infuze), nebo se aplikuje na její povrch (masti, krémy apod.), případně do různých dutin a otvorů (inhalační léky, kapky do očí, nosu, oka, vaginální léky). Jiné způsoby aplikace léků než injekční budou předmětem následujících kapitol.

Injekce je vpravení sterilního roztoku do organismu (tkáně, cévního řečiště, tělních dutin) pomocí injekční jehly a injekční stříkačky za účelem preventivním, léčebným nebo diagnostickým. Nejčastější způsoby, kterými sestra aplikuje injekční léčiva, jsou **intravenózní** - aplikace do žíly, **intramuskulární** - aplikace do svalu, **subkutánní** - aplikace do podkoží a **intradermální** - aplikace do kůže (viz Obrázek 1). Podle způsobu aplikace léčiva se liší rychlost jeho nástupu a trvání účinku (viz Obrázek 2).



Obrázek 1 Schématický nákres místa aplikace injekcí

Zdroj: Perry, A., Potter, P., 2010, s. 580



injekce do žíly (intravenózní) – hned po podání je v krvi celé množství léčiva, proto působí okamžitě, poté jeho hladina v krvi rychle klesá

injekce do svalu (intramuskulární) – nástup účinku je o něco pomalejší než u podání do žíly, léčivo musí doputovat ze svalu do krve

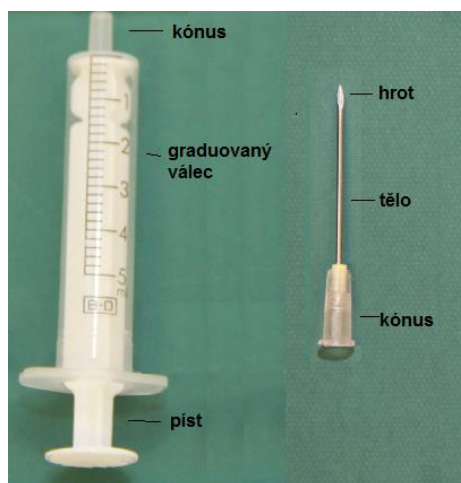
injekce pod kůži (subkutánní) – do krve se léčivo dostane ještě pomaleji a v ještě menším množství než u podání do svalu

podání ústy (perorálně) – léčivo se musí uvolnit z lékové formy, projít přes žaludeční či střevní stěnu do krevního řečiště, jeho množství v krvi je pak závislé na mnoha okolnostech (cca od 20 do 60 %)

Obrázek 2 Rychlost působení léků v organismu v závislosti na způsobu jeho podání

Zdroj: Cíkr, T., 2012, s. 67

K aplikaci **injekce** se využívá **injekční jehla** a **injekční stříkačka**. Injekční stříkačka je nejčastěji umělohmotná pomůcka, injekční jehla se vyrábí z nerezavějící oceli a plastového kónusu. Injekční jehla a injekční stříkačka jsou určené k jednorázovému použití, balené jednotlivě, pro zachování sterility v papírovém nebo plastovém obalu od výrobce. **Injekční stříkačka** se skládá z pístu, graduovaného válce a kónusu, **injekční jehla** se skládá z kónusu, těla a hrotu (viz Obrázek 3).



Obrázek 3 Vlevo injekční stříkačka, vpravo injekční jehla

Injekční stříkačky jsou válcovitého tvaru s normalizovaným kónusem *Luer*, který musí zůstat vždy sterilní, může na něj být nasazena injekční jehla či připojena spojovací hadička, dále může být opatřen závitěm, zamezujícím nežádoucímu rozpojení. Graduovaný válec bývá o různém objemu (nejčastěji od 0,5 ml u inzulínové stříkačky do 150 ml u Janettovy stříkačky). Píst stříkačky musí být ve válci dobře pohyblivý a musí těsnit. Někdy bývá konec pístu opatřen pryžovou zátkou. Do válce se podtlakem vstříkuje tekutina, která bude následně vypravena (injektována) např. formou injekce, proplachu apod. Pro lepší manipulaci jsou stříkačky na konci válce ukončeny křídlovými výstupky, pro zaklesnutí ukazováku a prostředníku, tlačka pístu je zdrsňena plocha pro lepší oporu palce. (viz Obrázek 4)



Obrázek 4 Injekční stříkačky (zleva: tuberkulínová o objemu 1 ml, klasické stříkačky o objemu 2, 5, 10 a 20 ml, stříkačka o objemu 60 ml určená zejména pro injekční pumpy)

V dnešní době jsou preferovány plastové stříkačky, existují i stříkačky ze skla a kovu, které jsou využívány při inkompatibilitě léků s plastem.

Mezi **speciální stříkačky** je možno zařadit *Janettovou stříkačku*, vyráběnou o různých objemech, nejčastěji však o objemu 150 ml, která má specifický kónus a slouží zejména k výplachům a pro aplikaci do sondy. Dalším typem speciální stříkačky je *inzulínová stříkačka*, která je o objemu 0,5 nebo 1 ml. Graduovaný válec není v mililitrech, ale v MJ (Mezinárodních jednotkách) uváděných také jako IU (International Unit). Má integrovanou jehlu o šířce 0,3 mm a délce 12 mm. Hlavní odlišnosti *tuberkulínové stříkačky* od inzulínové je snímatelná injekční jehla a graduace válce v jednotkách mililitrů (desetiny mililitrů), distribuovány jsou obvykle o objemu 1 ml (viz Obrázek 5). *Předplněné injekční stříkačky* lze také zařadit do speciálních, jejich plnění probíhá již při výrobě ve farmaceutických firmách, součástí injekční stříkačky je zabudovaná jehla. Jsou určené k jednorázovému použití, aplikace může probíhat specifickým způsobem, je potřeba se řídit příbalovou informací, kde jsou uvedeny pokyny výrobce.



Obrázek 5 Vlevo inzulinová stříkačka, uprostřed a vpravo tuberkulinové stříkačky

Injekční jehly jsou duté kanyly určené především k narušení integrity těla z důvodů aplikace injekce či odběru biologického materiálu. Každá injekční jehla musí být před použitím sterilní, hladká, průchodná a ostrá. Hrot jehly je zároveň chráněn plastovým krytem. Kryt jehly a její kónus jsou jediná místa, kterých se lze předepsaným způsobem dotknout (krytu jehly je možno se dotýkat se zevní strany, kónusu z boční zevní strany), aby byla zajištěna sterilita jehly a tím aseptický postup. Injekční jehly se liší šířkou (vnější průměr) těla jehly od 14 do 28 G, se zvyšující hodnotou klesá vnější průměr (čím vyšší číslo kalibru, tím tenčí jehla), jehly mohou být klasické nebo tenkostěnné. Délka jehly je různá, od 0,4 cm do 12,7 cm. Rozdílný je i hrot jehly. Jeho zkosení předurčuje způsob aplikace, čím je hrot delší (zkosení mírnější), tím je jehla ostřejší, používají se pro subkutánní a intramuskulární aplikaci, kratší hroty (zkosení strmé) se používají k intradermální a intravenózní aplikaci. (viz Obrázek 6)



Obrázek 6 Injekční jehly (výběr druhů, které jsou na odděleních nejčastěji dostupné)

Zdroj - upraveno podle: Jirkovský, D., 2012, s. 260

Barevné odlišení injekčních jehel označuje šířku (vnější průměr) jehly a je standardizováno podle normy ČSN EN ISO 6009. (viz Tabulka 1)

Tabulka 1 Barevné odlišení vybraných injekčních jehel označující jejich šířku

Barevné označení kónusu jehly	Šířka x orientační délka	Označení velikosti jehly (Gauge)	Příklady využití
oranžová	0,5 x 25mm	25 G	aplikace injekcí s.c., i.d.
modrá	0,6 x 30mm	23 G	aplikace injekcí s.c.
černá	0,7 x 40mm	22 G	aplikace injekcí i.m., i.v., u pac. se špatným stavem žilního systému možno odběry krve
zelená	0,8 x 40mm	21 G	odběry krve ze žíly, aplikace injekcí i.v., i.m. u obézních
žlutá	0,9 x 40mm	20 G	odběry krve ze žíly, aplikace injekcí i.v.
růžová	1,2 x 40mm	18 G	ředění léků, punkce

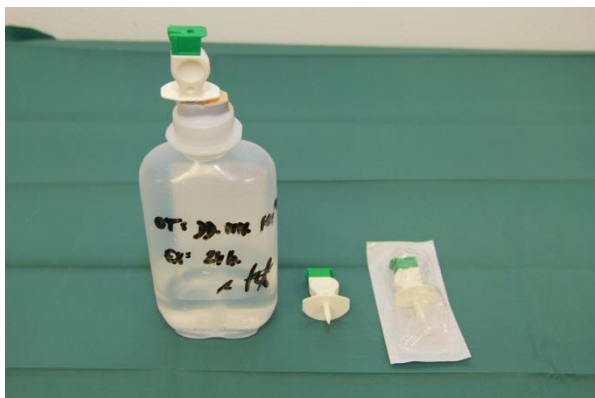
Pro zachování aseptických podmínek musí být injekční jehla otvírána systémem PEEL-BACK, aby byla zachována sterilita kónusu. Při nasazování jehly na stříkačku musí sestra dbát pozornosti, aby nedošlo k poškození sterility kónusů stříkačky i jehly (viz Obrázek 7).



