

Indikácie a kontraindikácie lumbálnej punkcie v detskom veku

MUDr. Mgr. Eva Dická¹, doc. MUDr. Miriam Kolníková, PhD.²

¹Detská klinika LF UK a NÚDCH, Bratislava

²Klinika detskej neurológie LF UK a NÚDCH, Bratislava

Vyšetrenie likvoru patrí k zlatému štandardu v diagnostike patologických procesov v mozgu. V praxi je najčastejšie využívanou metódou lumbálna punkcia (LP). Likvor sa získa po zavedení punkčnej spinálnej ihly do medzistavcového priestoru L3 – L4 alebo L4 – L5 drierkových stavcov a jej prieniku do subarachnoideálneho priestoru chrbticového kanála. Základnou a častou diagnostickou indikáciou pre LP sú neuroinfekcie, subarachnoideálne krvácanie a meranie intrakraniálnej hypertenzie. Kontraindikáciou emergentnej LP je infekcia kože a podkožia v lumbálnej oblasti v mieste možného vpichu, intrakraniálna hypertenzia s hroziacou herniáciou mozgu, nekorigovaná koagulopatia a trombocytopenia, deformity chrbtice a ďalšie klinické stavy, ktoré pred vykonaním LP vyžadujú neurozobrazovacie vyšetrenia alebo stabilizáciu pacienta.

Kľúčové slová: lumbálna punkcia, pediatrické indikácie lumbálnej punkcie, kontraindikácie lumbálnej punkcie, likvor, praktické odporúčania

Indications and contraindications of lumbar puncture in childhood

The examination of cerebrospinal fluid is among the gold standards in the diagnosis of pathological processes in the brain. One of the methods of this discipline is the lumbar puncture (LP). It consists of inserting a spinal needle into the intervertebral space L3–L4 or L4–L5 of the lumbar vertebrae, with the needle penetrating the subarachnoid space of the spinal canal, followed by the cerebrospinal fluid collection. The primary and common indication for LP is to rule out neuroinfection, subarachnoid hemorrhage, and measurement of intracranial hypertension. Immediate LP is contraindicated by skin and subcutaneous infection in the lumbar area at the possible puncture site, intracranial hypertension with the threatening herniation of the brain, uncorrected coagulopathy and thrombocytopenia, spinal deformities and other clinical conditions that require neuroimaging examinations or patient stabilization prior to performing LP.

Key words: lumbar puncture, pediatric indication for lumbar puncture, contraindications to lumbar puncture, cerebrospinal fluid, practical recommendations

Pediatr. prax, 2023;24(4):153-158

Úvod – význam vyšetrenia likvoru

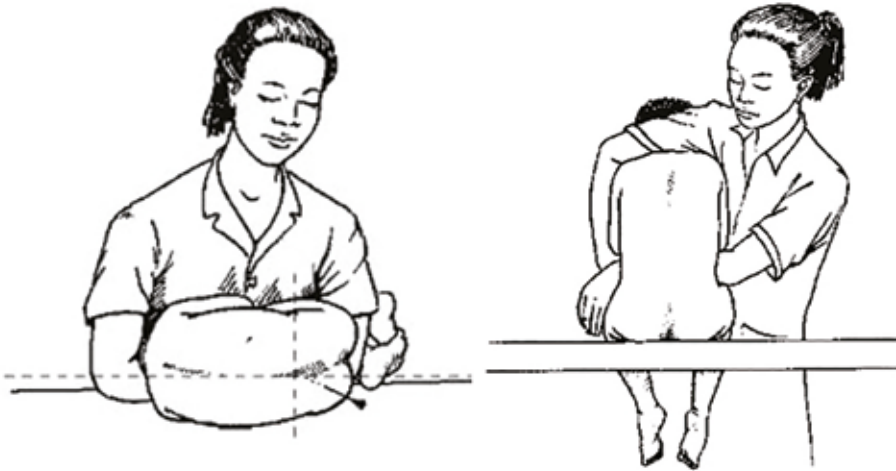
Dôkladné vyšetrenie cerebrospinálnej tekutiny sa považuje za zlatý štandard v diagnostike rôznych patologických procesov v mozgu. V praxi sa na získanie likvoru najčastejšie využíva lumbálna punkcia (LP). V niektorých prípadoch je analýza cerebrospinálnej tekutiny (CSF), teda likvoru, nenahraditeľným kritériom diferenciálnej diagnostiky najmä akútnych neuroinfekcií. Vyšetrenie likvoru sa využíva aj na výskumné účely patologických procesov v mozgu, s cieľom odhaliť nové diagnostické biomarkery, pochopiť zložitú patofyziológiu jednotlivých ochorení a poskytnúť aj určité predikcie vývoja mozgového ochorenia. LP je invazívna metóda, pri ktorej sa do chrbticového kanála v drierkovej časti, kde už nedosahuje miecha, zavádza punkčná spinálna ihla a priamo z kanála sa odoberá likvor (1, 2).

