

Elektrofyzilogická vyšetření potvrzující smrt mozku

doc. MUDr. Svatopluk Ostrý, Ph.D.^{1,2}, doc. MUDr. Irena Holečková, Ph.D.³, prof. MUDr. Štefan Sivák, Ph.D.⁴,
prof. MUDr. Egon Kurča, PhD., FESO⁴, doc. MUDr. Vladimír Nosál, PhD., FESO⁴,
prof. MUDr. Ivana Štětkářová, CSc., MHA⁵

¹Neurologické oddělení Nemocnice České Budějovice, a. s., České Budějovice

²Neurochirurgická a neuroonkologická klinika 1. lékařská fakulta Univerzita Karlova v Praze
a Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha

³Neurochirurgická klinika FN a LF UK v Plzni

⁴Neurologická klinika JLF UK a UNM, Univerzitná nemocnica Martin, Slovenská republika

⁵Neurologická klinika 3. LF UK a FNKV, Praha

Povinnost i podmínky potvrzujících vyšetření smrti mozku jsou dány legislativou příslušné země. Potvrzující vyšetření nepřipouští eventualitu falešné pozitivitu (potvrzení smrti u žijícího jedince). Je žádoucí, aby metodika vyšetření i hodnocení byla jasná, přesná a jednotná. Metodika sluchových evokovaných odpovědí (BAEP) vychází z oficiálních mezinárodních doporučení a je přizpůsobena pro podmínky jednotek intenzivní péče. Vyšetření BAEP před rozvojem kraniokaudální deteriorace nebo rozšíření o somatosenzorické evokované odpovědi n. medianus zvyšují spolehlivost (senzitivitu) potvrzujícího vyšetření provedeného po splnění všech klinických podmínek diagnózy smrti mozku dle neurologických kritérií „brain death / death by neurological criteria“.

Klíčová slova: smrt mozku, potvrzující vyšetření, evokované potenciály, kmenové sluchové evokované potenciály, somatosenzorické evokované potenciály.

Ancillary electrophysiological examination in determination of brain death

The obligation and conditions of confirmatory brain death examinations are determined by the legislation of the respective country. Ancillary examinations do not allow for the possibility of a false positive (confirmation of death in a living individual). It is desirable that the methodology of examination and evaluation is clear, precise and uniform. The methodology of auditory evoked responses (BAEP) is based on official international recommendations and is adapted to intensive care unit (ICU) conditions. BAEP examination before the development of craniocaudal deterioration or augmentation with median nerve somatosensory evoked responses (SEP) increases the reliability (sensitivity) of ancillary testing performed after all clinical conditions for a diagnosis of brain death according to neurological criteria (BD/DNC) have been met.

Key words: brain death, ancillary examination, evoked potentials, brainstem evoked potentials, somatosensory evoked potentials.

Úvod

Diagnóza smrti mozku dle neurologických kritérií „brain death / death by neurological criteria“ (BD/DNC) je ve většině zemí světa pouze klinická. Hollý et al. poprvé v českém

písemnictví názorně popisují metodiku provedení i hodnocení klinického vyšetření (Hollý et al., 2025).

V ČR, částečně i v SR, klinické stanovení diagnózy vyžaduje potvrzení některým z po-

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest:

Not applicable.

Consent for publication:

Not applicable.

Cit. zkr: *Neurol. praxi.* 2025;26(2):117-121

<https://doi.org/10.36290/neu.2024.082>

Článek přijat redakcí: 10. 9. 2024

Článek přijat k publikaci: 25. 11. 2024

doc. MUDr. Svatopluk Ostrý, Ph.D.

ostry.svatopluk@nemcb.cz

mocných vyšetření. Pravidla pro provedení potvrzujícího vyšetření (PV) po stanovení klinické diagnózy smrti mozku (SM) jsou zakotvena legislativně. Legislativní normy v ČR a v SR se navzájem liší (Sivák et al., 2025).

Potvrzující morfologická a funkční vyšetření v ČR

Klinicky stanovená diagnóza smrti mozku vyžaduje potvrzující instrumentální vyšetření, kromě situace, kdy je graficky prokázána rozsáhlá destruktivní léze v zadní jámě lebni. U jedinců mladších jednoho roku je potvrzující vyšetření vyžadováno vždy (Zákon č. 285/2002 Sb, 2002).