Obrázek 7 Vlevo otevírání injekční stříkačky systémem peel-back, vpravo nasazování stříkačky na jehlu aseptickým způsobem

Mezi **speciální jehly** se řadí *injekční kanyly*, sloužící pro kanylaci periferního žilního řečiště, které zajišťují přístup do žíly po delší dobu bez nutnosti opakovaných vpichů (více informací v kapitole 6). Další speciální jehlou je tzv. *Huberova jehla*, která slouží k aplikaci a odběrům při zavedeném implantabilním portu, zvláště užívaného u onkologických pacientů. Řadit zde lze i *aspirační trn*, což je sterilní jehla s uzávěrem (často i bakteriálním filtrem), užívaná pro odběr roztoku z infúzní láhve, při dodržování aseptických podmínek (aspirace roztoku

pouze sterilní stříkačkou, nedotýkat se části aspiračního trnu pod krytkou, po použití neprodleně zpět uzavřít) jej lze používat 24 hodin (viz Obrázek 8).



Obrázek 8 Aspirační trn

Léky podávané injekčně jsou distribuovány v **ampulkách** a **lahvičkách**, ev. **předplněných stříkačkách** připravených k okamžitému použití. Léky z ampulky a lahvičky musí sestra pro aplikaci pacientovi nachystat do injekční stříkačky s jehlou. **Ampulky** jsou tenkostěnné skleněné nebo plastové nádoby různých velikostí, tvarů a objemů (obvykle 1 - 20 ml), se zúženým krčkem, kde se ampulka odlomuje. Skládá se z těla, zúženého krčku a hlavičky. **Lahvičky** jsou silnostěnné nejčastěji skleněné nádoby různých velikostí, tvarů a objemů, s pryžovou zátkou a kovovým krytem. Pomocí vpichu injekční jehlou přes pryžovou zátku se manipuluje s léčivem uvnitř lahvičky. (viz Obrázek 9) Léky v ampulkách i lahvičkách mohou být v tekuté formě nebo v podobě suchého prášku, který je potřeba před použitím naředit.

Ředící roztok, kterým je možno lék ředit je vždy uveden v příbalovém letáku léčiva. Někdy je uveden přímo konkrétní druh, resp. druhy roztoku, jindy jsou uvedené sterilní injekční roztoky (bez omezení). Ředícími roztoky mohou být zejména **Aqua pro injectione** (Voda pro injekce), **Fyziologický roztok** – NaCl 0,9% (F 1/1), **Glukóza 5%** (G 5%), **originální ředící roztok**, který je součástí balení léku.



Obrázek 9 Injekční léky (zprava: plastová ampule, lahvička, skleněné ampule)

Pomůckami pro přípravu injekčních léků jsou ampulka či lahvička s ordinovaným lékem, dle potřeby ředící roztok, dokumentace pacienta, buničité čtverečky nebo tampóny, dezinfekční roztok určený na pomůcky/předměty, sterilní stříkačka příslušné velikosti, injekční jehly (nejlépe růžová jehla pro ředění, pro aplikaci příslušná jehla dle typu aplikace), kontejner na ostrý odpad, emitní miska, podnos nebo pojízdný stůl, štítky k označení léku připraveného k aplikaci.

Postup přípravy

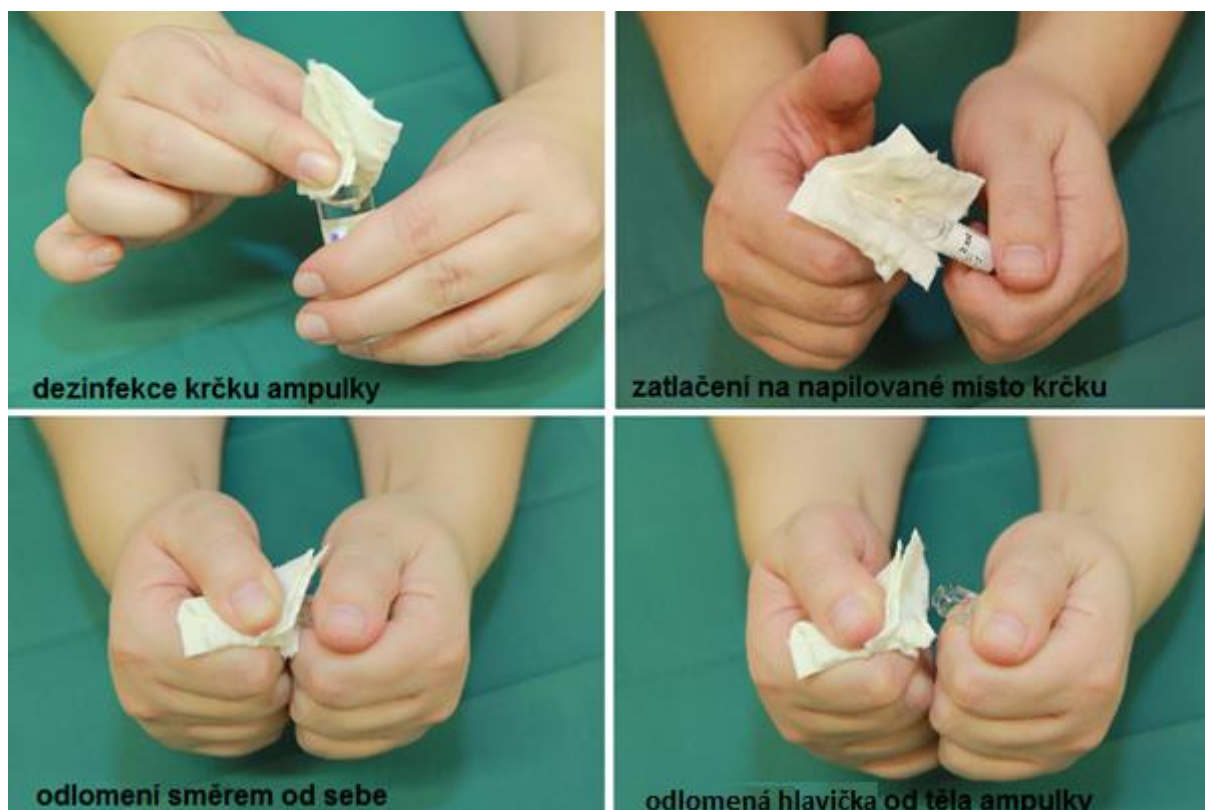
Ordinovaný lék se připravuje vždy těsně před podáním. Aplikuje sestra, která lék připravila. Nejdříve je potřeba připravit si pomůcky nezbytné pro přípravu injekčního léčiva. Z dokumentace pacienta se zkontroluje správnost ordinace. Před samotnou přípravou je nutné provést hygienickou dezinfekci rukou. Provádí se trojitá kontrola připravovaného léčiva (při vyjímání z originálního balení, kontrola lahvičky/ampulky - název, síla, forma, způsob podání, expirace, při vracení zpět do originálního balení). Sestra používá jednorázové nesterilní rukavice pouze v případě, pokud pracuje s agresivními nebo dráždivými léky. Aseptickým způsobem spojí injekční stříkačku s aspirační (ideálně růžovou) jehlou (viz Obrázek 7). Injekční stříkačka musí být z obalu vyjmuta po otevření systémem peel-back tak, aby byla zachována sterilita kónusu (kónusem se sestra nesmí dotknout okolí). Kónus jehly, otevřený systémem peel-back, je nasazen na kónus injekční stříkačky. Po přípravě ampulky nebo lahvičky níže popsaným způsobem sestra sejme ochranný kryt z aspirační jehly, dbá opatrnosti, aby se neporanila (někdy nejde ochranný kryt lehce sejmout) viz Obrázek 10.



Obrázek 10 Sejmutí ochranného krytu z injekční jehly

Příprava léku z ampulky začíná ověřením, že v hlavičce ampulky není přítomno léčivo, případně přesunutím léku pod krček ampulky do jejího těla - lze využít jemného poklepání na hlavičku ampulky. Pokračuje se důkladnou dezinfekcí krčku ampulky a vyčká se expozice dezinfekce, poté odlomí krček ampulky. Při odlomení drží sestra v nedominantní ruce pevně ampulku, dominantní rukou přes dezinfikované čtverečky či tampon zatlačí směrem od sebe na zvýrazněné místo (pod místem zvýraznění je ampulka napilovaná, pokud není zvýraznění přítomno, je možno odlomit krček kdekoliv). Dezinfikované čtverečky či tampon chrání ampulku před případnou kontaminací z rukou sestry a sestru před poraněním v případě prasknutí ampulky. Sestra provede vizuální kontrolu léku v ampuli, při přítomnosti úlomku

skla léčivo znehodnotí a nachystá nový lék (pozor u opiátu – specifický postup znehodnocení – viz nakládání s návykovými látkami). (viz Obrázek 11)



Obrázek 11 Příprava léku z ampulky

Sestra aseptickým způsobem (bez dotknutí se okolí) zavede aspirační jehlu do ampulky a pokračuje nasátím potřebného množství tekutého léku z ampulky do injekční stříkačky, kterou sestra drží v úrovni očí. (viz Obrázek 12) Pokud je v ampulce suchý prášek, musí sestra vstříknout do ampulky předem připravený ředící roztok dle příbalového letáku (ve vhodném množství dle velikosti ampulky), mírným krouživým pohybem smíchá ředící roztok s práškem. Po důkladném rozpuštění prášku nasaje lék do injekční stříkačky výše popsaným způsobem.



