

Nechtěná iv aplikace při neuroaxiální bloádě

Machart S
ARK FN Plzeň

Riziko žilní punkce

- Ze strany anesteziologa:
 - Zkušenost
 - Vybavení (ekonomické tlaky)
 - Časování (interval mezi kontrakcemi)
 - Komunikace s rodičkou
- Ze strany matky
 - Nedostatečná psychologická příprava
 - Neklid rodičky (etnika, prostředí, přítomnost otce)
 - Fyziologické změny v těhotenství

Fyziologické zvláštnosti v těhotenství

- Omezená flexe LP
- Zvýšený intravazální objem a tlak v epidurálních venózních plexech
- Menší předozadní rozměr ED prostoru L 2-3-4 mm při kontrakcích 2-3 mm
- Přírůstek váhy , zmnožení ECT
- Uvolnění a prosáknutí páteřních vazů

Riziko žilní punkce

- Dilatace žilního systému v EP
- Závislé na tlakových změnách v EP, které jsou dány fyziologickými změnami v těhotenství zejména zvýšení objemu plasmy
 - Netěhotné -1 cmH₂O (-0,1 kPa)
 - Časná fáze I. doby porodní
mezi kontrakcemi 1,63 cm H₂O
během kontrakce 3,63 – 9,63 cm H₂O
- Riziko punkce stoupá až o 20%

Toxická reakce na LA

- Toxicita LA
- Dávka
- Rychlost aplikace a místo podání
- Věk a stav nemocné
- Těhotenství

Toxicita LA

- liposolubilita
- vazba na erythrocyty a plasmatické bílkoviny
- stupeň ionizace (pH)
- izomery
- toxicita metabolitů????

I.v. aplikace lokálního anestetika

- Neurotoxická a kardiotoxická
- Koncentrace vedoucí k neurotoxické : kardiotoxické
 - Lidokain 1 : 7
 - Bupivakain 1 : 2,7
 - Levobupivakain podobný bupivakainu s nižší kardiotoxicitou 1 : 3,5
 - Ropivakain nižší neurotoxická i kardiotoxická

Neurotoxicita

- První příznaky po nitrožilním podání (změny chování, parestezie jazyka, kovová příchut' v ústech, svalové záškuby, poruchy vědomí)
- Závisí na rychlosti podání
- Bupivakain 1,6 µg/ml – nausea
(1,12 ml 0,5%)
4 µg/ml - křeče
(2,8 ml 0,5%)
- Incidence 1 : 10 000
- Nemají dlouhého trvání a dobře reagují na léčbu

Stadia neurotoxické reakce

- Prodromální stadium (periorální znecitlivění, kovová pachuť)
- Prekonvulzivní stadium (třes, nervozita, tinnitus, nystagmus, spavost)
- Konvulzivní stadium (generalizované tonickoklonické křeče)
- Stadium deprese CNS (koma, apnoe, selhání oběhu)

Blokáda inhibičních neuronů (GABA) X blok excitačních center

Kardiotoxicita

- Působení LA přímo na myokard
 - tvorba a vedení vzruchu
 - vliv na inotropii
- Působení na koronární cévy
- Vliv na CNS
- Působení na buňky hladké svaloviny cév

Vliv na akční potenciál

- Zpomalení depolarizace blokádou sodíkových kanálů
- Zpomalení vedení vzruchu
- Prodloužení PR a QRS (A-V blokády, raménkové blokády)
- Zpomalení vedení jednosměrné (vznik re-entry fenoménů a tachyarytmií)
- Ovlivnění kalciových kanálů

Vliv na inotropii

- Neg. inotropní závisí na liposolubilitě
- Blokády kalciových kanálů
- Snížené uvolňování Ca ze sarkoplasmatického retikula
- Ovlivnění β -adrenergní receptorů, snížení aktivity adenylátcyklázy, snížení koncentrace cAMP, ovlivnění Na^+/K^+ -ATPázy, a $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ - ATPázy

Vliv na cévy

- Nízké koncentrace vasokonstrikce
- Vysoké koncentrace vasodilatace
- Výjimka – kokain (blok re-uptake NA)
- Přímé působení
- Vliv na tonus sympatiku

Působení LA po přímé i.v. aplikaci

- Zpočátku neurotoxické projevy (závislé na rychlosti aplikace)
- Deprese oběhu do určité míry kompenzovaná při neurotoxické reakci
- Přechodný pokles TK, při vysokých koncentracích hluboká deprese (neg. inotropní, periferní vasodilatace, poruchy rytmu)
- Oběhové selhání, srdeční zástava

Bupivakain může vyvolat
fatální fibrilaci komor nebo
oběhové selhání bez
předchozích varovných
příznaků ze strany CNS.



Fetální toxicita LA

- Projevuje se bradykardií
- Závislá na acidobazické rovnováze (acidóza a hypoxie – práh toxicity, průnik placentární b.)
- Rozdílní vazba na proteiny (50% u novorozence – množství α_1 – glykoproteinu)
- Ionizace – hypoxie, acidóza („ion-trapping“)
- Eliminace - bupivakain 14 hod
ropivakain 6 hod

Opioidy - sufentanil

- Dávka 10 μ g podaná i.v. by měla být bezpečná pro matku i plod
- U novorozenců je zvýšena volná frakce (nižší vazba na α_1 – glykoprotein)
- Dávky 30 μ g jsou detekovatelné ve fetální krvi pouze stopově
- Prodloužen biologický poločas u novorozenců

α_2 – agonisté - klonidin

- V dávce 100 μ g epidurálně prohloubí a zintenzivní analgetický účinek LA
- Tato dávka by měla být i při i.v. aplikaci bezpečná pro matku i plod

Prevence toxické reakce

- Opatrná aplikace blokády – traumatizace
- Aspirace před podáním
- Pomalá aplikace (až 3 minuty) nebo frakcionovaná aplikace (intervaly)
- Užití testovací dávky (přídavek epinefrinu)
- Užití méně toxických LA
- Dodržování maximálních dávek
- Kombinace s opioidy, alfa₂ agonisty

Prevence nechtěné i.v. aplikace

- Důkladná psychologická příprava rodičky před podáním epidurální analgezie
- Adekvátní vybavení
- Důkladná příprava anesteziologa
- Časování výkonu (interval mezi kontrakcemi)
- Technika punkce EP

Prevence nechtěné i.v. aplikace léků

- Udržování slovního kontaktu – během punkce a podání LA
- Výběr LA (ropivakain)
- Testovací dávka LA (problémové užití vasokonstriční přísady u EDA)
- Pomalá aplikace anestetika (co nejmenší špičková koncentrace)
- Důkladný monitoring matky a plodu

Léčba

- Průchodnost DC
- Oxygenoterapie, UPV
- Volumoterapie
- Při projevech neurotoxicity symptomatická terapie (manitol?)
- Při poruchách srdečního rytmu atropin, efedrin, adrenalin

Léčba

- Zástava oběhu vyžaduje opakované podání vysokých dávek adrenalinu a dlouhodobou resuscitaci
- Antidota (amrinon, klonidin, dobutamin, amiodaron, nimodipin, MgSO₄, bretylium, angiotenzin II, vasopresin), lidokain
- intralipid
- Elektroimpulsoterapie (defibrilace, stimulace)