Každé z potvrzujících vyšetření má stanovenou standardizovanou metodiku provedení pro účely potvrzení klinické diagnózy SM, resp. metodika provedení potvrzujících vyšetření je podrobně popsána v dokumentech vydaných v diki příslušných odborných společností ČLS JEP, případně jejich sekcí (Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky, 2016; Tomek et al., 2016; Česká společnost intervenční radiologie, 2019; Heřman, 2020). Metodika kmenových sluchových evokovaných potenciálů (BAEP) pro účely potvrzení diagnózy BD/DNC doposud stanovená nebyla.

Potvrzující morfologická a funkční vyšetření v SR

Potvrzující testy se při stanovování mozkové smrti provádějí doplňkově v případě nejednoznačného klinického vyšetření nebo v případě nemožnosti vyloučit přítomnost kontraindikací. Výjimkou jsou děti do jednoho roku života, kdy se povinně provádí jeden z konfirmačních testů.

V případě indikace se klinická diagnóza mozkové smrti potvrdí jedním z potvrzujících testů: průkazem zástavy mozkové cirkulace (jednorázově provedenou sériografickou cerebrální panangiografií nebo mozkovou perfuzní scintigrafií nebo elektroencefalografií (EEG) nebo vyšetřením BAEP (dle čl. VII, odborného usměrnění MZ 28610/2006) (Vestník ministerstva zdravotnictva Slovenskej republiky, 2007).

V praxi se jako potvrzující vyšetření standardně používá vyšetření cerebrální panangiografií (Bratislava, Banská Bystrica, Martin, Košice) a mozkovou perfuzní scintigrafií (Martin). Elektrofyziologické metody se používají jen raritně.

Předmětem práce je stanovit metodiku provedení a hodnocení kmenových sluchových evokovaných potenciálů (BAEP) jako potvrzujícího vyšetření při stanovení smrti mozku.

Sluchové evokované odpovědi

BAEP (brainstem evoked potential) jsou tvořeny pěti konstantními vrcholy (vlna I–V) a nekonstantními vrcholy VI a VII (případně VIII) (Pratt et al., 1999).

Jistota v anatomické lokalizaci generátoru vlny klesá s rostoucím pořadím vlny. Má se za to, že generátorů zvláště vln III–V může být i více.

Vlna I je odpovědí kochley a odpovídá N1 vlně kochleogramu. Může být také generována distální intrameatální porcí sluchového nervu. Vlna II je generována proximálním segmentem axonů kochleárního nervu mezi vstupem do kmene a vstupem do kochleárních jader. Generátorů vlny III je pravděpodobně více a nacházejí se v úrovni dolního pontu, v místě prostupu dráhy corpus trapezoideum a horní olivou.

Vlny IV a V jsou generovány v úrovni horního pontu a mesencefala, v průběhu lemniscus lateralis. Tento komplex mohou tvořit dva separátní vrcholy nebo může splývat v jednu pozitivní vlnu. Vlny VI a VII jsou pravděpodobně generovány v colliculus inferior, nemají klinické využití (Urgošík, 1993; Pratt et al., 1999; Møller, 2011).

Specifika BAEP vyšetření na jednotkách intenzivní péče

Vyšetření BAEP pro účely potvrzení BD/DNC probíhá obvykle na jednotkách intenzivní péče – JIP, ARO, RES – souhrnně zde označeno ICU (intensive care unit). Intenzita rušivého elektrického šumu okolí je v prostředí ICU blízka operačnímu sálu. Množství přístrojového vybavení a absence stínění jsou hlavními příčinami elektrického rušení. Pacient je řízeně ventilován, má invazivní vstupy nebo operační ránu.

BAEP jsou ideální volbou u stavů po dekompresivní kraniektomii nebo ztrátovém poranění hlavy, kde vaskulárně-perfuzní vyšetření jsou obvykle neprůkazná.

U pacientů v kritickém stavu je předpoklad vyšetření BAEP opakovat, respektive

sledovat vývoj odpovědí v čase. Výběr, umístění, způsob fixace elektrod, vedení kabelů, umístění stimulatorů, předzesilovačů i samotného neurofyziologického přístroje je potřeba předem dobře rozmyslet a instalaci provést tak, aby co nejméně interferovala s probíhající intenzivní péčí. Aktivní a konstruktivně vedená komunikace mezi neurofyziologem, intenzivistou a ošetrovatelským personálem s hledáním společné optimální cesty řešení je zásadní podmínkou úspěchu. Můžeme ji připodobnit k nutnosti vzájemné souhry neurofyziologa, neurochirurga a anesteziologa během operačních zákroků s intraoperační neurofyziologickou monitorací.