Obrázek 12 Nasávání léku z ampulky

Při **přípravě léku z lahvičky** je nutné odstranit ochranný plastový nebo kovový (někdy je potřeba použití peánu, aby nedošlo k poranění rukou sestry) kryt z lahvičky. Pryžová zátka se dezinfikuje a vyčká se expozice dezinfekce. Sestra aseptickým způsobem (bez dotknutí se okolí) penetruje aspirační jehlu přes pryžovou zátku do lahvičky a pokračuje nasátím potřebného množství tekutého léku z lahvičky do injekční stříkačky, kterou sestra drží v úrovni očí. (viz Obrázek 13) Někdy jde lék špatně nasát z důvodu podtlaku v lahvičce, proto je vhodné stříkačku před penetrací do lahvičky naplnit množstvím vzduchu o stejném objemu jako je požadované množství aspirovaného léčiva a před aspirací léčiva vytvořit přetlak v lahvičce vpravením vzduchu ze stříkačky. Pokud je v lahvičce suchý prášek, musí sestra vstříknout do lahvičky předem připravený ředící roztok dle příbalového letáku (ve vhodném množství dle velikosti lahvičky). Mírným krouživým pohybem smíchá ředící roztok s práškem. Po důkladném rozpuštění prášku nasaje lék do injekční stříkačky výše popsaným způsobem.



Obrázek 13 Nasávání léku z lahvičky

Sestra provede odstranění vzduchových bublin ze stříkačky (Obrázek 14) a provede výměnu aspirační jehly (tu bezodkladně vhodí do kontejneru na ostrý odpad – Obrázek 15) za vhodnou aplikační jehlu dle způsobu aplikace injekce. V případě, že lék nebude aplikován jehlou, pak je nutné kónus stříkačky chránit před kontaminací - jehlou s krytkou, jehlou zapíchnutou v lahvičce nebo sterilní zátkou (není přípustné chránit pouze originálním obalem stříkačky). Stříkačku s lékem sestra označí štítkem, případně popisem přímo na stříkačku (popis na originální obal stříkačky je nesprávný, hrozí velké riziko záměny a sororigenie). Na štítku je uvedeno jméno a příjmení pacienta, rok narození (pro možnost dvojí kontroly identifikace pacienta při podávání léků), název a síla/množství léku, způsob aplikace, datum, čas přípravy a podpis sestry, která lék připravila. Pro minimalizaci rizika pochybení by měla sestra, která lék připravuje jej také aplikovat pacientovi. Při vypisování štítku sestra kontroluje údaje s ampulkou/lahvičkou. Ampulku nebo lahvičku je vhodné ponechat (např. v emitní misce) do aplikace pacientovi pro případ, že by nastaly komplikace, může být ihned vyloučeno pochybení sestry aplikací nesprávného léku. Štítek je nalepen přímo na injekční stříkačku.



Obrázek 14 Odvzdušnění léku v injekční stříkačce

Ředění léku s aplikací jiné dávky než je celé originální balení ampulky/lahvičky sestra využívá nejčastěji při podávání antibiotik, podávání léků dětem, v případě absence nižších dávek léku v originálním balení na oddělení. Sestra musí lék naředit vhodným množstvím ředícího roztoku tak, aby v 1 ml naředěného roztoku bylo množství léku, které bude snadno počitatelné, tedy výsledné celkové množství léku bude jednoduše dělitelné. Limitována je maximálním objemem ampulky/lahvičky. Pokud se jedná o suchý prášek, výsledný objem

je shodný s množstvím aplikovaného ředícího roztoku (prášek se rozpustí). V případě tekutého léku tvoří výsledky objem součet množství původního roztoku a ředícího roztoku.

V úvahu je nutné vzít velikost lahvičky/ampulky, ty jsou dostupné nejčastěji o objemu 1, 2, 4, 10 a 20 mililitrů. Velikost ampulky je maximální objem ředícího roztoku. Například do ampulky o objemu 10 mililitrů nelze aplikovat 15 mililitrů ředícího roztoku, musí se využít množství ředícího roztoku maximálně do 10 mililitrů.

Příklad ředění

Lékař naordinoval 600 mg Augmentinu i.v. ve 20 ml fyziologického roztoku, aplikovat po dobu 3-4 minut. Sestra má na oddělení pouze Augmentin 1,2 g, což je prášek, který má lahvičku o objemu 20 ml (maximální množství ředícího roztoku je tedy 20 ml). Množství účinné látky je 1,2 g, což odpovídá 1 200 mg. Sestra má aplikovat 600 mg, což odpovídá ½ objemu lahvičky. Ředící roztok pro Augmentin dle příbalového letáku může být voda pro injekci nebo injekční či infuzní roztok. Sestra může zvolit různé strategie ředění.

Lahvička o objemu 20 ml obsahující 1200 mg účinné látky v práškové formě:

<i>Naředí se</i>	<i>1 ml obsahuje</i>	<i>Při ordinaci 600 mg aplikuje</i>
20 ml	60 mg	10 ml
12ml	100 mg	6 ml
10 ml	120 mg	5 ml
6 ml	200 mg	3 ml
3 ml	400 mg	1,5 ml
2 ml	600 mg	1 ml

Sestra zvolí jednu z uvedených možností ředění. Čím vyšší množství ředícího roztoku aplikuje, tím je lék méně koncentrovaný a dávkování se stává přesnějším. Například naředí 12 mililitry ředícího roztoku, v 1 ml naředěného roztoku bude 100 mg účinné látky. Sestra musí do aplikační stříkačky natáhnout 14 mililitrů fyziologického roztoku a doplnit 6 mililitry naředěného roztoku Augmentinu, protože lékař ordinoval aplikaci ve výsledném množství 20 mililitrů.

Před aplikací léku pacientovi sestra přichystá všechny potřebné pomůcky na podnos (nikoliv do emitní misky, která slouží pro odkládání odpadu) **nebo pojízdný vozík – při aplikaci i.d., s.c., i.m. přichystá:** dokumentaci pacienta, lék dle ordinace lékaře připravený v označené injekční stříkačce, dezinfekční čtverečky nebo dezinfekci na kůži a buničité čtverečky, emitní misku, kontejner na ostrý infekční odpad, náplast, (rukavice pouze při manipulaci s dráždivými léky, u pacienta ve zvýšeném hygienickém režimu). **Při i.v. aplikaci léku nachystá:** lék dle ordinace lékaře připravený v popsané injekční stříkačce, podložku chránící lůžkoviny, škrtidlo, dezinfekční čtverečky nebo dezinfekci

na kůži a buničité čtverečky, emitní misku, kontejner na ostrý infekční odpad, náplast, rukavice. **Při i.v. aplikaci léku do periferní žilní kanyly nachystá:** lék dle ordinace lékaře připravený v popsané injekční stříkačce, dezinfekci na nástroje/předměty, buničité čtverečky, emitní misku, kontejner na ostrý infekční odpad (pokud je potřeba vyhodit jehlu nebo ampulku), rukavice, dle potřeby (pokud nekape infúze) fyziologický roztok ve stříkačce pro proplach kanyly.



Obrázek 15 Kontejner na ostrý infekční odpad (různé druhy a velikosti)

Zásady postupu při aplikaci injekcí pomocí injekční stříkačky a injekční jehly:

- před aplikací injekce má sestra připraveny všechny potřebné pomůcky na podnose nebo pojízdném vozíku;
- lék se připravuje těsně před podáním, sestra ověří správnost nachystání léku dle dokumentace;
- před kontaktem s nemocným provede hygienickou dezinfekci rukou;
- zkontroluje identifikaci nemocného (při podávání léků se provádí dvojí kontrola identifikace);
- poučí nemocného o aplikaci injekce, zajistí jeho spolupráci;
- vybere vhodné místo aplikace injekce;
- pokud je ve fyzickém kontaktu s nemocným (např. pomáhá mu zaujmout správnou polohu), před aplikací injekce (aseptickou činností) provede hygienickou dezinfekci rukou, rukavice používá při manipulaci s dráždivými léky, u pacienta ve zvýšeném hygienickém režimu, při i.v. aplikacích léku apod.;

- provede dezinfekci místa vpichu, využívá dezinfekci na kůži, postupuje buď odstředivým krouživým pohybem nebo dezinfekci třemi tahy ve stejném směru (nejdříve střed, kde se předpokládá aplikace injekce, druhým tahem okolí z jedné strany, třetím tahem okolí z druhé strany), vhodné je dezinfikovat oblast o rozloze cca 5 cm²;
- vypne kůži nebo chytne kožní řasu (dle typu injekce);
- aplikuje injekci vhodnou jehlou;
- aspiruje (prevence nechtěného i.v. podání) – při negativní aspiraci aplikuje lék, při pozitivní aspiraci ukončí výkon a nachystá novou injekci;
- pomalu aplikuje léčivou látku, po celou dobu výkonu s nemocným komunikuje;
- na místo aplikace přiloží buničitý čtvereček, rychle vytáhne injekční jehlu a likviduje ji vhozením do kontejneru určeného na ostrý infekční odpad bez oddělení jehly od kónusu stříkačky;
- po aplikaci injekce dle potřeby místo vpichu přelepí;
- před opuštěním pokoje (po kontaktu s pacientem) proveden HDR;
- zajistí likvidaci odpadu (v souladu s odpadovým hospodářstvím nemocnice) a dezinfekci pomůcek;
- provede záznam o aplikaci injekce do dokumentace pacienta;
- sleduje účinky aplikovaného léčiva (žádoucí i nežádoucí).