Technický postup

S vekom a rastom sa koniec miechy posúva vyššie, pri narodení je v mieste L3 tela stavca, v dospelosti končí na úrovni spodnej hrany stavca L1. Za bezpečné miesto vpichu sa všeobecne považuje medzistavcový priestor L3 – L4 až L4 – L5 (2). Celková denná produkcia likvoru u dospelého človeka je približne 500 ml a obnovuje sa s frekvenciou asi 0,5 ml/min. U detí vo veku 4 – 13 rokov je objem CSF 65 až 150 ml a obnovuje sa každých 4 až 6 hodín. Pri bežnej LP sa odobratých 3 – 5 ml likvoru nahradí za menej než 1 hodinu (3). Odber likvoru sa uskutočňuje za prísne aseptických podmienok. Po dôkladnej dezinfekcii kože miesta vpichu sa zavádza punkčná spinálna ihla s mandrénom do medzistavcového priestoru cez ligamentá a dura mater do subarachnoideálneho priestoru chrbticového kanála, odkiaľ vyteká likvor cez punkčnú ihlu. Úspešnosť vpichu závisí od správnej fixácie pacienta,

vhodnej analgosedácie, ale aj edukácie a slovného usmerňovania starších spolupracujúcich detí počas punkcie. Pacient pri LP je v sede s ohnutým chrbtom alebo skrčenej polohe na boku, podľa preferencie lekára a aktuálneho stavu pacienta (obrázok 1) (2).

Likvor sa zvyčajne odoberá do 3 – 4 sterilných skúmaviek, do každej po 1,5 – 2 ml. Množstvo odobratého likvoru závisí od indikácie lumbálnej punkcie a od laboratórnej metodiky vyšetrenia. Pri výkone je vhodné použiť navigáciu pod ultrasonografickou alebo fluoroskopickou kontrolou. Pri neúspešnom vpichu alebo arteficiálnom krvácaní sa miesto odberu posúva o jeden medzistavcový priestor vyššie nad predchádzajúci neúspešný vpich. Po 3 – 4 pokusoch sa však úspešnosť odberu znižuje a nový odber sa odporúča uskutočniť najskôr o 3 – 4 dni, v závislosti od hematómu v mieste vpichu a jeho resorpcie.

Obrázok 1. Poloha pri LP a fixácia pacienta (vľavo na boku, vpravo v sede) (21)

Základné otázky

Pred vykonaním LP je dôležité zvážiť niekoľko základných otázok:

- Je LP indikovaná?
- Aké sú kontraindikácie?
- Aký je „timing“ vykonania LP? Bezodkladne (napr. ak výsledok ovplyvňuje celý manažment liečby), a/alebo je prioritou najprv stabilizovať pacienta a následne vykonať LP?
- Alebo ide o plánovaný výkon, keď LP predstavuje nenahraditeľnú diagnostickú alebo terapeutickú metódu?

Indikácie LP

Lumbálne punkcie môžeme podľa účelu rozdeliť na diagnostické a terapeutické (tabuľka 1).

Diagnostická LP

LP je indikovaná pri nasledujúcich stavoch (2, 4):

1. Zápalové ochorenie nervového systému.
2. Subarachnoideálne krvácanie: v prípade pretrvávajúcej alebo zhoršujúcej sa náhle vzniknutej silnej bolesti hlavy, ktorá môže (ale nemusí) byť sprevádzaná meningizmom, bolesťou krku alebo zakrvácaním do sietnice a diagnostické CT vyšetrenie mozgu neukázalo žiadne patológie, pričom podozrenie na subarachnoideálne krvácanie stále pretrváva. Pri tejto punkcii býva zvýšený počiatkový tlak likvoru a likvor pri atraumatickom odbere je krvavý vo všetkých skúmvkách odberu.
3. Meranie intrakraniálneho tlaku.
4. Nádorové postihnutia CNS, napr. maligne infiltračné mozgového tkaniva pri ná-

- doroch, leukémiách, lymfómoch a paraneoplastických likvorových syndrómoch.
5. Úrazy hlavy a operácie v oblasti hlavy, pooperačné komplikácie, napr. pri presakovaní likvoru v operačnej rane, nazálnej likvorei, pri poruchách čuchu, recidivujúcich rinosinuitídach s výraznými bolesťami hlavy (2, 4). Výskyt meningitídy po kraniocerebrálnych poraneniach sa pohybuje v rozmedzí 0,38 % až 2,03 % (4).
 6. Metabolické ochorenia s postihnutím CNS, ako sú neurodegeneratívne ochorenia, atrofie mozgu a leukomalácie (1).

Zápalové ochorenia nervového systému – najčastejšia indikácia LP

Z hľadiska naliehavosti liečby a potreby presnej diagnostiky sú zápalové ochorenia nervového systému najčastejším dôvodom pre emergentné vykonanie LP.

K najčastejším indikáciám patria (1, 2):

1. Akútne neuroinfekcie (meningitídy, encefalitídy, myelitídy).
2. Autoimunitné ochorenia centrálného nervového systému (CNS), ako napr. sclerosis multiplex, neuromyelitis optica, akútne demyelinizačné ochorenie mozgu (ADEM). Medzi autoimunitné postihnutia periférneho nervového systému patria akútne a chronické demyelinizačné polyneuropatie a polyradikuloneuritídy (napr. Guillain-Barré syndróm).
3. Systémové autoimunitné ochorenia s postihnutím nervového systému, ako napr. pri systémovom lupus erythematosus alebo pri iných vasculitídach (2).

