

POMŮCKY K APLIKACI INZULINU

Mgr. Bc. Pavla Kudlová¹, doc. MUDr. Rudolf Chlup, CSc.²

¹Ústav teorie a praxe ošetrovatelství LF UP, Olomouc

²Ústav fyziologie LF UP a II. interní klinika, FN Olomouc

Jsou uvedeny základní informace o pomůckách k podkožní aplikaci inzulínu, k nimž v praxi patří klasické jednorázové inzulínové stříkačky, dávkovače inzulínu a inzulínové pumpy.

Interní Med. 2006; 6: 302–306

Úvod

Léčba diabetu inzulínem byla zahájena v roce 1922. V současné době se používají humánní inzulíny a inzulínové analogy (5). Výhodou analog je stabilní farmakokinetika. Inzulín se dodává buď v lahvičkách po 10 ml, nebo ve speciálních bombičkách pro dávkovače nebo pumpy o objemu 3,0 ml (penfily, patrony, náplně).

Inzulín se dlouhodobě skladuje při teplotě +2 až +8 °C. Lahvičku nebo náplň, ze které je inzulín aplikován, lze uchovávat při pokojové nebo tělesné teplotě po dobu několika týdnů.

Inzulín nesmí zmraznout a nesmí být vystavován vysokým teplotám, slunečnímu záření a otřesům (3).

Inzulínové režimy

V praxi se používají následující druhy léčby inzulínem:

- 1) substituční léčba (u diabetiků 1. typu), která pozůstává z náhrady bazální a prandiální sekrece inzulínu
- 2) komplementární léčba (u diabetiků 2. typu), která pozůstává z doplňkových neboli komplementárních dávek inzulínového analogu, případně krátkodobého inzulínu před každým jídlem;

tam, kde nelze v praxi provádět pravidelnou substituci, respektive komplementaci inzulínové sekrece fyziologickým způsobem, lze použít inzulínových směsí, dvoufázových analogů případně depotních inzulínů aplikovaných ráno a večer.

Jednorázové stříkačky na inzulín (inzulinky) / obrázek 1

Inzulínové stříkačky se běžně používají v nemocnicích při dočasné aplikaci inzulínu anebo u starších pacientů, kteří jsou na ně zvyklí a nezvládají přechod na dávkovače inzulínu. Je třeba věnovat pozornost označení U-100, protože se ještě mohou vyskytovat stříkačky na inzulín o koncentraci 40 i. u. na 1 ml, který již u nás není v distribuci.

K usnadnění injekce jednorázovou stříkačkou existují různé pomůcky, např. AutoJect 2.

Dávkovače inzulínu / obrázky 2–7

Podle způsobu aplikace inzulínu rozlišujeme:

1. jehlová pera (všechny známé dávkovače) – např. HumaPen Ergo, InnoLet, Inovo, MADI 100-1, NovoPen 3, NovoPen 3 Demi, NovoPen 4, OptiPen Pro 1 atd., inzulín je aplikován do podkoží jehlou
2. katetrová pera – např. MADI 100-1, D-pen. U katetrového pera je na zásobník místo jehly nasazen katetr, který je zakončen křídlovou jehlou zavedenou do podkoží břicha, hýždě nebo paže. Pak lze na dávkovač nahlížet jako na ručně ovládanou inzulínovou pumpu (1)
3. bezjehlové injektory (tryskové aplikátory, tryskové vstřikovače inzulínu) – např. Vitajet. Injektory vstřikují tenký proud inzulínu pod vysokým tlakem do podkoží. Každou dávku inzulínu je třeba před aplikací zvlášť připravit. Proražení kůže tryskem bývá bolestivější než vpich soudobými velmi tenkými jehlami.
4. inhalační dávkovače – např. AERX, Exubera. Tyto inhalační dávkovače mají zatím velké rozměry. Příprava inzulínu k inhalaci trvá několik minut.

Inzulínové pumpy / obrázky 8–14

Pumpy slouží k substituci bazální a prandiální sekrece inzulínu především u osob s diabetem 1. typu. Hlavní indikací je labilní diabetes, zejména noční hypoglykemie a fenomén svítání. V poslední době se úspěšně používají ke komplementaci prandiálních bolusů a ke zvládnutí fenoménu svítání i u osob s diabetem 2. typu.