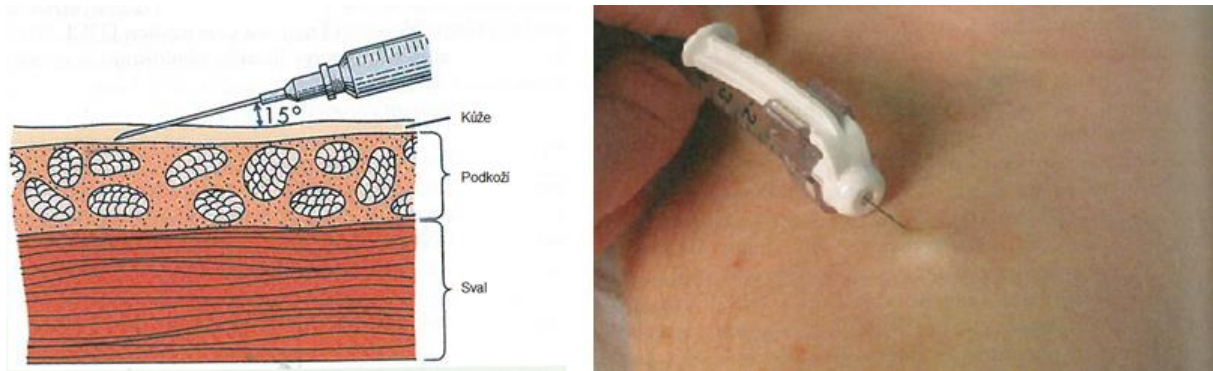
1.1 Intradermální injekce - do kůže (i.d.)

Aplikace léků do kůže (intradermálně, intrakutánně) je výkon, který sestra v dnešní době provádí minimálně. Nejčastěji se provádí z důvodu diagnostického (alergologické testy, tuberkulínová zkouška), aplikaci zajišťuje lékař nebo sestra pod přímým dohledem lékaře.

Do kůže se aplikují léky v množství 0,1–0,5 ml. **Místa vhodná pro aplikaci i.d. injekcí** jsou upravená příbalovým letákem daného léčiva, obvykle to jsou: *ramena v oblasti musculus deltoideus, vnější a vnitřní strana předloktí, horní část hrudníku v oblasti musculus pectoralis major, záda v oblasti lopatek v místě musculus trapezuis, na vnější straně stehen v oblasti musculus quadriceps femoris*. K aplikaci se využívá tuberkulínová stříkačka, která má objem 1 mililitr a graduaci po desetínách mililitrů.

Postup aplikace začíná hygienickou dezinfekcí rukou, poučením pacienta o výkonu a dvojitou kontrolou identifikace pacienta. Sestra pokračuje vhodným výběrem místa vpichu. Dále provede dezinfekci místa vpichu a vyčká expozice dezinfekce. Napne kůži a vpich vede pod úhlem cca 15°. Aspiruje a při negativní aspiraci pomalu aplikuje lék, při správné aplikaci vidí, jak se tvoří bělavý pupenec v místě aplikace. (viz Obrázek 16) Po aplikaci léčiva vyčká asi 5 vteřin, na místo jemně přiloží buničitý čtvereček a rychle vytáhne injekční jehlu a bezodkladně ji likviduje vhozením do kontejneru určeného na ostrý infekční odpad. Po aplikaci injekce se místo vpichu nemasíruje, obvykle ani nepřelepí. Po podání léku, před opuštěním pokoje, sestra provede hygienickou dezinfekci rukou (po kontaktu s pacientem). Sestra zajistí úklid pomůcek (likvidace dle druhu odpadu, dezinfekce pomůcek), provede záznam o aplikaci injekce do dokumentace pacienta.

Účinek podaného léku se dostavuje dle typu aplikovaného léčiva. Po aplikaci i.d. injekce sestra kontroluje účinky podané látky (žádoucí i nežádoucí), místo vpichu. **Obecnými komplikacemi i.d. injekcí** jsou celková reakce (alergická reakce na podaný lék), místní reakce (aplikace do jiných vrstev než do kůže, bolestivá aplikace, hematoma, zanesení infekce, vytlačení látky ven nebo hlouběji).



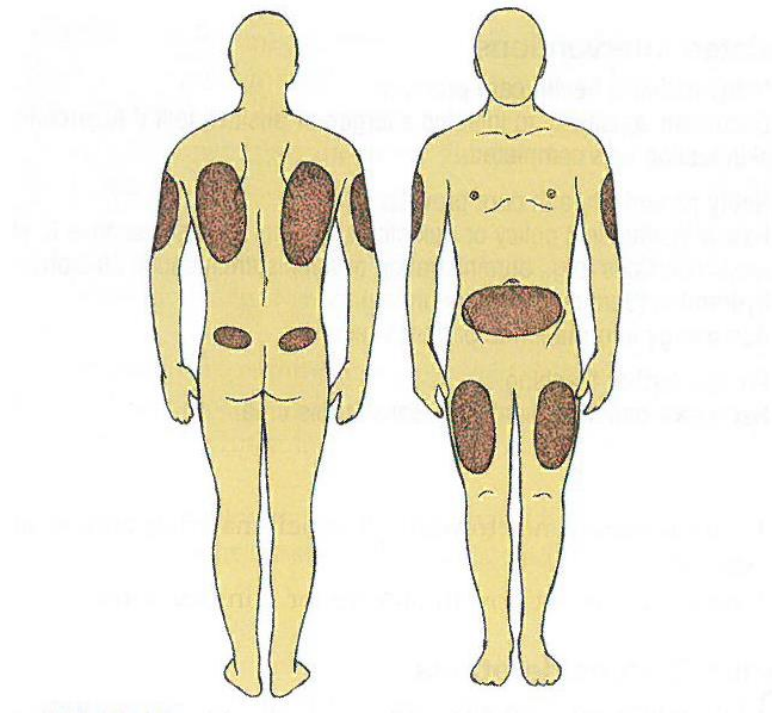
Obrázek 16 Aplikace léku do kůže
Zdroj: Perry, A., Potter, P., 2010, s. 590

1.2 Subkutánní injekce – do podkoží (s.c.)

Aplikace léku do podkoží je běžnou součástí práce sestry, provádí se především z terapeutických důvodů. Jde o vpravení malého či středního množství léčebného roztoku (maximálně 2 ml) do podkoží ve formě vodného roztoku.

Účinek léku aplikovaného subkutánně se dostavuje přibližně za 15 minut, pro urychlení resorpce lze místo jemně masírovat (nevhodné je masírování u inzulínů a nízkomolekulárních heparinů). Rychlost vstřebávání je ovlivněna hloubkou vpichu v tukové vrstvě.

Místa vhodná pro aplikaci injekce subkutánně jsou upravená příbalovým letákem daného léčiva, obvykle to jsou: *zevní strana paže v oblasti musculus biceps brachii*, *zevní strana stehna v oblasti musculus quadriceps femoris*, *břicho v oblasti musculus rectus abdominis* a *dorzogluteální oblast v oblasti musculus gluteus medius*. (viz Obrázek 17)



Obrázek 17 Místa aplikace subkutánních injekcí

Zdroj: Perry, A., Potter, P., 2010, s. 592

Při opakovaném podávání subkutánních injekcí je potřeba střídat místa vpichu, protože může dojít až ke vzniku lipodystrofie, ztrátě tuku v místě častých aplikací injekcí.