Tabuľka 1. Diagnostické indikácie lumbálnej punkcie (2, 4)

Diagnostické indikácie

- zápalové ochorenie nervového systému
- subarachnoideálne krvácanie pri negatívnom CT mozgu
- meranie intrakraniálneho tlaku
- maligne bunky pri nádoroch CNS, metastázach...
- úrazy hlavy, operácie a pooperačné komplikácie v oblasti hlavy
- metabolické ochorenia s postihnutím CNS

Terapeutické indikácie

- benigná intrakraniálna hypertenzia
- akútny komunikujúci hydrocefalus
- intratekálne podávanie liekov (antibiotiká, chemoterapia)

Horúčkovité stavy – odporúčania

Je dôležité vylúčiť akútnu neuroinfekciu u pacientov s akútnymi febrilnými stavmi, ktoré môžu, ale nemusia byť sprevádzané epizódami krčv. Z našich skúseností a praxe vieme, že u mladších detí sa nemusia prejavovať všetky tri klasické príznaky neuroinfekcie, ako je neklesajúca horúčka, bolesť hlavy a meningeálne príznaky (5, 6). U detí môžu meningeálne príznaky chýbať úplne alebo sa môžu manifestovať len náznakovo, resp. len nešpecifickými symptómami, ako je zvýšená dráždivosť, nepokoj, opakované vracanie, pretrvávajúce horúčky, dyspeptický syndróm a podobne (7).

Diagnostická LP sa odporúča u ťažko chorých febrilných dojčiat a detí, ak spĺňajú niektoré z nasledujúcich podmienok:

- vek < ako 8 týždňov
- komplexný febrilný záchvat (vo veku do 12 mesiacov)
- napnutá a vyklenutá veľká fontanela
- pretrvávajúce vracanie
- predráždenosť, letargia, neutíchajúci plač, petechiálny exantém (8).

Dôležitou skupinou sú deti s horúčkou, u ktorých sa začne empirická antibakteriálna liečba a napriek tomu sa po druhom dni liečby objaví febrilný záchvat, prípadne status epilepticus. Aj v týchto prípadoch môže ísť o nepoznanú bakteriálnu alebo aj vírusovú meningitídu.

Ďalšou indikáciou na vykonanie LP je závažný klinický stav, ktorý sa napriek začatej antibakteriálnej liečbe rapídne zhoršuje, pretrváva meningeálny

syndróm alebo sa manifestuje neurologická symptomatológia.

Vykonanie LP sa odporúča aj pri nejasnej diagnóze recidivujúceho febrilného stavu u dieťaťa, ktoré už absolvovalo opakované laboratórne vyšetrenia a zobrazovacie metódy bez zistenia origa infekcie. V takejto situácii ostáva otázka možnej neuroinfekcie alebo patologického procesu v mozgu nevyjasnená. O potrebe vykonania LP rozhodne multidisciplinárne konzílium alebo ošetrojúci lekár (3).

Febrilné záchvaty – odborné odporúčania a usmernenia

Základné indikácie na vykonanie lumbálnej punkcie po febrilnom záchvate možno zhrnúť do niekoľkých bodov:

1. každé dieťa s fyzikálnym nálezom suponujúcim meningitídu
2. jednoduché febrilné záchvaty:
 - a) vek od 6 do 12 mesiacov, ak nie je úplne očkované, resp. údaj o očkovaní nie je známy
 - b) deti, ktoré užívajú antibiotiká
3. komplexné febrilné záchvaty: vek mladší ako 12 mesiacov
4. všetky deti s febrilným status epilepticus.

Jednoduché (simplexné) febrilné záchvaty

Celoplošná vakcinácia proti ochoreniam vyvolaným *Haemophilus influenzae* typu B a *Streptococcus pneumoniae* viedla k dramatickému zníženiu výskytu baktériovej meningitídy vyvolanej týmito patogénmi (9, 10). Revidované Usmernenie AAP (The American Academy of Pediatrics) pre liečbu simplexných febrilných krčiev z roku 2011 neodporúča rutinne lumbálnu punkciu (LP) u plne imunizovaných detí vo veku menej ako 12 mesiacov, čo predstavuje výraznú zmenu oproti odporúčaniam z roku 1996 (2, 11). Avšak odporúčania naďalej zdôrazňujú cielené vyšetrenie detí so simplexnými febrilnými krčmi na určenie príčiny horúčky (12).

Raghavan et al. (12) v retrospektívnej 15-ročnej analýze dát z obdobia rokov 2005 – 2019 zbieraných zo 49 pediatrických nemocníc v USA skúmali kohortu detí vo veku od 6 do 60 mesiacov so simplexnými febrilnými krčmi (celkovo

142 121 detí). Analýza potvrdila, že zmena v odporúčaní (AAP) nemala vplyv na oneskorené potvrdenie a diagnostikovanie baktériovej meningitídy. Súčasne došlo k zníženiu počtu vykonaných lumbálnych punkcií (LP) (12).

