INJEKCE

Injekce

- invazivní, bolestivá aplikace látky
- riziko poranění, zanesení infekce, pyrogenity
- vysoká, až 100% a relativně stabilní biologická dostupnost aplikované látky

Injekce pro systémovou aplikaci

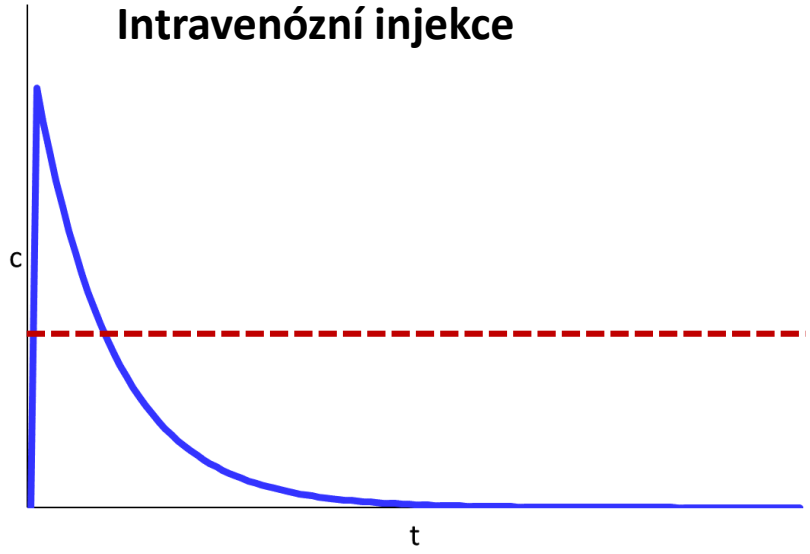
- intravenózní (i.v.)
- intramuskulární (i.m.)
- subkutánní (s.c.)
- intraperitoneální (i.p.)
- intramedulární (do kostní dřeně)
- intrakardiální (i.c.)

Injekce pro místní aplikaci

- intraarteriální (i.a.)
- intraartikulární
- periartikulární
- periorbitální
- intradermální
- intrathekální
- epidurální
- atd.