Prerekvizity vyšetření

Hlavní podmínkou vybavitelnosti evokované odpovědi obecně je funkční integrita senzoryckých receptorů a zachovaná vodivost periferním úsekem sluchové dráhy.

Než přistoupíme k vyšetření BAEP, je nutné ověřit absenci premorbidní těžké poruchy sluchu, poškození kochley a nervu, a to traumatické (fraktura pyramidy, hematome ve středouši), ischemické (ischemie kochley při globální anoxii, zástavou průtoku a cerebelli anterior inferior (AICA) při nitrolební hypertenzi) nebo farmakologické etiologie (ototoxická medikace).

Hypotermie a lipofilní anestetika zpomalují subkortikální rychlost vedení vzruchu a prodlužují tak latence odpovědí. Ačkoliv BAEP patří k nejodolnějším z evokovaných odpovědí (mizí až při tělesné teplotě 21 °C), není možné tyto vlivy přehlédnout.

Stimulace

Ke stimulaci se používají náušní sluchátka (naložená přes ušní boltce), vsuvná sluchátka „pecky“ (zavedená do zevních zvukovodů) nebo externí generátor, z něhož je zvuk přenášen 30 cm dlouhou silikonovou hadičkou, která je v zevním zvukovodu fixována pěnovkou.

Pro vyšetření BAEP v prostředí ICU jsou vhodná vsuvná sluchátka nebo externí generátory. Hlavní výhodou jsou malé rozměry, možnost fixace ve zvukovodu (důležité pro dlouhodobou monitoraci) a snazší udržení čistoty. Náušní sluchátka v prostředí ICU jsou nevhodná. Použití externích generátorů navíc snižuje velikost stimulus artefaktu.

Stimulace je monoaurální, nefiltrovaným „klikem“ generovaným, elektrickým monofázickým pravouhlým pulzem o trvání 100 μ s. Rarefakce je preferována před kondenzační polaritou kliku. Intenzita stimulace je 100 dB, frekvence 10–50 Hz (s eliminací harmonických násobků frekvencí elektrické sítě).

Kontralaterální ucho je maskováno bílým šumem. Maskovací šum intenzity o 40 dB nižší, než je intenzita stimulace, slouží k „odhlučnění“ nestimulovaného ucha od kontralaterální stimulace vzdušným i kostním vedením. Intenzita šumu 60 dB neaktivuje neurální struktury vnitřního ucha (Pratt et al., 1999; ACNS, 2006).

Obvyklá frekvence stimulace pro vyšetření v laboratoři je kolem 10–20 Hz. Na ICU jsou optimální frekvence kolem 30 Hz, intraoperačně i přes 40 Hz. Důležité je vyhnout se násobkům síťové frekvence 50 Hz (event. 60 Hz) (Møller, 2011).

Registrace

Odpovědi jsou snímány povrchovými nebo subdermálními (jehlové, spirálové) elektrodami. Výhodou subdermálních elektrod je snazší a spolehlivější fixace a nižší přechodový odpor. Obojí je zvláště významné při sériovém snímání.

Registrační zapojení Cz–A1, Cz–A2 (aktivní elektroda na skalpu) vychází z laboratorních zvyklostí. Pokud vztáhneme označení svodů ke straně stimulace: Cz–Ai (ipsilaterální), Cz–Ac (kontralaterální), pak výše uvedené zapojení odpovídá stimulaci vlevo. Při stimulaci vpravo bude umístění elektrod opačné.

Směr vektoru dipólu vln I–V se mění od přibližně horizontálního do vertikálního. Vlna I bude mít nejvyšší amplitudu ve svodu Ac–Ai a nejnižší ve svodu Cz–Ac. Pro lepší diferenciaci vlny V se doporučuje zvolit svod Cz–Cv5.

Časovou základnu je doporučeno nastavit na 2 ms/div (celkový analyzační čas 20 ms), aby nemohly být přehlédnuty opožděné kmenové odpovědi. Citlivost záznamu je 0,5–1,0 μ V/div.