LP je diagnostickou voľbou u detí vo veku od 6 do 12 mesiacov s neúplným/ neznámym očkovaním proti *Haemophilus influenzae* typu B a *Streptococcus pneumoniae* (6, 13). Klinické štúdie z postvakačnej éry toto odporúčanie podporujú, keďže preukázali takmer nulové riziko baktériovej meningitídy u plne očkovaných detí s prekonaným jednoduchým febrilným záchvatom (6, 13).

Antibiotiká môžu maskovať príznaky a symptómy meningitídy (13). Je potrebné mať na pamäti, že prítomnosť iného možného zdroja febrilného stavu, ako je napr. zápal stredoušia, pozitívny močový nálež, gastroenteritída atď., nevyklučuje meningitídu. Vykonanie LP sa odporúča, ak sú prítomné meningeálne príznaky a symptómy alebo ak anamnéza či nálezy laboratórnych, resp. zobrazovacích vyšetrení naznačujú neuroinfekciu (5, 6).

Komplexné febrilné záchvaty

Neexistujú žiadne závažné národné usmernenia a postupy pre komplexné febrilné záchvaty, preto rozhodnutie o vykonaní lumbálnej punkcie závisí od zhodnotenia klinického stavu ošetrojúcim lekárom, zvážením všetkých rizikových faktorov a potenciálneho rizika poškodenia (5, 6).

Niektorí autori odporúčajú vykonať LP u všetkých detí po komplexnom febrilnom záchvate, ak sú príznaky možnej infekcie centrálného nervového systému, prípadne 2 hodiny po odznení záchvatu a observovaní dieťaťa (6, 13).

V rozsiahlej americkej klinickej štúdii prebiehajúcej v rokoch 2004 až 2014 sa z 28 810 zaradených detí mladších ako 6 rokov s komplexnými febrilnými krčmi potvrdila neuroinfekcia len v 0,3 % prípadov a počet vykonaných LP sa signifikantne znížil zo 31,4 % na 18 % na konci sledovaného obdobia (14).

Postoj rôznych autorov k vyšetreniu likvoru sa líši, niektorí odporúčajú spraviť LP len v prípadoch, keď dieťa prejavuje klinické príznaky meningitídy (11), iní autori pre obávané riziko nepoznanej

meningitídy aj v postvakačnej ére stále odporúčajú LP u detí do 12 mesiacov veku. Hlavným argumentom je fakt, že vyššie opisované štúdie prebiehali v krajinách s vysokou mierou očkovania, no v krajinách s nízkou preočkovanosťou populácie je výskyt baktériovej meningitídy násobne vyšší, napríklad v Nigérii (4,2 %) alebo v Nepále (4,5 %) (13).

Status epilepticus

Deti s febrilným status epilepticus majú v porovnaní s deťmi, ktoré prekonali jednoduché a/alebo komplexné krčie, vyššie riziko výskytu meningitídy (12 – 17 %). Preto sa odporúča LP vykonať u všetkých detí s febrilným status epilepticus (6).

Neurodegeneratívne ochorenia, atrofie mozgu a leukoencefalomalácie – odporúčania

Indikácie LP pri vybraných metabolických ochoreniach sú zhrnuté v prehľadnej publikácii Earla (15).

Terapeutická LP

Dôležitou indikáciou na vykonanie LP je intratekálna aplikácia liekov, napr. chemoterapia, antibiotiká, spinálna alebo epidurálna anestézia. Z terapeutickým indikácií slúži LP aj na odľahčovaniu drenáž pri vysokom intrakraniálnom tlaku (2, 16).

Kontraindikácie LP

Ku kontraindikáciám okamžitého vykonania LP patria nasledujúce klinické stavy (1, 2):

- intrakraniálna hypertenzia
- poruchy dýchania
- hemodynamická instabilita, šokový stav
- infekcia kože a mäkkých tkanív v mieste vpichu LP
- nekorigovaná porucha hemostázy ($Tr < 50 \times 10^9/l$, $INR \geq 1,5$, antikoagulačná liečba, koagulopatie)
- meningokoková septikémia (rozsiahla alebo šíriaca sa purpura) v závislosti od celkového klinického stavu (9); LP sa všeobecne odporúča vykonať po stabilizácii stavu, doplnení vyšetrení a adekvátnej korekcii vnútorného prostredia.

Klinické kontraindikácie neodkladnej diagnostickej LP

Týkajú sa pacientov s nasledujúcimi klinickými príznakmi vyžadujúcimi pred vykonaním LP neurozobrazovacie vyšetrenie (2):

- stredne ťažká až ťažká porucha vedomia (GCS < 13) alebo rýchly pokles GCS o viac ako 2 body
- prítomnosť fokálnych neurologických príznakov
- abnormálne pohyby očí, napr. tzv. „bábikovitité oči“ – príznak zapadajúceho slnka, anizokória, mydriáza alebo neadekvátna reakcia zreničiek na osvetlenie
- edém papily optického nervu
- abnormálne držanie tela, ako je decenteračná alebo dekortikačná poloha, opistotonus
- prebiehajúci epileptický záchvat (interval vykonania bezpečnej LP po epi záchvatoch s/bez návratu k plnému vedomiu sa uvádza minimálne 30 minút po záchvate)
- pacienti s hemodynamickou nestabilitou, šokové stavy, pacienti s nameranou relatívnou bradykardiou a hypertenziou s prehlbujúcou sa poruchou vedomia
- pacienti s imunodeficitnými stavmi, u ktorých hrozí riziko vzniku mozgového abscesu, napr. pacienti s cyanotickými chybami srdca, po opakovaných katetrizáciách, s ezofagálnymi varixami, HIV infekciou atď.