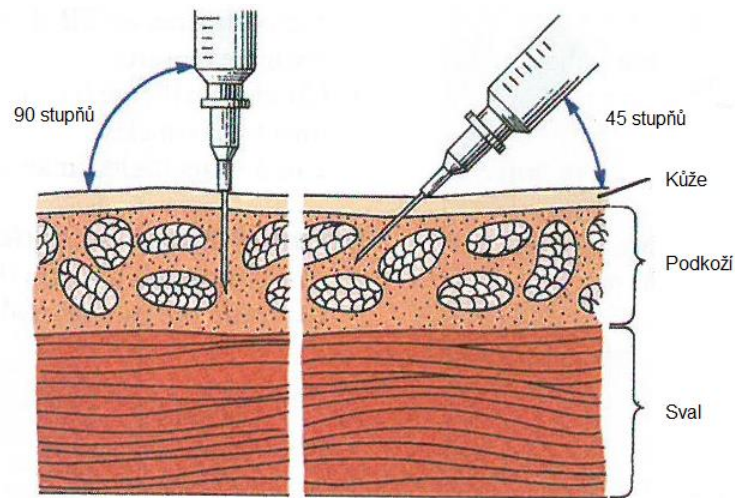


Obrázek 18 Vytvoření kožní řasy (vlevo správně dvěma prsty, vpravo špatně všemi prsty – uchopení i se svalem)

Zdroj: <http://www.leicestershirediabetes.org.uk> [4. 11. 2015]

Postup aplikace začíná hygienickou dezinfekcí rukou, poučením pacienta o výkonu a dvojitou kontrolou identifikace pacienta. Sestra pokračuje vhodným výběrem místa vpichu. Dále provede dezinfekci místa vpichu a vyčká expozice dezinfekce. Tvorba kožní řasy (viz Obrázek 18) a úhel vpichu je veden dle druhu léčiva, délky injekční jehly a konstituce pacienta pod úhlem 45° nebo 90° (viz Obrázek 19). **Nesmí dojít k intramuskulární aplikaci léčiva!** Sestra provede aspiraci a při negativní aspiraci pomalu aplikuje lék. Po aplikaci léčiva

sestra vyčká asi 5 vteřin, na místo vpichu přiloží buničitý čtvereček, rychle vytáhne injekční jehlu a bezodkladně ji likviduje vhozením do kontejneru určeného na ostrý infekční odpad. Po aplikaci injekce se místo vpichu může jemně masírovat, čímž se urychlí vstřebávání léku. Sestra provede přelepení náplasti. Po podání léku, před opuštěním pokoje, sestra provede hygienickou dezinfekci rukou (po kontaktu s pacientem). Sestra zajistí úklid pomůcek (likvidace dle druhu odpadu, dezinfekce pomůcek), provede záznam o aplikaci léku do dokumentace pacienta. (viz Obrázek 20)



Obrázek 19 Schématický nákres průniku vrstvami kůže dle úhlu aplikace injekce

Zdroj: Perry, A., Potter, P., 2010, s. 592



Obrázek 20 Aplikace subkutánní injekce

Obecnými komplikacemi aplikace subkutánní injekce jsou napíchnutí cévy, svalu, infekce v místě vpichu a vznik lipodystrofie.

Mezi specifické léky aplikované subkutánně patří inzulíny a nízkomolekulární hepariny, proto se jejich aplikací budou zabývat následující podkapitoly.

1.2.1 Inzulíny

Inzulín je hormon produkováný β buňkami Langerhasových ostrůvků slinivky břišní. Při poruše jejich funkce vzniká onemocnění nazývané jako diabetes mellitus. Existují II typy tohoto onemocnění. Pacientům s onemocněním diabetes mellitus, diabetikům, I. typu je většinou aplikován inzulín ve spojení s diabetickou dietou (číslo 9 ve standardizovaném dietním systému). Toto onemocnění je již od dětského věku. Je potřeba dohlížet na stravu, která musí respektovat denní dávku sacharidů ordinovanou lékařem, počítanou pomocí tzv. výměnných jednotek (1 výměnná jednotka je rovna 10 nebo 12 gramům sacharidů). Při vzniku diabetu mellitu II. typu se často začíná zavedením diabetické diety. Při neúspěchu kompenzace diabetu dietou se nasazují léky – antidiabetika (perorální nebo injekční), která stimulují funkci β buněk Langerhasových ostrůvků slinivky břišní. Při neúspěšné kompenzaci kombinací diety a antidiabetik se nasazuje substituce inzulínem – inzulínoterapie. Kompenzace diabetu odráží hladina glykémie a glykovaného hemoglobinu. Aplikace inzulínu je možná pouze injekční formou. **Inzulín se vyrábí ve dvou formách**, jako **humánní inzulín** vyráběný synteticky, který má stejné složení jako lidský inzulín, a **analoga inzulínu** vyráběna biosynteticky. **Podle doby nástupu účinku inzulíny dělíme do 4 skupin:**

- rychlá (krátkodobá) analoga – nástup účinku je cca za 15 minut, působí 4,5-5 hodin (např. Apidra, Humalog, Novorapid);

- krátkodobě působící inzulíny – nástup účinku je cca za 30 minut, působí 6-8 hodin (např. Actrapid, Humulin R, Insuman R);
- střednědobě působící – nástup účinku je cca za 1-2,5 hodin, působí 12–14 hodin (např. Insulatard N, Humulin N, Insuman B);
- dlouhodobá analoga – nástup účinku za 2-3 hodiny, působí 20 – 24 hodin (např. Levemir, Lantus). (viz Obrázek 21)

	Krátkodobá analoga	Krátkodobě působící	Střednědobě působící	Dlouhodobě působící
nástup účinku	za 15 minut	za 30 minut	za 1– 2,5 hodiny	za 2 - 3 hodiny
maximální účinek	za 1 – 2 hodiny	za 2 – 3 hodiny	za 6 – 8 hodin	za 8 – 10 hodin
doba působení	4,5 – 5 hodin	6 – 8 hodin	12 – 14 hodin	20 – 24 hodin
zástupci	Humalog Novorapid Apidra	Humulin R Actrapid	Insulatard HM Humulin N Insuman Basal	Lantus (analog) Levemir (analog)
způsob aplikace	s.c., i.v., i.m.	s.c., i.v.	pouze s.c.	pouze s.c.

Obrázek 21 Druhy inzulínu

Zdroj: Jirkovský, D., 2012, s. 270

K náhradě bazální sekrece inzulínu jsou používány střednědobě a dlouhodobě působící humánní inzulíny. Obvykle se podávají jedenkrát denně.

Dalším typem inzulínu jsou stabilizované směsi, vznikají mixováním krátkodobého a střednědobého inzulínu. Inzulíny jsou distribuovány v lahvičkách pro aplikaci injekční stříkačkou nebo jako cartridge, které slouží k použití v inzulínovém péru. (viz Obrázek 22)



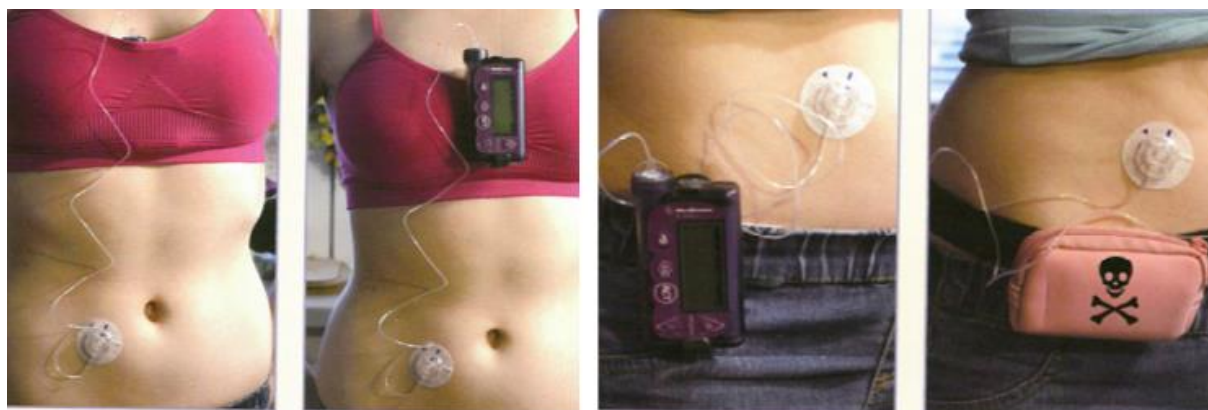
Obrázek 22 Vlevo cartridge a lahvička s inzulínem, vpravo krátkodobý (čirý) a dlouhodobý (mléčný) inzulín

Způsoby aplikace inzulínu jsou nejčastěji pomocí inzulínové stříkačky, inzulínového pera (viz Obrázek 23) nebo inzulínové pumpy. **Inzulínová stříkačka** je vyrobena pro podání inzulínu se stupnicí v mezinárodních jednotkách (MJ nebo IU) umožňující rychlou orientaci a jistotu správně podané dávky. V nemocnici je považována za jednorázovou pomůcku. Při aplikaci je nutné dbát na nepřítomnost vzduchové bubliny ve stříkačce. Je to jediný druh stříkačky, u kterého probíhá aspirace léčiva z ampulky i jeho aplikace stejnou jehlou. **Inzulínové pero** představuje jednoduchý a rychlý způsob aplikace inzulínu. Dávkování je přesnější než při použití stříkaček. Inzulínové pero se plní speciální náplní (cartridge), která obvykle obsahuje až 300 jednotek inzulínu.