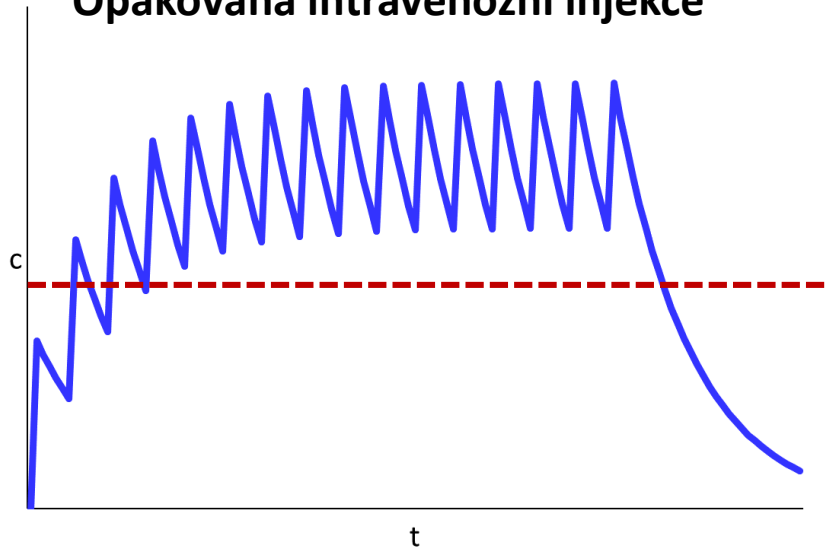
Farmakokinetika injekční aplikace

Intravenózní injekce

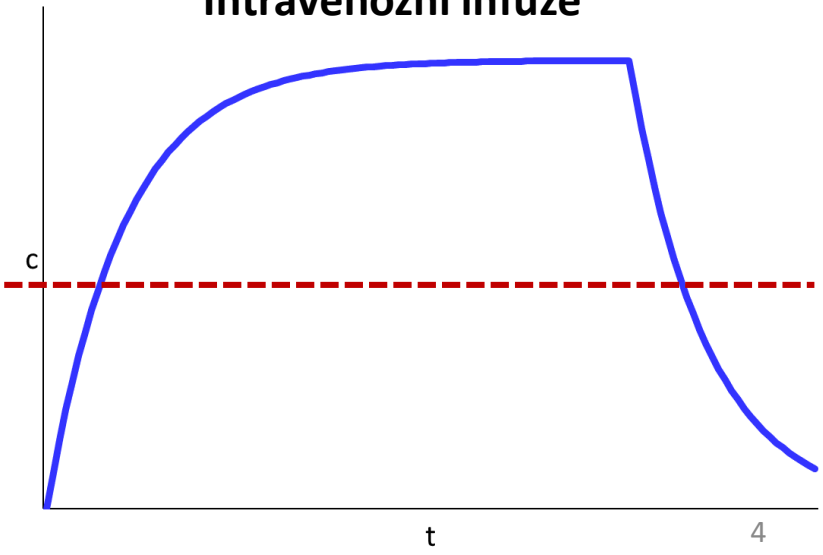


práh účinku

Opakovaná intravenózní injekce

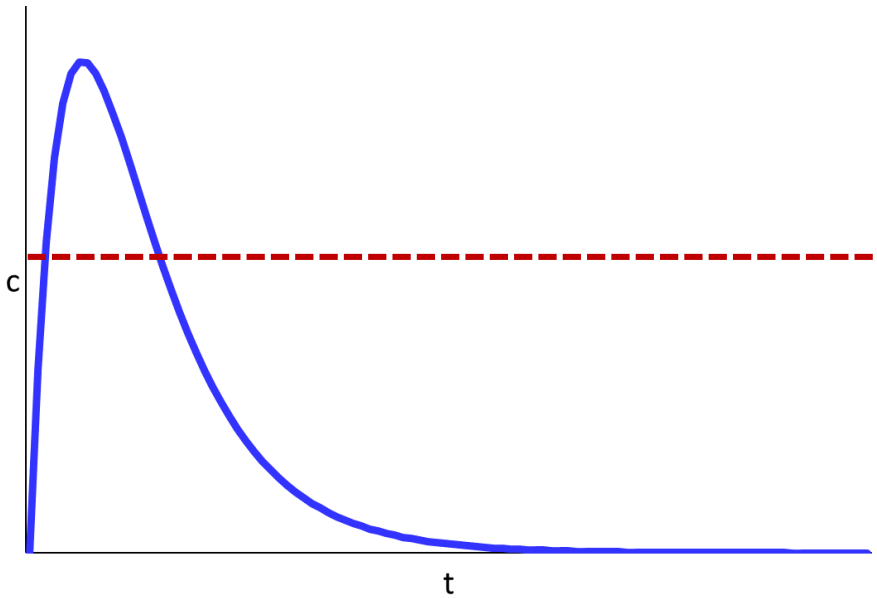


Intravenózní infuze

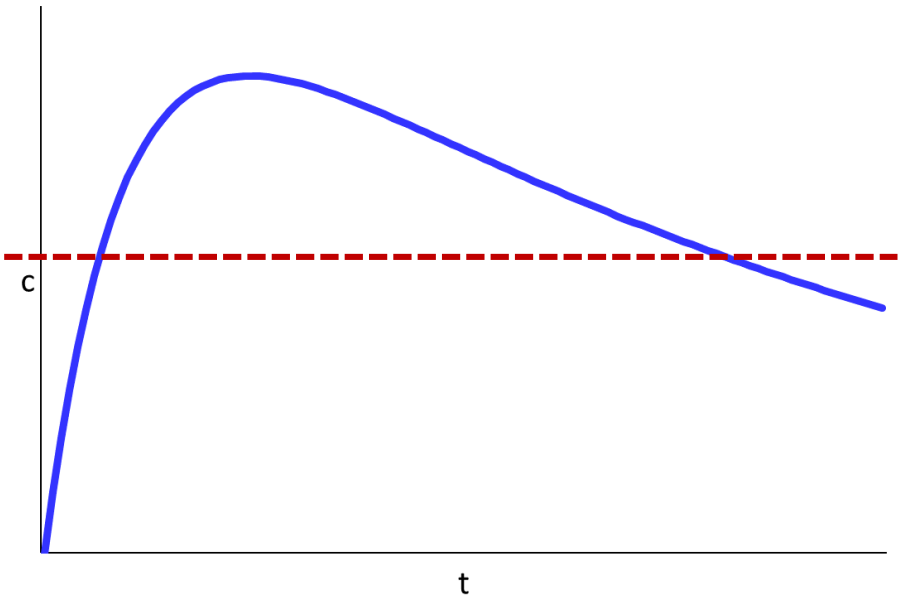


Farmakokinetika injekční aplikace

Intramuskulární nebo subkutánní injekce



Intramuskulární injekce depotního prep.



----- práh účinku

Specifika jednotlivých typů injekcí

Intravenózní

- Nejrychlejší účinek - cca 2 min
- Roztoky, výjimečně mikroemulze
- Ne suspenze, ne emulze - riziko embolie
- Lze pomalu a do větší žíly aplikovat dráždivé a hypertonické roztoky
- Koncentrační vlna → riziko dočasně vysoké koncentrace
- Antibiotika, celková anestetika

Intramuskulární

- Rychlý (10 - 15 min) a krátký účinek nebo naopak depotní preparáty
- Izotonické roztoky, suspenze a emulze i olejovité přípravky
- Ne dráždivé látky → riziko nekrózy
- Antibiotika, celková anestetika, vakcinace, depotní preparáty

Specifika jednotlivých typů injekcí

Subkutánní

- Objem do 2 ml
- Nedráždivé látky
- Střední doba nástupu účinku (15-20 min) a působení s velkou závislostí na momentální úrovni lokálního prokrvení
- Nízkomolekulární heparin, inzulin, lokální anestetika, vakcinace