Podle typu bazální rychlosti rozlišujeme 2 druhy pump: 1. bazální rychlost je zajišťována stabilními mikrobolusy po 0,1 i. u. inzulínu, přičemž dávka za 1 hodinu je upravována zkrácením nebo prodloužením intervalů mezi jednotlivými mikrobolusy, tento algoritmus využívají např. pumpy firmy Medtronic Minimed. 2. bazální rychlost je upravována změnou velikosti jedné mikrodávky, přičemž časový interval mezi jednotlivými mikrodávkami je stále stejný (3 minuty). Tento algoritmus se uplatňuje např. u pump firmy Roche.

Bazální rychlosti se nastavují tak, aby odpovídaly fyziologickému biorytmu bazální potřeby organismu (2).

Pumpy jsou zaváděny po schválení revizním lékařem v diabetologických centrech. Katetry jsou vyráběny z teflonu a jsou dvojího druhu: 1) pro kolmý vpich (Quick-set, Sof-set, UltimateQR, Accu-Chek FlexLink, Inset), 2) pro šikmý vpich (Silhouette, Accu-Chek TenderLink, Comfort). Kovový infuzní set je např. Accu-Chek Rapid-D Link, Contact, Easy-set, Polyfin). Katetr se zavádí po pečlivé dezinfekci kůže (Cutasept apod.). V místě vpichu je ponecháván 3 dny, případně déle. Každodenně je třeba pátrat po případných komplikacích (bolestivost, zarudnutí, krvácení, únik inzulínu apod.), které jsou důvodem k okamžité výměně katetru.

Ke každé inzulínové pumpě jsou k dispozici spotřební pomůcky

- jednorázové sety (1-2 sety na 1 týden)
- baterie
- zásobníky inzulínu

další nezbytné pomůcky podle typu pumpy:

- např. pás a pouzdro na ruku nebo břicho apod.

Jiné způsoby aplikace inzulínu

Implantabilní porty s možností podávání inzulínu do břišní (peritoneální) dutiny – porty zavedené do podkoží jsou spojeny katetrem s břišní dutinou a zevně s běžnou inzulínovou pumpou.

Implantabilní inzulínová pumpa zajišťuje dodávku inzulínu o vysoké koncentraci (400 i. u.) do peritoneální dutiny a její funkce je upravována bezdrátově přes břišní stěnu externě řídicím modulem. Dosud má pouze využití v klinickém experimentu.

Obrázek 1. Jednorázové inzulinové stříkačky. V praxi je diabetici používají k samostatné aplikaci inzulinu zpravidla opakovaně po dobu několika dní až do otupení jehly



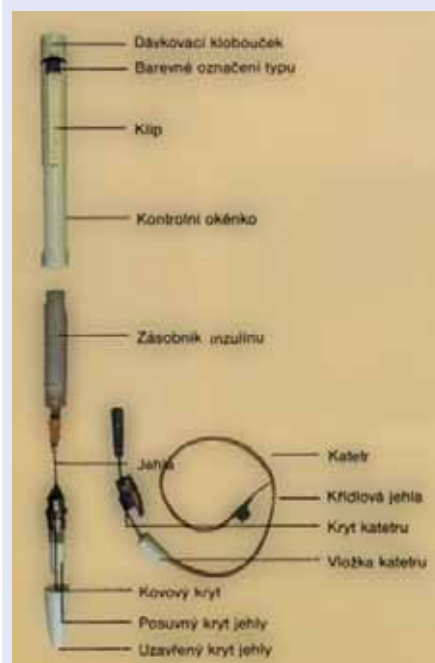
Obrázek 2. Inhalační dávkovač AERX



Obrázek 7. InnoLet je jednoduché kompaktní předplněné pero, kterým lze podat 1 až 50 jednotek se zvyšováním dávek po 1 i.u. Aplikátor má v sobě zabudovanou ampulku humánního inzulinu firmy Novo Nordisk (Actrapid Innolet 100 i.u./ml inj. sol., Insulatard InnoLet 100 i.u./ml inj. sus., Mixtard 30 InnoLet 100 i.u./ml inj. sus.). Balení obsahuje 1, 5 nebo 10 předplněných per po 3 ml (na trhu nemusí být všechny typy balení). InnoLet se znovu nenaplňuje, je určen pro použití s jehlami NovoFine S. Aplikátor se jednoduše ovládá, je vybaven vizuálními, akustickými a hmatovými doplňky. Úhrada zdravotních pojišťoven je omezena pouze na pacienty s těžkým poškozením zraku, které musí být doloženo očním vyšetřením.