Obrázek 23 Vlevo inzulínové pero a inzulínová stříkačka, vpravo inzulínová stříkačka o objemu 50 UI a 100 UI

Inzulínová pumpa (viz Obrázek 24) nejlépe napodobuje fyziologickou sekreci inzulínu z pankreatu, je moderním nástrojem pro aplikaci inzulínu. Do podkoží je zavedena kanyla, která aplikuje zhruba polovinu denního množství inzulínu kontinuálně dle naprogramovaného schématu. Zbylou část inzulínu si aplikuje pacient pomocí pumpy nárazově před hlavními jídly. Místa vpichu kanyly je nutné asi jednou za 3 dny měnit. **Výhodou inzulínové pumpy jsou rovnoměrnější hladiny glykémii.** Do pumpy se plní krátkodobě působící inzulíny či jejich analoga.



Obrázek 24 Inzulínová pumpa
Zdroj: Štechová, K., Piřhová, P., 2013, s. 78-79

Skladování inzulínů je doporučeno v lednici při teplotě 2-8 °C, daleko od mrazicího boxu. Inzulínové pero s inzulínem se uchovává při pokojové teplotě do 25 °C po dobu maximálně 6 týdnů. Pouzdro inzulínového pera udržuje inzulín při teplotě vhodné k jeho aplikaci. Od začátku používání musí být náplň používána maximálně po dobu 28 dní.

Místa aplikace inzulínu jsou shodná a místy aplikace běžných subkutánních injekcí. Místa aplikace je nutno střídat, doporučuje se postupovat systematicky (postupně střídat místa v jedné oblasti, další dny se přesunout na jinou oblast těla). Návrh možností střídání míst vpichů zobrazují Obrázek 25 a Obrázek 26. Inzulín se neaplikuje do hematomů, oblastí se zánětem nebo poraněných tkání. **Místo aplikace** ovlivňuje rychlost vstřebání, nejrychleji se inzulín vstřebává z podkoží na břicho, poté z paží a hýždí a nejpomaleji ze stehen. Vstřebávání se může dramaticky změnit i při zatížení svalů v příslušné oblasti, proto se *nedoporučuje aplikace inzulínu do paže či stehen před plánovaným sportovním výkonem.*



Obrázek 25 Postup střídání místa vpichu inzulínu na břicho



Obrázek 26 Postup střídání místa vpichu inzulínu na stehně

Výběr délky jehly a využití kožní řasy jsou činnosti, které sestra běžně provádí. Příčinou nejasného kolísání glykemie může být neúmyslná intramuskulární aplikace inzulínu (ze svalu se inzulín vstřebává rychleji než z podkoží, tím dojde k hypoglykémii). Volba délky jehly a provedení kožní řasy závisí zejména na tloušťce subkutánní tkáně, která je odlišná podle tělesné konstituce pacienta, pohlaví a místa vpichu. Epidermis a dermis jsou konstatní, v průměru od 1,9 až 2,4 mm. **Aplikace jehlou o délce 4 mm je bezpečná a účinná u všech dospělých pacientů. Jehlami o délce 4-5 mm se inzulín aplikuje bez kožní řasy (ta je pouze při aplikaci do stehna, u dětí a kachektických osob) pod úhlem 90°.** Při použití jehly o **délce 6 mm** se buď aplikuje do kožní řasy pod úhlem 90°, nebo bez kožní řasy pod úhlem 45°. Při použití injekční jehly o **délce 8 mm a více** se vždy aplikuje do kožní řasy pod úhlem 45°. **Při aplikaci do stehna se vždy využívá aplikace do kožní řasy (vysoké riziko aplikace injekce i.m.). Pro lepší vizualizaci slouží Tabulka 2.**

Tabulka 2 Aplikace inzulínu dle délky jehly (využití kožní řasy a úhel vpichu)

Délka jehly	Paže	Úhel aplikace	Stehno	Úhel aplikace	Břicho	Úhel aplikace
4-5 mm	bez kožní řasy	90°	kožní řasa <i>pouze u dětí a kachektických osob</i>	90°	bez kožní řasy	90°
6 mm	bez kožní řasy	45°	s kožní řasou (<i>kachektické osoby, děti</i>)	45°	bez kožní řasy	45°
	s kožní řasou	90°	s kožní řasou	90°	s kožní řasou	90°
8 mm a více	s kožní řasou	45°	s kožní řasou	45°	s kožní řasou	45°

Inzulín může aplikovat sestra (využívá především aplikace do paže), nebo pacient sám pod dohledem sestry (preferují břicho a stehna). Literatura popisuje i aplikaci do hýždě, která není v našich podmínkách příliš využívána. **Postup aplikace inzulínu** injekční stříkačkou je shodný s aplikací subkutánní injekce. Při aplikaci inzulínovým pérem musí sestra začít odstříknutím 1-2 jednotek inzulínu (na konci jehly se musí objevit kapička), aby bylo zajištěno podání správné dávky. Sestra na inzulínovém péru navolí ordinovaný počet jednotek inzulínu, provede vpich, aplikuje celou ordinovanou dávku inzulínu, vyčká cca 10 vteřin a až poté inzulínové péro vytáhne. (viz Obrázek 27 a Obrázek 28) Inzulínovou pumpu umí obvykle ovládat pacienti sami, je nutná jejich spolupráce. Inzulínovou pumpu může ovládat pouze proškolený pracovník.



Obrázek 27 Aplikace inzulínu pacientem pomocí inzulínového péra



Obrázek 28 Nasazování krytky zpět na inzulínové péro pacientem (sestra může krytku vrátit pouze peánem)

1.2.2 Nízkomolekulární hepariny

Nízkomolekulární hepariny, nebo také minihepariny, LMWH (z anglického low molecular weight heparin), se řadí do lékových skupin antikoagulantia a antitrombotika. Využívají se v **antikoagulační léčbě**, která se uplatňuje v prevenci a v léčbě žilní i tepenné trombózy. Cílem léčby je zabránění tvorby trombu nebo zastavení růstu trombu již existujícího. Jsou využívány v prevenci a léčbě tromboembolické nemoci. Hlavními profylaktickými indikacemi je profylaxe žilního tromboembolismu v chirurgii a u dlouhodobě imobilizovaných pacientů. Dále jsou indikovány k léčbě hluboké žilní trombózy, akutního tepenného uzávěru, akutního koronárního syndromu, ischemické CMP a diseminované intravaskulární koagulace.

Principem léčby je inhibice přirozeného průběhu srážení krve neboli umělé navození poruchy krevní srážlivosti. *Primární, čili destičkovou, hemostázu inhibuje protideštičková léčba (dříve nazývaná jako antiagregační). Sekundární hemostázu, tedy tvorbu fibrinové sítě, tlumí antikoagulantia* (Karetová, 2009, s. 41 – 42).

Rozdíly mezi jednotlivými LMWH spočívají především v různé molekulové hmotnosti, k **nejčastěji užívaným nízkomolekulárním heparinům patří** Enoxaparin (Clexane a Clexane forte), Nadroparin (Fraxiparine, Fraxiparine forte a Fraxiparin Multi), Dalteparin (Fragmin), Parnaparin (Fluxum), Reviparin (Clivarine) a Bemiparin (Zibor).

LMWH se **aplikují** převážně subkutánně u některých typů je možné i podání do dialyzačního systému či intravenózně.



Obrázek 29 Pomůcky k aplikaci LMWH

Postup při subkutánní aplikaci LMWH je specifický – odlišný v některých krocích od klasické techniky subkutánní injekce. Hlavní odlišnosti spočívají v distribuci LMWH v **předplněných injekčních stříkačkách**, které jsou výhodné pro jednoduchost manipulace. Pomůcky zobrazuje Obrázek 29. Pacient by měl při aplikaci zaujímat pohodlnou **polohu** vleže nebo vsedě. Z předplněných stříkaček se **neodstraňuje vzduchová bublina**. **Místem vpichu** by

měla být primárně přední boční břišní stěna, nejméně 5 cm od pupku. Není-li zde aplikace možná, aplikace by měla být provedena do horní zevní části stehna. **Kožní řasa** se drží během celé doby aplikace LMWH, pouští se až po vytažení jehly. U obézních pacientů je možné LMWH aplikovat bez tvorby kožní řasy. **Úhel vpichu** je 90°. **Aspirace** se neprovádí. **Aplikace** do podkoží by měla být pomalá, cca 15 sekund. **Po aplikaci** je doporučeno ponechat 5 sekund jehlu v podkoží. **Místo vpichu** se po aplikaci nemasíruje, protože hrozí riziko výskytu hematomu. Je doporučeno pravidelně střídat místa vpichu zejména ve smyslu pravá a levá strana. (viz Obrázek 30)



Obrázek 30 Aplikace LMWH předplněnou stříkačkou

Mezi problémovou situací, která může při aplikaci miniheparinu nastat, patří potřeba nižší dávky než je originálně obsažena v předplněné stříkačce. Řešení této situace je několik. Nepodat dávku, informovat lékaře a řešit problém s ním. Jedná-li se například o dávku 0,6 ml, je možné tuto dávku podat pomocí dvou injekcí o dávkách 0,2 a 0,4 ml (dohromady 0,6ml), jsou-li k dispozici. Třetí možností je úprava dávky v předplněné stříkačce s vyšším množstvím než je potřeba. Tuto možnost připouští výrobci předplněných stříkaček s dávkou 0,6 ml nebo vyšší (také proto mají stříkačky stupnice množství). Dávku je třeba upravit před aplikací, nikoliv v průběhu samotné aplikace. Stříkačku při odstříkání nepotřebného množství léku je nutné držet jehlou směrem dolů tak, aby nedošlo k odstranění vzduchové bubliny. Při této poloze stříkačky se vzduchová bublina dostane na horní konec stříkačky. Pokud se vzduchová bublina drží stále dole, je možné na stříkačku jemně poklepat.