Pacienti s poruchou vedomia, prejavmi ložiskovej symptomatológie, edémom papily zrakového nervu, obštrukčným hydrocefalom, edémom mozgu, tumoróznymi léziami v mozgovom tkanive a obštrukciou prietoku cerebrospinálnej tekutiny (CSF) majú zvýšené riziko vzniku mozgového kónusu (2, 13). Aj pri známych predchádzajúcich nálezoch v mozgu, ako sú napr. koloidná cysta alebo Chiariho malformácia v prítomnosti edému mozgu, môže vykonanie lumbálnej punkcie predstavovať riziko herniácie (9, 13). Komplexné vyšetrenie mozgu pomocou CT alebo MR nám poskytne podrobný pohľad na anatomicke pomery v mozgu a objasní riziká spojené s vykonaním punkcie. V týchto prípadoch sa pri vykonávaní lumbálnej punkcie odporúča poloha v ľahu na boku (9). Vykonanie punkcie a odber likvoru

pod akoukoľvek léziou v miechovom kanáli alebo v prípade úplnej blokády toku CSF môže mať za následok kompresiu alebo ischémiu miechy, alebo oboje súčasne (spinálny kónus) (2). LP sa neodporúča na mieste pod úrovňou spinálneho bloku. V prípadoch, keď je punkcia nevyhnutná, môže ju vykonať neurochirurg na inom mieste, napríklad v oblasti krčných stavcov (3). Ďalšou kontraindikáciou vykonania lumbálnej punkcie je nízko položený kónus, pripútaná miecha a meningomyelokéla, deformity chrčtice, stavy po operáciách chrčtice a infekcie v bedrovej oblasti (2). U pacientov s anatomickými abnormalitami chrčtice, ako je rászštep chrčtice alebo závažná skolióza, a rovnako aj u pacientov po operáciách chrčtice sa môže zvoliť alternatívny prístup a odoberať likvor z iného dostupného miesta (2).

Infekcia miesta vpichu

V zriedkavých prípadoch po zanesení infekcie cez miesto vpichu môže vzniknúť meningitída, epidurálny absces, vertebrálna osteomyelitída, discitída alebo intramedulárny spinálny absces (2).

Nekorigovaná koagulopatia a trombocytopenia

Spinálny hematóm je veľmi raritnou komplikáciou punkcie, ale vzhľadom na riziko kompresie miechy a myelopatie je potrebná vysoká opatrnosť pri nekorigovaných koagulopatiách a závažných trombocytopeniách. Bezpečný počet trombocytov pri diagnostických LP je predmetom diskusie. Momentálne neexistuje globálny konsenzus a jednotné usmernenia o štandardnej prahovej hodnote počtu trombocytov (Tr) pred vykonaním LP alebo epidurálnej anestézie (10). Hraničná hodnota počtu Tr odporúčaná pred LP sa v rôznych krajinách výrazne líši. Niektorí autori zdôrazňujú, že pri neodkladnej indikácii (napr. diagnostika bakteriovej meningitídy) sa má LP vykonať bez ohľadu na počet trombocytov (10, 12). Pri elektívnych LP sa považuje za dostatočný počet $Tr \geq 50 \times 10^9/l$, pri neodkladných diagnostických LP sa akceptuje aj počet $Tr \geq 20 \times 10^9/l$, ak nie sú príznaky krvácania (12). Okrem trombocytov je rizikom aj nekorigovaná hemostáza. Vo všeobecnosti sa pri prejavoch krváca-

nia s počtom $Tr < 50 \times 10^9/l$ alebo s protrombínovým časom (INR) $\geq 1,5$ neodporúča vykonávať LP bez korekcie primárnej poruchy hemostázy (2, 10).

Na druhej strane, v onkológii je bežnou praxou vykonávať diagnostické i terapeutické LP aj u pacientov s laboratórnou závažnou trombocytopeniou alebo zmenou hemostázy. S ohľadom na riziká spojené s podávaním transfúzných prípravkov a možné oneskorenie začiatku adekvátnej liečby niektorí autori uvádzajú bezpečné vykonanie atraumatickej LP aj pri kritických a nižších hodnotách trombocytov bez prejavov krvácania (10, 12).