Obrázek 3. MADI 100-1 (Meta Ostrava), lze použít jako jehlové nebo katetrové pero, k aplikaci jakéhokoliv druhu inzulinu nebo inzulinového analogu



Obrázek 6. OptiPen Pro 1 je určen k aplikaci inzulinových preparátů firmy Aventis



Obrázek 4. HumaPen Ergo je určen k aplikaci inzulinových preparátů firmy Eli Lilly



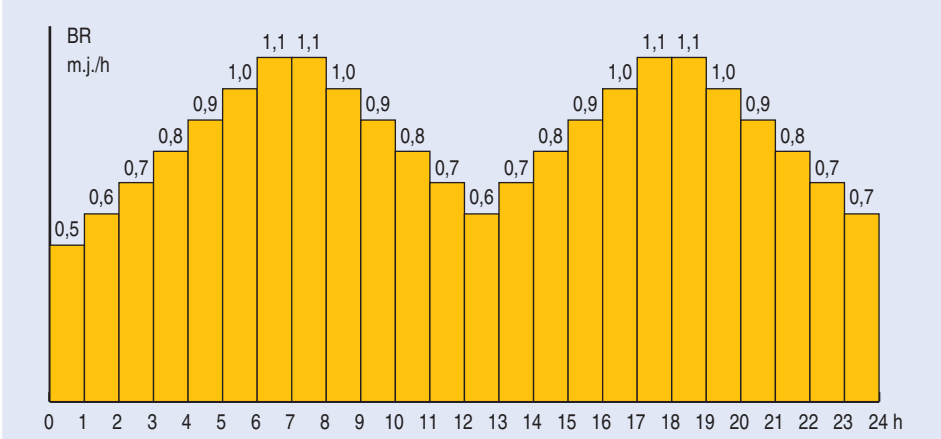
Obrázek 5. Inovo, NovoPen 3, NovoPen 3 Demi jsou určeny k aplikaci inzulinových preparátů firmy NovoNordisk



Obrázek 9. Infuzní sety k inzulinovým pumpám: Quick-set, Inset, Silhouette, Accu-Chek Rapid-D Link, Soft-set UltimateQR



Obrázek 8. Počáteční nastavení bazálních rychlostí pumpy; v jednotlivých hodinových intervalech je rozdíl dávky 0,1 i.u./h; největší rychlost je zpravidla mezi 6.00 a 8.00 h a 17.00 a 19.00 h