Pokud jsou na oddělení distribuovány **lahvičky LMWH, ze kterých je lék připravován do injekční stříkačky přímo na oddělení**, postupuje sestra dle ordinace lékaře v souladu s doporučením výrobce. V aplikaci léku postupuje jako u běžné subkutánní injekce

s respektováním bodu místa aplikace a nemasírování místa po vpichu, stejně jako u předplněných stříkaček. Sestra volí injekční stříkačku podle objemu, který ordinoval lékař, obvykle se jedná o množství menší než 1 ml. Výhodné je použití tuberkulínové stříkačky. Jsou používány injekční jehly o velikosti 25G-27G, aby se minimalizovalo riziko vzniku hematomu.

Heparin patří do skupiny léků nazývaných antikoagulancia, které tlumí krevní srážlivost (koagulaci). Heparin se používá pro prevenci a léčbu trombóz (srážení krve v cévách) a tromboembolií (zaklínění trombu v krevních cévách s jejich následným ucpáním, které vede k náhlému nedokrvení – ischemii příslušné oblasti) jakékoliv lokalizace v žilním a tepenném systému, především hluboké žilní trombózy a embolizace plic. I při správném dávkování mohou nastat krvácivé komplikace. Antidotem je protamin sulfát. Skladování v příruční lékárně probíhá odděleně od ostatních léků, obvykle s označením „koncentrovaná léčiva“.

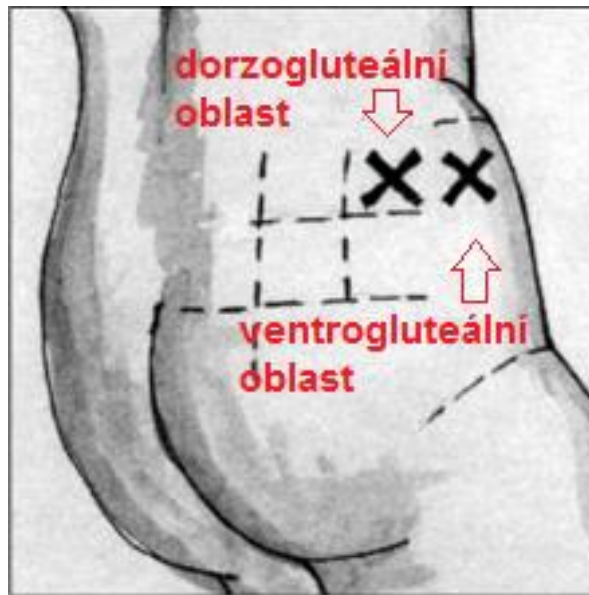
Heparin se aplikuje podkožně (subkutánně) a do žíly (intravenózně). Intramuskulární podání (podání do svalu) se nedoporučuje pro možnost vzniku hematomu. Rovněž jiná léčiva se u heparinovaných pacientů nemají podávat ve formě intramuskulárních injekcí.

Léčivou látkou je Heparinum natricum 5 000 m.j. v 1 ml injekčního roztoku, ředění může být fyziologickým roztokem nebo 5% glukózou (po naředění je možno uchovávat 24 hodin). Dříve se do spojovacích hadiček při zavedené periferní žilní kanyle aplikovala tzv. heparinová zátka (0,2 ml Heparinu ve 2 ml FR), nyní jejich podávání téměř vymizelo. S heparinovou zátkou se lze setkat například na dětském oddělení, kde se podává ředěná v koncentraci 1j. Heparinu v 1 ml FR. Neředěný Heparin se aplikuje například do dialýzačních katétrů.

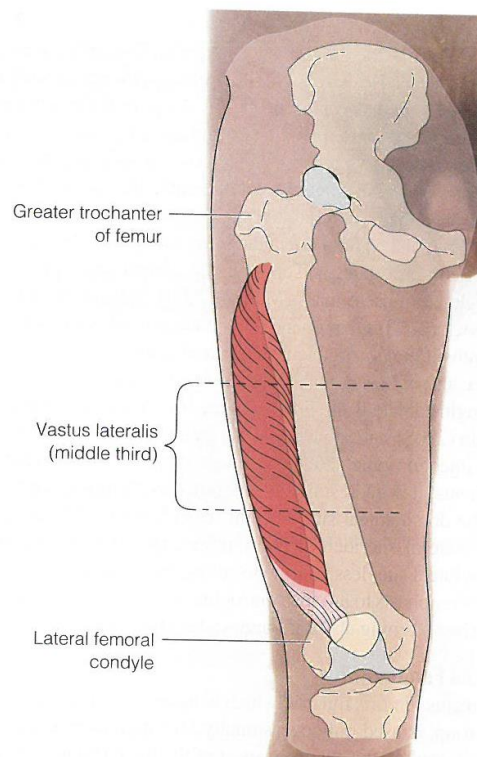
1.3 Intramuskulární injekce – do svalu (i.m.)

Při aplikaci intramuskulární injekce se jedná o vpravení léčiva do svalu. Tento výkon patří mezi běžné činnosti sestry. Mohou být aplikovány roztoky, emulze, olejnaté látky či suspenze, v množství maximálně 20 mililitrů. **Účinek léku** podaného do svalu se dostaví přibližně za 5-15 minut. Aplikace léků do svalu není vhodná u pacientů se současnou léčbou Heparinem, protože hrozí vznik krvácivých komplikací. Standardně se pro aplikaci léku do svalu používá černá jehla, u obézních pacientů nebo při aplikaci suspenzí či olejnatých látek je vhodné použití jehly zelené.

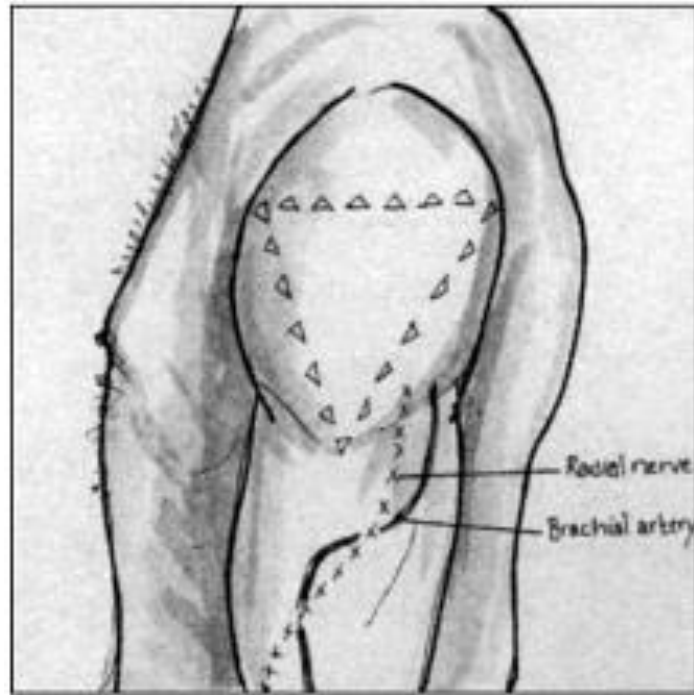
Místa vhodná pro aplikaci intramuskulární injekce jsou *dorzogluteální oblast - musculus gluteus maximus*, *ventrogluteální oblast - musculus gluteus medius* (viz Obrázek 31), *svaly na stehně musculus vastus lateralis, musculus femoris* (viz Obrázek 32), *svaly paže - musculus deltoideus* (viz Obrázek 33).