Retrospektívna štúdia Howarda et al. (5) skúmala počet trombocytov a komplikácie po LP u detí s akútnou lymfoblastickou leukémiou (ALL). Autori analyzovali 5506 lumbálnych punkcií. Štúdia nepreukázala žiadne závažné krvácania dokonca ani pri počte trombocytov $3 - 4 \times 10^9/l$. Pre relatívne malý počet pacientov v štúdiu sa nepodarilo jednoznačne preukázať, že LP nemožno bezpečne vykonať u pacientov s počtom trombocytov menším ako $10 \times 10^9/l$. Autori uzatvárajú, že rutinné podanie transfúzie trombocytov nie je indikované u detí s ALL a trombocytopeniou a diagnostická a terapeutická LP sa môže vykonať bez rizika závažných krvácaní. Závěry tejto štúdie sa môžu aplikovať aj na iné klinické stavy s trombocytopeniou, napr. sepsu (12, 16). Tieto odporúčania podporujú aj Estcourt et al. (15) (10) a Karger (16) (12). U detí so závažnou sepsou sa emergentná LP môže vykonať bez ohľadu na počet trombocytov. Ak je počet trombocytov menší ako $10 \times 10^9/l$, odporúča sa transfúzia trombocytov (10, 12). Oproti tomu môže byť riziko krvácania aj pri normálnom počte trombocytov (17). Posúdenie rizika a prínosu závisí aj od iných faktorov, ako napr. nekorigovaná koagulopatia, funkčnosť a rýchlosť poklesu trombocytov pri diseminovanej intravaskulárnej koagulácii (DIC), hyperleukocytóza, užívanie antikoagulantov, skúsenosť lekára, počet neúspešných vpichov, typ spinálnej ihly, spolupráca a vek pacienta či farba kože (11). Z toho dôvodu sa odporúča minimálny počet trombocytov $20 \times 10^9/l$ (10, 17). Pri kombinovanej

Tabuľka 2. Kontraindikácie okamžitej lumbálnej punkcie (2, 4)

Absolútne kontraindikácie

- intrakraniálna hypertenzia
- poruchy dýchania
- hemodynamická instabilita, šokový stav
- infekcia kože a mäkkých tkanív v mieste vpichu LP
- nekorigovaná hemoragická diatéza (poruchy hemostázy)
- meningokoková septikémia s purpurou

Relatívne kontraindikácie

- trombocytopenia, antikoagulačná a antiagregačná liečba
- klinické stavy vyžadujúce MR/CT mozgu pred LP (poruchy vedomia, abnormálne polohy tela, vrodené vývojové chyby mozgu a chrbtice, edém papily optického nervu, status epilepticus, imunodeficity)

antiagregačnej terapii sa odporúčajú trombocytové koncentráty, zatiaľ čo pri monoterapii aspirínom je riziko krvácania nízke. Podávanie antikoagulancií je potrebné pred vykonaním LP prerušiť alebo na určitý čas vynechať (2, 16). Terapeutické dávky heparínu by sa mali prerušiť 6 hodín pred a po LP a v deň LP by sa mali podať len profylaktické dávky. Warfarín by sa mal vynechať 2 dni pred vykonaním LP a namiesto toho by sa malo prejsť na liečbu heparínom (2). Nízkomolekulový heparín by sa nemal podávať 12 – 24 hodín pred LP (2). Kontraindikácie vykonania okamžitej LP sú všeobecne zahrnuté v tabuľke 2.

Režimové opatrenia po LP

Opatrenia po vykonanej lumbálnej punkcii (LP) majú za cieľ minimalizovať výskyt najčastejších komplikácií, ako je bolesť hlavy a chrbta v mieste vpichu (2). V praxi sa bežne používa 24-hodinový postpunkčný režim, pri ktorom leží pacient počas prvých 2 hodín po LP na bruchu s vreckom piesku, ktorý zaťažuje lumbálnu oblasť. Následne sa pacient uloží do ľahu na chrbát alebo na bok (bez podloženia hlavy vankúšom) a v tejto polohe má zotrvať do 24 hodín od vykonania punkcie. U malých a nespolupracujúcich detí môžu byť komplikácie s dodržiavaním pokojového režimu. No významné rozdiely vo výskyte postpunkčného syndrómu u detí, ktoré dodržiavali režim úplne alebo iba čiastočne, sa nepozorovali. Prekvapujúcim záverom bolo, že 30-minutový postpunkčný režim postačuje na zmiernenie bolesti hlavy a chrbta po LP (18), taktiež štúdie porovnávajúce 4- a 6-hodinový postpunkčný

Obrázok 2. Typy punkčných spinálnych ihlých a charakter prieniku cez kožu a následne aj medzistavcový priestor až do subarachnoideálnej oblasti miechy (vľavo so skoseným hrotom, vpravo s ceruzkovým hrotom) (22)



režim s okamžitou mobilizáciou po LP nepreukázali žiaden významný rozdiel (12).

Dôležitá je aj dostatočná hydratácia, motivácia pacienta a v prípade potreby analgetická liečba (2, 18). Stres a nespokojnosť môžu zhoršiť celkový stav dieťaťa. Vznik komplikácií po LP sa pripisuje viacerým faktorom, ako je technika vykonania punkcie, typ a veľkosť punkčnej ihly, orientácia hrotu ihly, počet vpichov, množstvo odobratého likvoru a zručnosť lekára (10, 11). Atraumatické punkčné ihly s „ceruzkovým“ hrotom sa spájajú s výrazne nižším výskytom komplikácií než ihly so skoseným hrotom (obrázok 2) (11).