Přehled aplikátorů a jejich doplňků

Název	kód VZP	výrobce (distributor)	rozměry v mm	hmotnost	náplň v ml	jehly	dávkovací krok	max. jedno- ráz. dávka	korekce dávky	kontrola dávky
INZULINOVÁ PERA										
Autopen	07846	INMED-IN (Owen Mumford)	143x 14	27 g	1,5 ml náplně HM inz. 3 ml náplně HM inz.	pro inz. pera	1 i.u.; 2 i.u.	16 i.u.; 32 i.u.	nutno vyjmout náplň, vynulovat dávku a poté pero složit	vizuální: displej; akustická: cvaknutím po 1 nebo 2 i.u.
Autopen 24	85342	INMED-IN (Owen Mumford)	143x 14	27 g	3 ml náplně Lantus inz.	Unifine Pentips	1 i.u.; 2 i.u.	21 i.u.; 42 i.u.	informace u distributora	dtto
Autopen 24	85343	INMED-IN (Owen Mumford)	143x 14	27 g	1,5 ml náplně inz.	Unifine Pentips	1 i.u.; 2 i.u.	16 i.u.; 32 i.u.	dtto	dtto
BD Pen 3 ml		Becton Dickinson, není již distribuován	158x 16	25 g	3 ml náplně Humalog	Micro-Fine	2 i.u.	60 i.u.	vytočením tlačítka do max. polohy, píst se automaticky vrátí na 0	vizuální: displej; akustická: cvaknutím po 2 i.u.
Humapen Ergo – Burgundy	85140	Eli Lilly	164x 17	35 g	3 ml cartridge Humulin, Humalog	BD Micro Fine	1 i.u.	60 i.u.	zpětným otáčením dávkovacího tlačítka na ukazatel správné dávky (bez ztráty inzulinu)	vizuální: displej (zvětšovací čočka); akustická: cvaknutím po 1 i.u.
Humapen Ergo – Teal	85141	Eli Lilly	164x 17	35 g	3 ml cartridge Humulin, Humalog	BD Micro Fine	1 i.u.	60 i.u.	dtto	dtto
NovoPen Junior – zelený	85135	Novo Nordisk	162x 16	55 g	3 ml Penfill Novo Nordisk	NovoFine	0,5 i.u.	35 i.u.	zatlačením na píst za současného odtážení přední a zadní části aplikátoru	vizuální: displej; akustická: cvaknutím po 0,5 i.u.
NovoPen Junior – žlutý	85136	Novo Nordisk	162x 16	55 g	3 ml Penfill Novo Nordisk	NovoFine	0,5 i.u.	35 i.u.	dtto	dtto
NovoPen 3 Demi	85145	Novo Nordisk	162x 16	55 g	3 ml Penfill Novo Nordisk	NovoFine	0,5 i.u.	35 i.u.	dtto	dtto
NovoPen 3 – lesní zeleň	85067	Novo Nordisk	162x 16	55 g	3 ml Penfill Novo Nordisk	NovoFine	1 i.u.	70 i.u.	dtto	vizuální: displej; akustická: cvaknutím po 1 i.u.
NovoPen 3 – námořní modř	85066	Novo Nordisk	162x 16	55 g	3 ml Penfill Novo Nordisk	NovoFine	1 i.u.	70 i.u.	dtto	dtto
NovoPen 3 – stříbrný	85028	Novo Nordisk	162x 16	55 g	3 ml Penfill Novo Nordisk	NovoFine	1 i.u.	70 i.u.	dtto	dtto
OptiPen Pro 1	85108	Aventis Pharma	157x 16	48 g	3 ml kaps. inz. Aventis (Lantus, OptiPen)	PenFine	1 i.u.	60 i.u.	zpětným otáčením dávkovacího tlačítka	vizuální: digitální displej; akustická: cvaknutím po 1 i.u.
APLIKÁTORY PRO INJEKČNÍ STŘÍKAČKU										
Autoject 2	07845	Owen Mumford (INMED-IN)			1 ml BD Plastipak s vyměnitelnou jehlou	nastav. hloubka vpichu	dle inj. stříkačky	40 i.u.; 80 i.u.		
JINÉ APLIKÁTORY										
Inno 3 ml	85115	Novo Nordisk	117x 19x 40	65,9 g	3 ml Penfill Novo Nordisk	NovoFine	1 i.u.	70 i.u.	zpětným otáčením dávkovacího tlačítka na ukazatel správné dávky (bez ztráty inzulinu)	vizuální: digitální displej, aplikátor s pamětí
InnoLet		Novo Nordisk			3 ml Actrapid, Insulatard, Mixtard 30 InnoLet	NovoFine	1 i.u.	50 i.u.	otočením dávkovače oběma směry	vizuální: displej; akustická: cvaknutí při nastavování dávky po 1 i.u., po návratu na 0
MADI 8 (typ: 100/1)	00132	Meta Ostrava - v likvidaci			3 ml plnitelný zásobník	BD 0,4x 19 mm	1 i.u.		přímá aplikace po 1 i.u.	nenastavuje se dopředu, akustická: cvaknutím po 1 i.u. při aplikaci
doplňky aplikátorů										
NovoPen 3 PenMate	85101	Novo Nordisk			aplikátor NovoPen 3	nástavec pro automatický vpich	1 i.u.	70 i.u.		