Standardní pásmová propust je v rozmezí 100–3 000 Hz. Tu je možno dodatečně shora snížit až na 1 000 Hz, není-li jiným způsobem odstranitelná rušivá interference šumu okolního prostředí.

Aby byl průkaz konzistence, je třeba pro každou stranu pořídit nejméně dva zprůměrněné záznamy. Pro každý záznam musí být zprůměrněno nejméně 2 000 přeběhů.

Metodika BAEP uvedena souhrnně (viz box 1).

Box 1: Metodika BAEP souhrnně

Prerekvizita:

Premorbidní porucha sluchu, fraktura pyramidy, abnormální náplň středouší.

Stimulační parametry:

Stimulace: monoaurálně vpravo a vlevo (ne binaurální)
Podnět: klik 100 μ s
Polarita: rarefakční nebo kondenzační (ne alternující)
Intenzita: 100 dB
Frekvence stimulace: 10–50 Hz
Maskovací bílý šum 60 dB kontralaterálně

Registrační parametry:

Elektrody: povrchové nebo subdermální (přechodový odpor < 5 k Ω)
Svody: Cz–Ai, Cz–Ac (Ac–Ai, Cz–Cv5)
Pásmová propust zesilovače: 100–3 000 Hz
Časová základna: 2 ms/div (celkem 20 ms)
Citlivost/zesílení: 0,5–1,0 μ V/div
Zprůměrnění: nejméně 2 000 přeběhů
Záznamy: nejméně 2 z každého ucha

Kritéria hodnocení – potvrzení BD/DNC:

■ Musí být splněna obě současně

■ oboustranná výbavnost vlny I

■ nevybavnost všech pozdějších odpovědí (vlny II–V)

Hodnocení odpovědi – potvrzení smrti mozku

Potvrzujícím vyšetřením se BAEP stanou až po klinickém stanovení mozkové smrti. Potvrzení spočívá v průkazu úplné ztráty centrální (kmenové) vodivosti a současně neporušeném vedení periferním.

Obraz potvrzující SM je definován přítomností vlny I a nevybavností všech pozdějších odpovědí (vlny III–V).

Pokud dojde k vyhasnutí všech odpovědí, včetně vlny I, pak SM potvrdit nelze.

Absence všech odpovědí, včetně periferních, může být průkazná pouze za podmínky, není-li přítomná fraktura pyramidy ani abnormální náplň středouší, a současně máme průkaz funkční integrity periferního úseku sluchové dráhy z dřívějšího vyšetření (jednorázového nebo sériového) (Obr. 1).

Somatosenzorické evokované potenciály

Somatosenzorické evokované potenciály (SEP) n. medianus vyšetřují integritu dráhy zadních provazců. Při BD/DNC je aktivita komponent periferních (N9) a míšních (N13) zachována. Naopak komponenty generované z oblasti intrakraniální – intracerebrální, tzn. vrcholy subkortikální P14, N18 a vrcholy kortikální N20, P25, jsou vymizelé. Při BD/DNC by mělo být prováděno vyšetření i v zapojení s extrace-

falickou referencí, a tudíž s možností registrace komponent vzdáleného pole P14/N18 generovaných z oblasti mozkového kmene, v úrovni cerviko-medulární junkce, resp. v oblasti lemniscus medialis a nucleus cuneatus. Často užívané zapojení pouze s cefalickou referencí nepodává informace o subkortikální aktivitě komponent vzdáleného pole, ale pouze o aktivitě primárního somatosenzorického kortexu, podávající tedy podobné informace jako EEG, což pro diagnózu BD/DNC s klinickým požadavkem kmenové areflexie není dostatečné. Zapojení s extracefalickou referencí informuje o aktivitě kaudálních částí mozkového kmene. Kombinované použití SEP a BAEP pak mapuje aktivitu od oblasti cerviko-medulární junkce až po oblast pons-mesencephalon.

Kombinace SEP n. medianus a BAEP umožňují potvrdit BD/DNC v 93–100 % (Facco et al., 2002; Holečková et al., 2014).

Stimulace a registrace

Parametry stimulace i registrace SEP n. medianus odpovídají standardům doporučených Mezinárodní společností pro klinickou neurofyzilogii (Cruccu et al., 2008). Vrchol N9 je registrován v zapojení: Ei–Ec (Erbův bod ipsilaterálně – Erbův bod kontralaterálně); vrchol N13 v zapojení: C6 – sternum/jugulum; vrchol P14, N18 v zapojení: Fz – kontralaterální rameno/Ei a vrchol N20 v zapojení: C3'/C4' – Fz.

