

mo-hypofyzárneho komplexu (napr. neprítomnosť diabetes insipidus, artériovej hypotenzie alebo poikilothermie), by nemali byť dôvodom na vylúčenie pacienta z diagnostického procesu BD/DNC (Greer et al., 2020; Greer et al., 2023; Shemie et al., 2023). Tieto rozdiely medzi konceptom smrti celého mozgu (vrátane hypotalamu) a bežnou klinickou praxou (okrem hypotalamu) vedú k vzniku nových konceptov mozgovej smrti (Kurča et al., 2025).

## Známa etiológia

Prvým predpokladom diagnostiky smrti mozgu podľa SR a ČR kritérií je známa etiológia (*diagnóza*) a závažné (*nevyliciteľné, nezvratné*) postihnutie mozgu (Obr. 1, Obr. 2). Bez známej etiológie, ktorá nespochybniteľne vysvetlí devastačné poškodenie mozgu, nie je možné stanovovať BD/DNC. V medicínskej literatúre sú opísané viaceré kazuistiky pacientov s prechodnou areflexnou kómou alebo locked-in syndrómom napríklad pri fulminantných formách Guillain-Barrého syndrómu (Sarna et al., 2024), pri pôsobení neuroparalytických jedov (Freund et al., 2017; ALFaifi et al., 2020) alebo pri intoxikácii liekmi, alkoholmi, insekticídmi (Murphy et al., 2021).

## Závažné štrukturálne postihnutie mozgu

Pri hodnotení závažnosti postihnutia mozgu má svoje pevné miesto zobrazenie mozgu. V SR a ČR kritériách smrti mozgu nie je presne definovaný charakter a závažnosť štrukturálneho postihnutia mozgu. V SR odporúčaniach sa hovorí o nevyliciteľnej lézii mozgu a v ČR odporúčaniach o nezvratnom štrukturálnom poškodení mozgu. WBDP za minimálne kritérium závažnosti pri zobrazení mozgu považujú potvrdenie prejavov intrakraniálnej hypertenzie v zmysle závažného edému mozgu s kónusovými prejavmi. V prípade nepotvrdenia kónusov sa odporúča zvýšená opatrnosť pri klinickej diagnostike mozgovej smrti (Greer et al., 2020). Medzi typické CT prejavy mozgového edému patrí zaniknutie hraníc medzi sivou a bielou hmotou, zánik subarachnoidálnych priestorov, komôr, bazálnych cisterien a rozvoj kónusov. Relatívne poddiagnostikovaným prejavom difúzneho edému mozgu pri CT zobrazení je príznak bieleho mozočka (*white cerebellum sign*) s nepriaznivou prognózou (obrázok 3).

Vzniká ako prejav relatívne zníženej denzity edematózných supratentoriálnych štruktúr mozgu v porovnaní s mozočkom (Corrêa et al., 2022).

## Nezvratnosť stavu

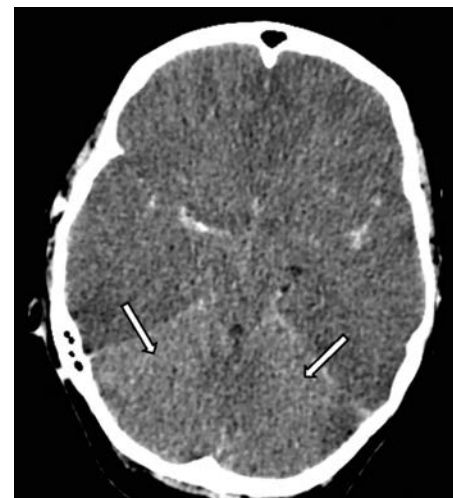
Pri diagnostike BD/DNC si musí byť vyšetrujúci klinik istý, že na základe presne určenej etiológie, závažnosti štrukturálneho mozgového postihnutia, neprítomnosti kontraindikácií a na základe priebehu klinického stavu alebo výsledkov konfirmačných vyšetrení ide o nezvratnú stratu funkcií mozgu. V ČR odporúčaniach, na rozdiel od odporúčaní v SR, je navyše povinne indikovaný potvrdzujúci test nezvratnosti klinických známk smrti mozgu (Obr. 2).

