

Ultrazvukový obraz tekutiny (aplikovaného anestetika) a vzduchových bublin

Lokální anestetikum vytváří při aplikaci tmavé hypoechogenní depo okolo nervu, který se tím velmi často zvýrazní jako hyperechogenní struktura. Náhodně podaná vzduchová bublina vytvoří světlý hyperechogenní obraz s ultrazvukovým stínem za ním. Ten může zkomplikovat orientaci ve strukturách hlouběji od bubliny.

Ultrazvukový obraz nervů

Z pohledu sonografisty je velmi nepříjemným faktem, že nerv může být ve svém průběhu jak hypoechogenní (tmavá struktura), tak hyperechogenní (světlá struktura). Jeho obraz se mění v závislosti na velikosti nervu, ultrazvukové frekvenci a úhlu, pod kterým ultrazvuk dopadá na nerv. Naší snahou je získat příčný ultrazvukový řez nervem. V tomto případě se nám nerv jeví jako okrouhlá (interskalenický prostor), oválná (n. ischiadicus), čočkovitá (n. musculocutaneus v axile) či trojúhelníková (n. ulnaris pod loktem) struktura. U silných nervů jsou na příčném obraze patrné hypoechogenní fascikly obalené hyperechogenním perineuriem (obr. 4, tab. 2).

Ultrazvukový obraz jehly – reverberace

Jehla má jasně hyperechogenní obraz, v „in-plane“ zobrazení často s artefaktem zvaným reverberace (obr. 5). Ten je způsoben silným ultrazvukovým signálem přicházejícím z hranice, mezi dvěma prostory s výrazně odlišnou akustickou impedancí.

Na monitoru se objeví znásobení obrazu tkáně (jehly) s naznačeným akustickým stínem hlouběji.

Literatura

1. Nalos, D., Mach, D. et al. *Periferní nervové blokády pro klinickou praxi včetně ultrazvukového navádění*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010, 192 s., ISBN 978-80-247-3280-0.
2. Graham, A., Barry, N. *Ultrasound in Anesthetic Practice*. Cambridge University Press; 1 Pap/DVD edition (January 12, 2009) ISBN-13: 978-0521716239.
3. Levitov, A., Mayo, P., Slonim, A. *Critical Care Ultrasonography*. (with DVD). McGraw-Hill Professional; 1 edition (August 4, 2009), ISBN-13: 978-0071592970.
4. Vicki, E. *Noble Visit Amazon's Vicki E. Noble Page Find all the books, read about the author, and more. See search results for this author Are you an author? Learn about Author Central, Bret P. Nelson Manual of Emergency and Critical Care Ultrasound* Cambridge University Press; 2 edition (July 25, 2011) ISBN-13: 978-0521170918.
5. Ban C. H. Tsui *Atlas of Ultrasound- and Nerve Stimulation-Guided Regional Anesthesia* Springer. 1 edition (November 13, 2007) ISBN-13: 978-0387681580.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Dušan Mach

ARO Nemocnice Nové Město na Moravě, p. o.
Žďárská 610
592 31 Nové Město na Moravě
e-mail: dusan.mach@post.cz

ATESTAČNÍ OTÁZKY

Farmakodynamika, mechanismus přenosu signálu

Černý Vladimír

1. Vymezení otázky a struktura problému
2. Důležité body
3. Související problematika/témata a příklady doplňujících otázek ze strany zkušební komise
4. Volné užitečné odkazy, zdroje a klíčová slova (např. pro hledání v PubMed)

1. Vymezení otázky a struktura problému

- Definice farmakodynamiky (pomůcka k zapamatování: farmakodynamika = co udělá látka s organismem)
- Definice farmakokinetiky (pomůcka k zapamatování: farmakokinetika = co udělá organismus s látkou)

- Tři základní oblasti současné farmakodynamiky;

- a) přenos signálů mezi farmakem a cílovou strukturou v organismu (teorie receptorů, jejich struktura),
- b) molekulární farmakologie,
- c) klinické posouzení účinku farmaka.

• Receptory

- definice (charakteristika definice: receptor jako buněčná struktura, která reaguje selektivně s extracelulární látkou, reakce iniciuje biochemickou reakci a následně vede k objektivně popsatelnému efektu farmaka);
- základní princip (Paul Ehrlich): farmaka nemohou mít efekt pokud se nenaváží na svůj receptor;
- vazba farmaka na receptor a jejich charakteristika podmiňuje:

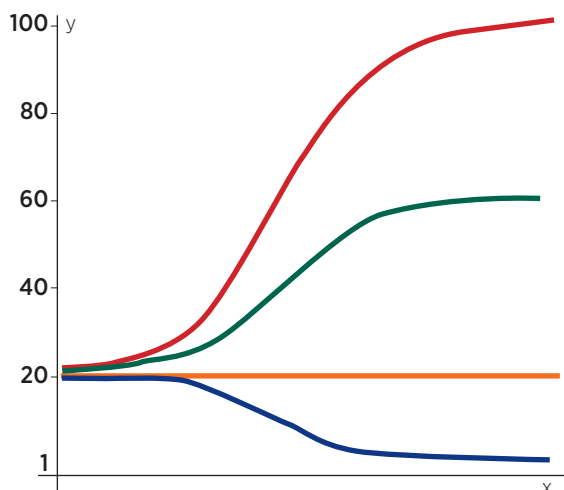
- vztah mezi dávkou a efektem,
- selektivitu farmaka,
- farmaka mají aktivitu (schopnost vyvolat daný farmakologický efekt) a afinitu (schopnost vazby na receptor),
- efekt farmaka (agonista, antagonist, inverzní agonista, parciální agonista/antagonista) podle afinity a aktivity,
- agonista = látka má afinitu a aktivitu,
- parciální agonista = látka má afinitu, ale aktivitu jen při vysokých koncentracích farmaka,
- inverzní agonista (často nazýván jako superantagonista) = látka má afinitu, její efekt ale snižuje odpověď receptoru pod úroveň bazální aktivity (obr. 1);