Diskuze

Při diagnostice BD/DNC obecně je zvýšený tlak na spolehlivost veškerých prováděných morfologických i funkčních testů. Je zcela nepřijatelná falešná pozitivita, tzn. potvrzení SM u jedince, u něhož smrt ještě nenastala. Potvrzující vyšetření se provádí až po klinickém stanovení BD/DNC.

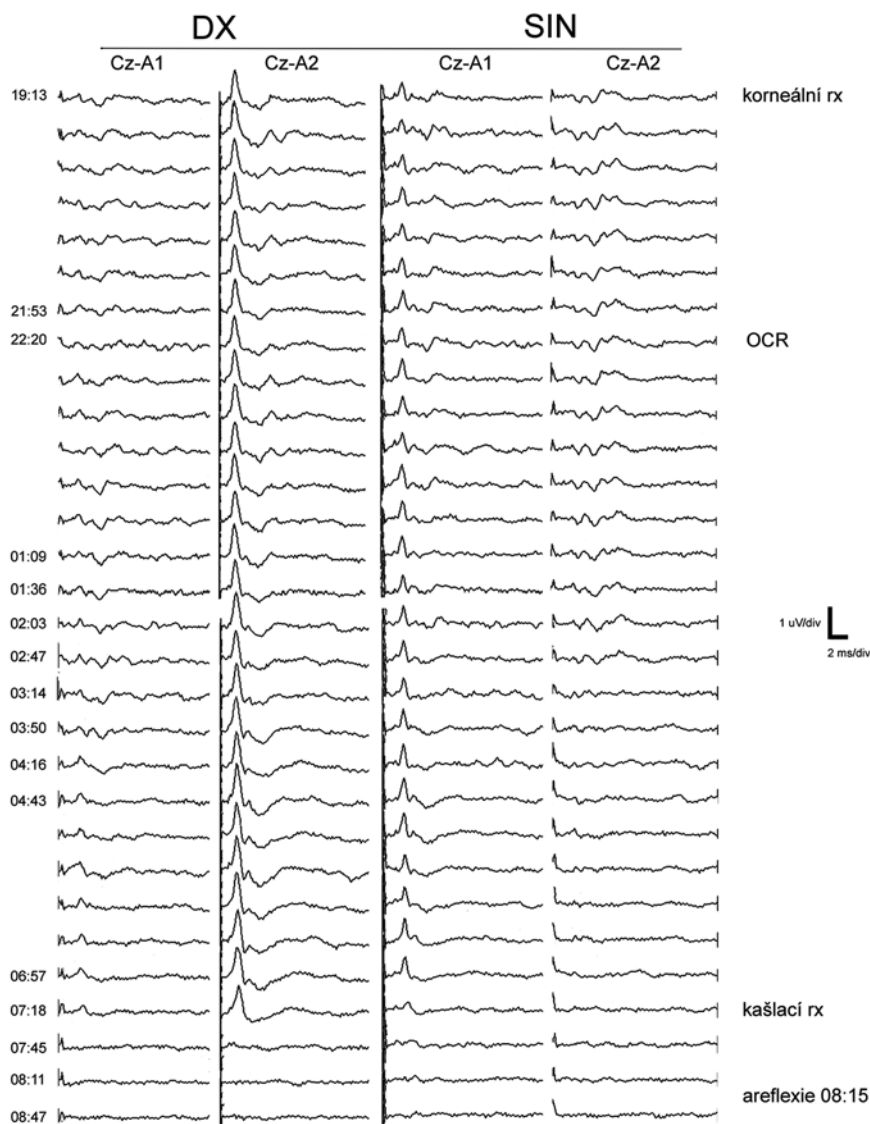
Stimulace – lateralita, polarita

Simulace má být monoaurální vpravo a vlevo (nikoliv binaurální), polarita rarefakční nebo kondenzační (nikoliv alternující).

Binaurální stimulace nepřináší další benefit, spíše naopak. Nestejná latence vstupu vzruchu do kmene vede k vzájemné interferenci a falešnému snížení/vymizení centrálních kmenových odpovědí.