Niektoré komplikácie lumbálnej punkcie

Väčšinou ide o nezávažné stavy. K najčastejším patrí krátkodobá bolesť hlavy, ktorá sa vyskytuje u 5 – 10 % pacientov, postpunkčný syndróm a bolesť chrbta v mieste vpichu (výskyt 11 %), ktoré zväčša ustupujú niekoľko dní po výkone. Postpunkčná likvorea (výskyt 0,03 %) s únikom likvoru do podkožia vzniká po poškodení epidurálneho vaku (14). Bolesť hlavy je intenzívnejšia a sprevádzaná silnou nauzeou a vracaním, ktoré sa zmierňujú v polohe v ľahu. V niektorých prípadoch je potrebná tzv. krvná „záplata“ aplikáciou 10 – 20 ml čerstvo odobratej krvi pacienta do poškodeného epidurálneho kanála (11).

Závažnými, ale extrémne zriedkavými komplikáciami LP sú herniácia mozgu, infekcia, epidurálny absces, spinálny hematóm, poškodenie nervových

koreňov a epidermoidný nádor, ktorý vzniká zanesením buniek kožného krytu do lumbálneho kanála (2).

Záver

Správna interpretácia výsledku LP je predpokladom pre skorú diagnostiku, adekvátnu liečbu a dĺžku liečby pacienta. Prehľad najčastejších likvorologických nálezov v akútnych štádiách serózných a purulentných meningitíd je uvedený v tabuľke 3.

Pri zvýšenom riziku hroziacej herniácie mozgu a nemožnosti vykonania zobrazovacieho vyšetrenia pred LP odporúčame výkon v polohe v ľahu na boku, so zabezpečením intenzívnej starostlivosti a monitorovaním pacienta pre možné riziko prehĺbenia poruchy vedomia, resp. poruchy dýchania.

V klinike často pozorujeme, že sa liečba bakteriovej meningitídy začína pred vykonaním LP. Avšak nemalo by byť všeobecnou praxou podávať antibiotiká naslepo pred LP všetkým pacientom s podozrením na infekciu CNS. Ak to klinický stav dieťaťa dovoľí, je nevyhnutné vykonať LP pred začatím liečby na potvrdenie diagnózy a správny terapeutický manažment. Ak LP nemožno neodkladne vykonať, je potrebné ju realizovať po stabilizácii klinického stavu. Pri hodnotení likvoru treba mať na pamäti, že podanie antibiotika zmení cytomorfológiu likvoru a kultivácia nemusí potvrdiť etiologický agens neuroinfekcie. Pri podozrení na vírusovú herpetickú meningoencefalitídu, vzhľadom na riziko devastujúceho poškodenia mozgového tkaniva, je nutné začať čo najskôr s adekvátnou antivírusovou liečbou a LP vykonať až po stabilizácii klinického stavu.

Tabuľka 3. Prehľad najčastejších likvorologických nálezov v akútnych štádiách serózných a purulentných meningitíd upravené podľa autorov Kalu (19) a Kelbicha et al. (20)

Parametre likvoru	Normálny nález	Serózna meningitída	Purulentná meningitída
Tlak (kPa)	0,7 – 2,5	zvýšený	zvýšený
Vzhľad	čírý	čírý	skalený až hnisový
Pandyho reakcia	negatívna	(+) - (+++)	(+) - (++++)
Leukocyty (počet/ 3 µl) 1 µl zodpovedá 1 mm ³	novorodenci < 90/3 µl ostatní < 10/3 µl	desiatky až tisíce	tisíce až desaťtisíce
Cytológia	MN	prevažne MN*	prevažne PMN
Bielkoviny (g/l)	novorodenci do 1,3 ostatní 0,2 – 0,45	↑ – ↑↑	↑↑ – ↑↑↑
Q glu	0,55 – 0,65	N, ↓	↓↓ – ↓↓↓
Laktát (mmol/l)	1,2 – 2,1	N, ↑ (≤ 3)	↑↑ – ↑↑↑ (> 10)
Chloridy (mmol/l)	116 – 130	N	N, ↓

* V prvých dňoch vírusovej meningoencefalitídy býva pleiocytóza s prevahou polymorfonukleárov, neskôr prevažujú mononukleáry. Patologická oligocytóza nevylučuje vírusovú meningoencefalitídu. Normálny cytogram je v zastúpení lymfocyty: monocytom = 7 : 3, s toleranciou 10 % aktivovaných lymfocytov. MN – mononukleáry, PMN – polymorfonukleáry, N – norma, Q glu – glukózový kvocient, t.j. pomer glukóza_{CSF}:glukóza krvi, N – norma

Konflikt záujmov: Autori nie sú v konflikte záujmov.