- stav receptoru může být aktivní nebo inaktivní (obr. 2);

- stabilizace receptoru je dynamický proces, agonisté stabilizují receptor v jeho aktivním stavu, antagonisté stabilizují receptor v inaktivním stavu, neutrální antagonisté se váží symetricky na receptory v aktivním a neaktivním stavu;

- typy struktury receptorů:

- membránové receptory (tzv. G protein-coupled), např. pro látky typu beta agonistů,
- ligand-gated ion channel, např. anestetika s efektem přes GABA nebo acetylcholinový receptor,
- voltage sensitive ion channel (např. pro látky ovlivňující sodíkový kanál),
- enzym (např. pro inhibitory fosfodiesterázy).



Obr. 1 Schematické znázornění možného efektu farmak na receptory

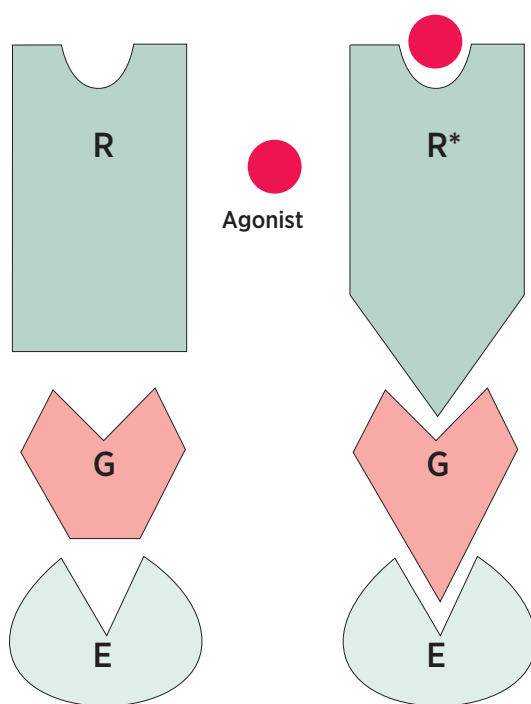
Full agonist = plný agonista,
Partial agonist = parciální agonista,
Neutral antagonist = neutrální antagonist,
Inverse agonist = inverzní agonista
osa y – efekt
osa x – dávka nebo koncentrace farmaka

• Molekulární farmakologie

- a) Popisuje efekt farmak na molekulární úrovni (popis specifických proteinů a jejich změn po podání farmaka).
- b) Přesně popisuje místo změn v buňce po podání farmaka.
- c) Zabývá se vlivem změn DNA na změnu účinku farmaka.
- d) Chování farmaka vlivem farmak.
- e) Přispívá k poznání příčin, proč někteří lidé reagují na stejná farmaka odlišně.

• Klinické posouzení účinku farmaka

- křivka popisující vztah mezi dávkou a efektem,
- účinnost farmaka,
- potence farmaka,
- ED 50,
- LD 50,
- terapeutický index,
- variabilita efektu farmak,
- farmakogenetika, co to je genetický polymorfismus,
- stav fyziologických funkcí pacienta (věk, přidružené choroby),
- lékové interakce,
- princip interakce,
- klinické příklady v oboru a jejich význam,



Obr. 2 Schematické znázornění stavu receptoru
R = receptor, G = protein, E = efektor,
Agonist = agonista, hvězdička označuje aktivní stav

- anestezie jako model farmakologických interakcí v praxi,
 - sumace, synergie,
 - novější pojmy: aditivní interakce (interakce mezi 2 agonisty působící stejným mechanismem, např. současné podání fentanylu a sufentanilu), supraaditivní interakce (2 agonisté s odlišným mechanismem, např. fentanyl a izofluran).

2. Důležité body

- Definice základních pojmů farmakodynamiky.
- Příklady lékových interakcí v klinické praxi.
- Možné implikace farmakogenetiky v praxi.
- Vliv věku a přidružených chorob na farmakodynamiku léčiv/anestetik.

3. Související témata a příklady doplňujících otázek ze strany zkušební komise

- Nejčastější lékové interakce (užitečné, nechtěné, závažné) v kontextu oboru AIM.

4. Volné užitečné odkazy, zdroje a klíčová slova

<http://www.slideshare.net/drdrhriti/pharmacodynamics-mechanism-of-drug-action>

<http://www.slideshare.net/shahmurad65/lecture-1-pharmacodynamics>

Google: pharmacodynamic lectures(s)

Adresa pro korespondenci:

Prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM

Fakultní nemocnice Hradec Králové
Klinika anesteziologie, resuscitace
a intenzivní medicíny

Sokolská tř. 581, 500 05 Hradec Králové

Department of Anesthesia, Pain Management
and Perioperative Medicine,
Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia,
Canada