Při rarefakci dochází k depolarizaci vláskových buněk dříve než při kondenzaci.

Obr. 1. Monitorace BAEP při kraniokaudální deterioraci. Subarachnoidální krvácení z aneurysmatu *a. communicans anterior*, Hunt-Hess skóre 5. První BAEP pořízen, když byl ještě výbavný korneální reflex. Sériový záznam BAEP ukazuje postupné vyhasínání evokovaných odpovědí provázené kraniokaudální ztrátou kmenových reflexů. Potvrzení BD/DNC až po naplnění klinických podmínek (kmenová areflexie) pouze díky dřívějšímu průkazu výbavnosti periferní odpovědi



Důvodem je iniciální výchylka bazilární membrány kochley. Alternující polarita stimulu, kromě potlačení stimulus artefaktu a kochleární mikrofonie, vede k vzájemné interferenci odpovědí „phase cancellation“.

Zvýšení frekvence stimulace způsobuje snížení amplitudy a mírné prodloužení latence odpovědi.

Registrace

Jedním z hlavních úskalí snímání je rušení šumem okolního prostředí. U pacientů na ICU velmi rušivě působí neklid, svalový třes nebo pouze svalové chvění „shivering“. Po dobu vyšetření interferenci svalové aktivity dokonale eliminuje podání myorelaxace.

Potvrzení BD/DNC

Potvrzení pomocí BAEP má řadu nesporných výhod proti ostatním potvrzujícím vyšetřením. Provedení je technicky velmi snadné. Ztrátu centrální neuronální funkce/axonální vodivosti prokazují BAEP přímo, kdežto všechny ostatní metody podávají důkaz absence neuronální a axonální funkce nepřímý, na základě průkazu zástavy cirkulace.

BAEP spolu s TCD se provádí bedside, nevyžadují transport pacienta ani aplikaci kontrastní látky, šetří čas a nezatěžují funkci orgánů určených k transplantaci. BAEP jako jediné umožňují sériové snímání.

Potvrzující vyšetření BD/DNC musí následovat až po stanovení diagnózy klinické. Není

výjimkou, když prodleva mezi rozvojem úplné kmenové areflexie a potvrzujícím vyšetřením dosahuje i mnoha hodin. Za těchto okolností je často (64–70 %) vyhlásla vlna I. Flat response sice nepochybně diagnostiku BD/DNC, avšak nemůže ji ani potvrdit.

U postanoxického kómatu, kde se nejedná o BD/DNC, dochází k úplné absenci BAEP na podkladě ischemie kochley v 18 % (Holečková et al., 2014). Potvrzujícího závěru BD/DNC se tak u BAEP dosahuje nejvýše v 25 % (Koenig et Kaplan, 2019).

Za diagnostickými pochybnostmi a dramatickým poklesem senzitivity a specificity BAEP stojí především neznalost problematiky. Existuje však několik nenáročných způsobů, jak výpovědní hodnotu BAEP zásadním způsobem zvýšit:

- Provést *jednorázové* BAEP dříve (ve fázi před rozvojem nitrolební hypertenze), jakmile z klinického kontextu můžeme usuzovat na nepříznivý klinický vývoj.
- Monitorovat vývoj kmenové vodivosti *sériovým záznamem* BAEP s vhodnou časovou periodou. To umožní zachytit moment kmenové areflexie, kdy je stále výbavná vlna I. Oba způsoby umožňují potvrdit BD/DNC, i když jsou po splnění všech klinických podmínek BD/DNC všechny BAEP vyhláslé „flat-response“ (Obr. 1).
- Stanovit funkční integritu jiné senzoricke dráhy (add-on) procházející mozkovým kmenem – ideálně SEP n. medianus, u níž funkční integrita periferního segmentu dráhy není zatížena nepříznivým vývojem intrakraniální perfuze a současně intrakraniální subkortikální komponenty, nejsou tak citlivé ke globálním fyzikálním, farmakologickým i hypoxickým vlivům (Štětkářová, 2007; Holečková et al., 2014).

SEP n. medianus, na rozdíl od BAEP, podávají informaci o funkční integritě nejen kmenové, ale i supratentoriální. Legislativní norma ČR paradoxně použití SEP n. medianus pro potvrzení BD/DNC neuvádí. Ačkoliv by SEP umožnily dodržet koncept smrti celého mozku (whole-brain death), není možné pro účely dárcovského programu SEP jako potvrzující vyšetření použít. Zde je vyžadováno potvrzení BD/DNC jiným vyšetřením.