Přehled inzulinových pump

Název	kód VZP	výrobce (distributor)	rozměry	hmotnost	objem zásobníku	poznámka
ACCU-CHEK D-TRONplus	85226	Roche (MEDATRON)	105x 48x 21,5 mm	120 g	3 ml cartridge inz. Humalog	vhodná pro zrakově postižené
ACCU-CHEK Spirit	85351	Roche (MEDATRON)	81x 55x 20 mm	100 g	3,15 ml	čeština
Animas IR 1000	85205	Animas (A.IMPORT.CZ)	89x 56x 18 mm	99 g	3 ml	čeština
Animas IR 1200	85277	Animas (A.IMPORT.CZ)	73x 50x 19 mm	90 g	2 ml	čeština „WIZARD BOLUS“
Dana Diabecare II	85310	Sooil (MTE Brno)	76x 46x 19 mm	60 g	3 ml	
H-TRONplus V100	07906	Roche (MEDATRON)	84x 54x 19 mm	100 g	3,15 ml	vhodná pro zrakově postižené
MiniMed 507C	22254	Medtronic Minimed	86x 51x 20 mm	100 g	3 ml	vhodná pro zrakově postižené
MiniMed 508	85175	Medtronic Minimed	86x 50x 20 mm	méně než 100 g	3 ml	dálkové ovládání
MiniMed 511 Paradigm	85240	Medtronic Minimed	80x 50x 20 mm	méně než 100 g	1,76 ml	dálkové ovládání
Paradigm 512	85325	Medtronic Minimed	76x 51x 20 mm	106,5 g	1,8 ml	dálkové ovládání, WIZARD BOLUS
Paradigm 712	85326	Medtronic Minimed	91x 51x 20 mm	108,2 g	3 ml	dálkové ovládání, WIZARD BOLUS
Paradigm 522	85392	Medtronic Minimed	76x 50x 20 mm	100,5 g	1,76 ml	čeština, CGMS, transmitter dálkové ovládání, WIZARD BOLUS
Paradigm 722	85393	Medtronic Minimed	94x 53x 20 mm	108,2 g	3 ml nebo 1,76 ml	čeština CGMS, transmitter dálkové ovládání, WIZARD BOLUS

Legenda: WIZARD (kouzelník, průvodce) je bolus, jehož velikost je doporučena programem v pumpě na základě předchozích informací o dávkách inzulinu, o aktuální glykemii a o množství sacharidů v potravě.

CGMS (Continuous Glukose Monitoring System) – systém pro kontinuální stanovování glykemie umožňuje měřit koncentraci glukózy v intersticiální tekutině v běžném denním režimu.

Obrázek 10. ACCU-CHEK Spirit

Obrázek 12. Animas 1200

Obrázek 14. Pumpa Paradigm 722 a transmitter (vysílač), který bezdrátově převádí signál ze senzoru do pumpy. Na displeji lze vidět průběh glykemie za poslední 3 až 24 hodin a podle nich aplikovat prandiální bolusy.

Obrázek 11. Minimed 508

Obrázek 13. Paradigm 722

Obrázek 15. Implantabilní inzulinová pumpa s dálkovým ovladačem (4)


Mgr. Bc. Pavla Kudlová
Ústav teorie a praxe ošetrovatelství LF UP
Hněvotínská 3, 779 00 Olomouc
e-mail: holesinp@tunw.upol.cz

Literatura

1. Chlup, R. et al. Programová léčba diabetu. Praha: Galén, 1996. 190 s. ISBN 8085824-31-0.
2. Chlup, R., Možíšová, L. Léčba diabetiků pomocí inzulinové pumpy – teorie a praxe. DMEV. Roč. 3, vol. 1, 2000. ISSN 1211-9326.
3. Jírkovská, A. a kol. Jak si léčit a kontrolovat diabetes – Manuál pro edukaci diabetiků. Praha: PANAX, 2003.
4. Kupčík, V. Implantabilní inzulinová pumpa s dálkovým ovladačem. Prezentace firmy Medtronic Minimed – únor 2006.
5. Perušičová, J. Analoga Inzulinu. Klinická Farmakologie a Farmacie, 2006; roč. 20, č. 1. ISSN 1212-7973.
6. Pomocník diabetologa 2005 – Informační katalog. Praha: Geum, 2005. 1. vyd. ISBN 80-86256-42-1.