Obrázek 31 Místa aplikace i.m. injekce do hýždě
Zdroj: Workman, B., Bennett, C.L., 2006, s. 95



Obrázek 32 Místo aplikace i.m. injekce do stehna
Zdroj: Kozier, B., Berman, A., 2012, s. 889



Obrázek 33 Místo aplikace i.m. injekce do paže
Zdroj: Workman, B., Bennett, C.L., 2006, s. 94

Postup aplikace intramuskulární injekce začíná hygienickou dezinfekcí rukou, poučením pacienta o výkonu a dvojitou kontrolou identifikace pacienta. Sestra pokračuje vhodným výběrem místa vpichu. Dále provede dezinfekci místa vpichu a vyčká expozice dezinfekce. Vypne kůži před vpichem a rázně aplikuje injekci pod úhlem 90° (úhel 60° se využívá pouze u kachektických pacientů). Aspiruje a při negativní aspiraci pomalu aplikuje lék, během aplikace je vhodné provést kontrolní aspiraci. Po aplikaci léčiva sestra vyčká asi 5 vteřin, na místo vpichu přiloží buničitý čtvereček, rychle vytáhne injekční jehlu a bezodkladně ji likviduje vhozením do kontejneru určeného na ostrý infekční odpad. Po aplikaci injekce se místo vpichu může jemně masírovat, provede se přelepení náplastí. Po podání léku, před opuštěním pokoje, sestra provede hygienickou dezinfekci rukou (po kontaktu s pacientem), zajistí úklid pomůcek (likvidace dle druhu odpadu, dezinfekce pomůcek) a provede záznam o aplikaci léku do dokumentace pacienta. (viz Obrázek 34 a Obrázek 35)



Obrázek 34 Aplikace intramuskulární injekce



Obrázek 35 Aplikace i.m. léku - držení stříkačky a aspirace

Obecnými komplikacemi při aplikaci intramuskulární injekce jsou vznik hematomu, nabození kosti, nervu, cévy, aplikace léku do žíly, vpravení léku do podkoží a vznik abscesu, vznik zánětu v místě vpichu, zanesení infekce, zalomení jehly (neaplikovat až po kónus) a vznik mikroembolizace.

Aplikace léku metodou Z-traktu se využívá pro aplikaci léků silně dráždicích podkoží. Aplikáční injekční jehla se neprostrikuje, ale ponechá se vzduchová bublina o objemu 0,1 ml. Před aplikací sestra nedominantní rukou posune kůži a podkoží o cca 3cm od místa vpichu. Sestra zavede injekční jehlu do svalu, provede aspiraci a při negativní aspiraci aplikuje pomalu lék. Po vytažení jehly sestra uvolní i natažení kůže a nechá ji vrátit se do normální polohy, tím dojde k posunu trajektorie vpichu a lék neproniká ze svalu do podkoží.

1.4 Intravenózní injekce – do žíly (i.v)

Intravenózní aplikace je způsob vpravení tekuté látky (pouze roztoku; podání suspenzí, emulzí a olejových roztoků je kontraindikováno) do žíly. Aplikace může být jednorázová formou injekce nebo kontinuální formou infúze. **Množství aplikovaného léčiva** není striktně omezeno. Aplikace injekce může být pomocí jehly a stříkačky nebo zavedením periferní žilní kanyly, což je výhodné při aplikaci více injekcí, protože není nutné pacienta opakovaně traumatizovat vpichy. Nástup účinku je rychlý, udává se asi 1 minuta. ***Aplikace infúzí a zavádění PŽK bude v kapitole 6 Ošetrovatelské postupy při aplikaci infuze, parenterální výživa.***

Místa vhodná k aplikaci intravenózní injekce jsou velké, na pohmat měkké, rovné žíly, pokud možno na nedominantní končetině (například v. metacarpeae, v. cephalica, v. basilica, v. mediana cephalica, v. mediana basilica, v. mediana cubiti). Injekční jehla se používá zelená, žlutá nebo černá.

Intravenózní injekci **nelze aplikovat** do paretické či plegické končetiny, do končetiny na straně ablace prsu, končetiny se zavedeným arterio-venózním shuntem (zkratem), končetiny s lymfedémem. Nevhodná jsou místa s hematomem, místa předešlé kanylace, tuhé sklerotické žíly, žíly na dolních končetinách u diabetiků.

Postup aplikace intravenózní injekce pomocí injekční jehly a injekční stříkačky začíná hygienickou dezinfekcí rukou, poučením pacienta o výkonu a dvojí kontrolou identifikace pacienta. Sestra pokračuje výběrem vhodné žíly pro aplikaci léčiva, podloží končetinu podložkou k ochraně lůžkovin. Přiloží škrtidlo nad místo vpichu, pokud je to potřeba (viz Obrázek 36). Dále provede dezinfekci místa vpichu a vyčká expozice dezinfekce. Navlékne jednorázové nesterilní rukavice. Nedominantní rukou si stabilizuje žílu pod místem vpichu. Úhel vpichu sestra volí dle hloubky žíly (cca 45°), po nabodnutí žíly sníží úhel vpichu a jehlu zavede dále v průběhu žíly, aspiruje krev do stříkačky. Provede povolení škrtidla a pomalu aplikuje celou dávku léku, poté na místo vpichu přiloží buničitý čtvereček, rychle vytáhne injekční jehlu a bezodkladně ji likviduje vhozením do kontejneru určeného na ostrý infekční odpad. Po aplikaci injekce se místo vpichu komprimuje a provede přelepení náplastí. Sestra odloží jednorázové rukavice, provede HDR a zajistí úklid pomůcek (likvidace dle druhu odpadu, dezinfekce pomůcek), provede záznam o aplikaci léku do dokumentace pacienta. Sleduje účinky podaného léku.



Obrázek 36 Přiložení turniketu

Obecné komplikace intravenózního podání léku jsou paravenózní podání léku, vznik zánětlivé reakce v místě vpichu, flebitis, embolizace, alergická reakce, poranění nervu, hematom, extravazace (prosakování tekutiny mimo cévní řečiště).

Zdroje

- [1] ANDĚL, M. a kol. *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. 1. vyd. Praha: Galén, 2001. 210 s. ISBN 80-7262-047-9.
- [2] CAMPOS, J. D. F. a kol. Subcutaneous administration technique of low-molecular-weight heparins: An integrative review. *Clinical Nursing Studies*. 2013, roč. 1, č. 4. s. 36-44. ISSN 2324-7959.
- [3] DOUGHERTY, L., LISTER, S. *The Royal Marsden Hospital manual of clinical nursing procedures*. 8. vyd. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2011. 1087 s. ISBN 978-144-4335-101.
- [4] ELKIN, M., PERRY, A., POTTER, P. *Nursing interventions and clinical skills*. 3. vyd. St. Louis, Mo.: Mosby, 2004. 1021 s. ISBN 03-230-2201-4.
- [5] HERMAN, J. a kol. *Žilní onemocnění v klinické praxi*. Praha: Grada Publishing, 2011. 262 s. ISBN 978-80-247-3335-7.
- [6] HIRSCH, L., BYRON, K., GIBNEY, M. Intramuscular Risk at Insulin Injection Sites—Measurement of the Distance from Skin to Muscle and Rationale for Shorter-Length Needles for Subcutaneous Insulin Therapy. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 2014, roč. 16, č. 12, s. 867-873. ISSN 1520-9156.
- [7] JIRKOVSKÝ, D. a kol. *Ošetrovatelské postupy a intervence*. 1. vyd. Praha: Fakultní nemocnice v Motole, 2012. 411 s. ISBN 978-80-87347-13-3.
- [8] KARETOVÁ, D., BULTAS, J. *Farmakoterapie tromboembolických stavů*. Praha: Maxdorf, 2009. 136 s. ISBN 978-80-7345-184-4.
- [9] KESSLER, P. Interní indikace antikoagulační léčby. *Practicus*. 2011, roč. 10, č. 3. s. 20-24. ISSN 1213-8711.
- [10] KOZIER, B., BERMAN, A. *Kozier & Erb's fundamentals of nursing: concepts, process, and practice*. 9. vyd. Boston: Pearson, 2012. 1616 s. ISBN 978-0-13-802461-1.
- [11] KUDLOVÁ, P. *Ošetrovatelská péče v diabetologii*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2015. 204 s. ISBN 978-80-247-5367-6.
- [12] KAPOUNOVÁ, G. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 350 s. ISBN 978-802-4718-309.
- [13] Městská nemocnice Ostrava, příspěvková organizace, Standard č. 12 – Příprava a aplikace injekčních léčiv, NOP/St12/2011/v01.
- [14] PERRY, A., POTTER, P. *Clinical nursing skills*. 7. vyd. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier, 2010. 1275 s. ISBN 978-032-3052-894.

- [15] Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace, Aplikace injekce (intrakutánní, intradermální, subkutánní, intramuskulární), SOPO SNO 18/2014.
- [16] Slezská nemocnice v Opavě, příspěvková organizace, Aplikace intravenózních injekcí, SOPO SNO 19/2014.
- [17] ŠPIRUDOVÁ, L. *Doprovázení v ošetrovatelství I: pomáhající profese, doprovázení a systém podpor pro pacienty*. Praha: Grada Publishing, 2015. 143 s. ISBN 978-80-247-5710-0.
- [18] ŠTECHOVÁ, K., PÍTHOVÁ, P. *Léčba inzulinovou pumpou*. Praha: Maxdorf, 2013. 245 s. ISBN 978-80-7345-338-1.
- [19] WORKMAN, B., BENNETT, C.L. *Klíčové dovednosti sester*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. 259 s. ISBN 978-80-247-1714-X.

Webové odkazy

- [20] Státní ústav pro kontrolu léčiv. <http://www.sukl.cz/> [4. 11. 2015]
- [21] Česká diabetologická společnost <http://www.diab.cz/> [4. 11. 2015]
- [22] <http://www.leicestershirediabetes.org.uk> [4. 11. 2015]