Závěr

Potvrzující vyšetření BD/DNC vyžaduje pevnou a jednotnou metodiku. Práce stanovuje jak metodiku vyšetření, tak i kritéria hodnocení BAEP, jako potvrzujícího vyšetření SM.

BAEP nezatěžuje orgány potenciálního dárce, nezatěžuje ošetřující personál, nevyžaduje transport pacienta a současně umožňuje téměř neomezené opakování.

Zvýšení senzitivity BAEP lze dosáhnout buď vyšetřením opakovaným nebo sériovým

snímáním nebo rozšířením o další modalitu – SEP n. medianus.

Příspěvek multimodálních EP je natolik významný, že zasluhuje pozornost pro legislativní zakotvení jako potvrzující vyšetření SM.

LITERATURA

1. Angiografie mozkových tepen pro stanovení smrti mozku – metodický pokyn 2019. [Internet] [cit. 29.7.2024]. Available from: <https://www.csir.cz/dokumenty#postupy>.
2. Cruccu G, Aminoff MJ, Curio G, et al. Recommendations for the clinical use of somatosensory-evoked potentials. *Clin Neurophysiol.* 2008;119(8):1705-1719.
3. Facco E, Munari M, Gallo F, et al. Role of short latency evoked potentials in the diagnosis of brain death. *Clin Neurophysiol.* 2002;113(11):1855-1866. doi: 10.1016/s1388-2457(02)00259-6.
4. Guideline 9C: Guidelines on short-latency auditory evoked potentials. *J Clin Neurophysiol.* 2006;23(2): 157-167. doi: 10.1097/00004691-200604000-00012.
5. Heřman M. CT angiografie tepen zásobujících mozek pro stanovení smrti mozku u dárců orgánů. *Ces Radiol.* 2020;74(4):235-237.
6. Holečková I, Valeš J, Veselá P, et al. Kombinace sluchových a somatosenzorických evokovaných potenciálů zvyšuje senzitivitu průkaz smrti mozku. *Cesk Slov Neurol N.* 2014;77/110(6):698-703.
7. Holý P, Kunáš Z, Pokorná E, et al. Klinické stanovení smrti mozku – metodika neurologického vyšetření a apnoického testu. *Neurol. praxi.* 2025;26(2):109-116.
8. Koenig MA, Kaplan PW. *Handb Clin Neurol.* Elsevier. 2019;161: 89-102.
9. Møller AR. *Intraoperative Neurophysiological Monitoring.* New York, NY, Springer New York. 2011:123-161.
10. Pratt H, Aminoff M, Nuwer MR, Starr A. Short-latency auditory evoked potentials. The International Federation of Clinical Neurophysiology. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol Suppl.* 1999;52:69-77.
11. Sívák Š, Ostrý S, Pokorná E, et al. Podmínky stanovení smrti mozku v České a Slovenské republice. *Neurol. praxi.* 2025;26(2):103-108.
12. Štětkařová I. Evokované potenciály v intenzivní péči. *Neurol. praxi.* 2007;1(1):24-26.
13. Tomek A, Školoudík D, Škoda O, et al. Metodika stanovení smrti mozku pomocí transkraniální sonografie vypracovaná Neurosonologickou komisí a Cerebrovaskulární sekci České neurologické společnosti ČLS JEP. *Cesk Slov Neurol N.* 2016;79/112(5): 608-611.
14. Urgošik D. Evokované odpovědi a jejich klinické využití. Praha, Praha Publishing. 1993:269-335.
15. Vestník ministerstva zdravotnictva Slovenskej republiky, ročník 55, částka 1-5, 2007. [Internet] [cit. 29. 7. 2024]. Available from: https://www.health.gov.sk/Zdroje/?Sources/dokumenty/vestniky_mz_sr/2007/vestnik0701.pdf.
16. Věstník ministerstva zdravotnictví České republiky, částka 2/2016, 2016. [Internet] [cit. 29. 7. 2024]. Available from: <https://mzd.gov.cz/vestnik/vestnik-c-2-2016/>.
17. Zákon o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů (transplantační zákon). Zákon č. 285/2002 Sb, 2002. [Internet] [cit. 29. 7. 2024]. Available from: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-285>.