Literatúra

- Bertová D. Likvorová diagnostika ochorení postihujúcich nervový systém. Newslab. 2016;7(1):12-16.
- Fastle RK, Bothner J. Lumbar puncture: Indications, contraindications, technique, and complications in children [online]. Available from: <https://medlib.ir/uptodate/show/6325>. Accessed Jul 26, 2023.
- Alsuailem MH, Alkhatem AH, Alshabib AA, et al. Lumbar Puncture: Indications, Complications, Technique and CSF Analysis in Pediatric Patients [online]. The Egyptian Journal of Hospital Medicine. 2018;70(4):638-643. Available from: <https://doi.org/10.12816/0043818>. Accessed Jul 26, 2023.
- Brichtová E, Starý D, Plánka L, et al. Likvorea u dětských pacientů s kraniocerebrálním poraněním. Úraz chir. 2010;18(1).
- Ghory HZ. Emergent Management of Pediatric Patients with Fever [online]. Medscape. 2021. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/801598-overview#a12>. Accessed Jul 26, 2023.

- Subcommittee on Febrile Seizures, American Academy of Pediatrics. Neurodiagnostic evaluation of the child with a simple febrile seizure [online]. Pediatrics 2011;127(2):389-94. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2010-3318>. Accessed Jul 26, 2023.
- Kim SS. Lumbar puncture or not: when does febrile seizure require a neurodiagnostic evaluation? [on-line]. Clinical and Experimental Pediatrics 2023;66(2):68-69. Available from: <https://doi.org/10.3345/cep.2022.01081>. Accessed Jul 26, 2023.
- Raghavan VR, Porter JJ, Neuman MI, et al. Trends in Management of Simple Febrile Seizures at US Children's Hospitals [online]. Pediatrics. 2021;148(5):e2021051517. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2021-051517>. Accessed Jul 26, 2023.
- Kala M, Vaverka M, Kolář M. Jsou některé kontraindikace lumbální punkce dnes již obsoletní? Kazuistika. Cesk Slov Neurol. 2007;70/103(5):570-573.
- Estcourt LJ, Malouf R, Hopewell S, et al. Use of platelet transfusions prior to lumbar punctures or epidural anaesthesia for the prevention of complications in people with thrombocytopenia [online]. Cochrane Database Syst Rev. 2018;4(4):CD011980. Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011980.pub3>. Accessed Jul 26, 2023.

- Lavi R, Rowe JM, Avivi I. Lumbar Puncture: It Is Time to Change the Needle [on-line]. Eur Neurol. 2010;64(2):108-113. Available from: <https://doi.org/10.1159/000316774>. Accessed Jul 26, 2023.
- Karger S. 2 Platelet Concentrates [online]. Transfus Med Hemother. 2009;36(6):372-382. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2997292/>. Accessed Jul 26, 2023.
- Sadek AA, Mohamad MA, Ali SH, et al. Diagnostic value of lumbar puncture among infants and children presenting with fever and convulsions [on-line]. Electronic Physician. 2016;8(4):2255-2262. Available from: <http://dx.doi.org/10.19082/2255>. Accessed Jul 26, 2023.
- Lee J, De Laroche AM, Janke AT, et al. Complex Febrile Seizures, Lumbar Puncture, and Central Nervous System Infections: A National Perspective [on-line]. Academic Emergency Medicine 2018; 25: 1242-1250. Available from: <https://doi.org/10.1111/acem.13441>. Accessed Jul 26, 2023.
- Earl J. Neurotransmitter diseases. Clin Biochem Rev. 2000;21:3-13.
- Howard SC, Gajjar A, Ribeiro RC, et al. Safety of lumbar puncture for children with acute lymphoblastic leukemia and thrombocytopenia. JAMA. 2000;284:2222.
- Estcourt LJ, Birchall J, Allard S, et al. British Committee for Standards in Haematology. Guidelines for the use of platelet transfusions [online]. Br J Haematol. 2017;176(3):365-394. Available from: <https://doi.org/10.1111/bjh.14423>. Accessed Jul 26, 2023.
- Hu B, Chen Tm, Liu B, et al. Optimal management after paediatric lumbar puncture: a randomized controlled trial [online]. BMC Neurol. 2019;64. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12883-019-1275-9>. Accessed Jul 26, 2023.
- Kala M, Mareš J. Lumbální punkce a mozkomíšni mok. Praha, Czech Republic: Galén; 2008: 81-108.
- Kelbich P, Adam P, Sobek O, et al. Základní vyšetření likvoru v diagnostice postižení centrálního nervového systému [online]. Neurol. praxi. 2009;10(5):285-289. Available from: <https://www.neurologiepraxi.cz/magno/neu/2009/mn5.php>. Accessed Jul 26, 2023.
- Lumbar Puncture [online]. Children's Minnesota, 2022. Available from: <https://www.childrensmn.org/educationmaterials/childrensmn/article/16081/lumbar-puncture/>. Accessed Jul 26, 2023.
- Sprotte Atraumatic Lumbar Puncture [online]. Available from: <https://www.dynamical.com/page30.html>. Accessed Jul 26, 2023.

MUDr. Mgr. Eva Dická

Detská klinika LF UK a NÚDCH
Limbová 1, 833 40 Bratislava
eva.dicka@nudch.eu

