

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, hematom 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.