Intraperitoneální

- Náhrada i.v. injekce u malých laboratorních zvířat

Intramedulární

- Náhrada i.v. injekce v kritických situacích

Specifika jednotlivých typů injekcí

Intrakardiální

- Jen při resuscitaci
- Není lepší než podání do žíly (velká žíla, velký objem, „zapláchnutí“ 20-40 ml fyziologického roztoku)

Intraarteriální

- K dosažení vysoké koncentrace v určitém orgánu
- Např. cytostatika, kontrastní látky, fibrinolytika

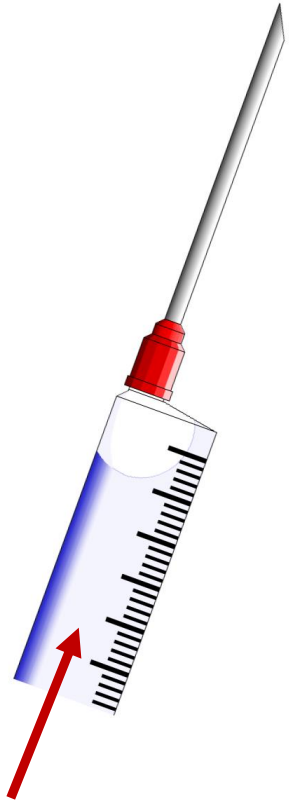
Výpočet dávky

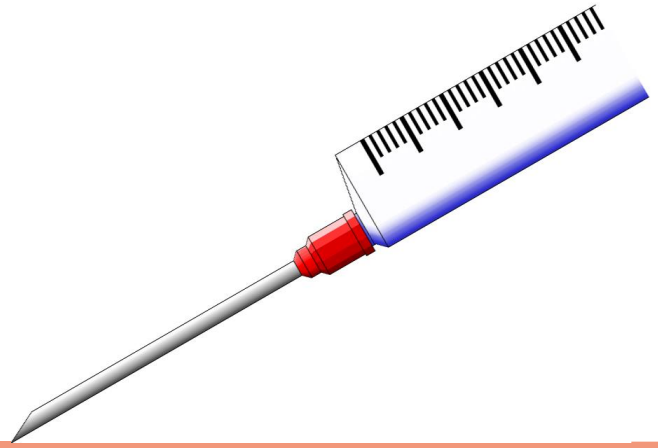
dávkování .... d (mg/kg)	2 mg/kg
koncentrace .... c (mg/ml)	50 mg/ml (5 %)
hmotnost pacienta .... m (kg)	75 kg
aplikovaná dávka .... A (mg) = ?	
aplikovaný objem .... V (ml) = ?	

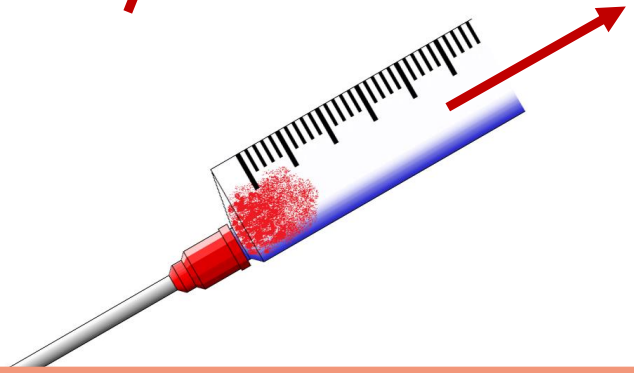
$A = m \times d$	$A = 75 \times 2 = 150$ mg
$V = A/c$	$V = 150/50 = 3$ ml
$V = m \times d / c$	$V = 75 \times 2 / 50 = 3$ ml

Technika aplikace

- Sterilní jehla a stříkačka - jednorázové
- Odstranění vzduchových bublin
- Kontrola dávky
- Dezinfekce kůže
- Vpich
- Aspirace
- Injekce







Vzduchová embolie- vzduch v žíle

- intravenózní injekce - malý objem
- intravenózní infuze
- poranění krčních žil
- poranění intrakraniálních splavů
- dekompresní nemoc (vzduch i v tepnách a přímo ve tkáních)

Vzduchové bubliny krví do pravého srdce
- záleží na množství vzduchu a rychlosti jeho průniku do žíly

1) průchod srdcem do plicnice → přetížení pravého srdce
2) vyplnění pravé síně a komory → poslechový fenomén, srdce stlačuje vzduch, nepumpuje krev → zástava oběhu

nad 20 ml → příznaky, nebezpečné
100 - 200 ml vzduchu → smrt

Vzduchová embolie - vzduch v tepně

- intraarteriální injekce
- vzduch do žíly → pravé srdce; při defektech septa + plicní hypertenzi → levé srdce → tepny
- kesonová nemoc

- i malé bublinky uzavřou drobnější tepny → ischemie
- koronární tepny, mozek!
- objem v řádu mililitrů i méně než 1 ml → poškození orgánu

KONEC