Začiatku diagnostiky BD/DNC musí predchádzať dostatočný stav observácie klinického stavu pacienta s areflexnou kómou s cieľom posúdiť jeho nezvratnosť. SR, ČR ani WBDP kritériá všeobecne nedefinujú absolútnu dĺžku sledovania. Podľa WBDP kritérií by mala byť dĺžka observácie individuálna a dostatočne dlhá, aby sa odstránila každá pochybnosť o ireverzibilite stavu. Keďže ireverzibilita stavu sa stala predpokladom začatia diagnostiky BD/DNC, význam opakovaného vyšetrenia je v znížení rizika diagnostickej chyby pri prvom vyšetrení.

V špecifickom prípade sekundárneho *difúzneho ischemického postihnutia mozgu* po kardiopulmonálnom zlyhaní s potenciálnou možnosťou pomalšej úpravy neurologických funkcií a rizikom falošnej pozitivity nálezu mozgovej areflexie WBDP kritériá odporúčajú čas observácie minimálne 24 hodín (Greer et al., 2020). Podobne CT vyšetrenie mozgu v prvých hodinách po resuscitácii nemusí vykazovať známky devastačného štrukturálneho poškodenia mozgu a je vhodné čakať ho až s odstupom minimálne 24 až 48 hodín.

Ďalším špecifickým prípadom je *dekompresívna kraniektómia*, ktorá je indikovaná s cieľom znížiť intrakraniálny tlak (ICP), ku ktorému obyčajne dochádza okamžite po výkone (Bor-Seng-Shu et al., 2012). Walter et al. opisujú prípad 72-ročného muža po dekompresívnej kraniektómii pre závažné cerebelárne krvácanie s príznakmi areflexie mozgového kmeňa, u ktorého došlo po 35 hodinách od výkonu k prechodnej spontánnej respiračnej aktivite (Walter et al., 2022). V ojedinelých prípadoch k zníženiu ICP nedochádza hneď po výkone, ale môže nastať až po niekoľkých hodinách

**Obr. 3.** Príznak bieleho mozočka (*hyperdenzný mozoček* u 21-ročnej ženy, stav po kardiopulmonálnej resuscitácii pre asystóliu)



vrátane markantného zlepšenia neurologického stavu (Cunan et al., 2023). Vzhľadom na podobné kazuistiky pacientov s oddialeným (prechodným alebo trvalým) zlepšením neurologického stavu nabádajú recentné odporúčania na zvýšenú opatrnosť a predĺženie observácie alebo indikáciu konfirmačného vyšetrenia u pacientov po dekompresii (Greer et al., 2020; Greer et al., 2023; Shemie et al., 2023). Recentne vo Veľkej Británii zaraďuje *Faculty of Intensive Care Medicine* dekompresívnu kraniektómiu medzi indikácie konfirmačného vyšetrenia pri diagnostike BD/DNC (Gardiner, 2022).

## Kontraindikácie diagnostiky

Ďalším pilierom správnej diagnostiky BD/DNC je vylúčiť *prechodné alebo trvalé kontraindikácie*, čiže všetky stavy, ktoré majú potenciál ovplyvniť a skresliť klinické vyšetrenie a viesť k falošnej pozitivite mozgovej smrti. Kontraindikácie sú v SR a ČR kritériách určené, ale nie sú bližšie presne definované (Obr. 1 a Obr. 2).

*Hypotermia* má významný vplyv na diagnostiku BD/DNC, či už cez priamy tlmivý vplyv na metabolizmus a funkcie mozgu, alebo nepriamo cez akumuláciu tlmivých liekov pri hypotermii indukovanej zmene ich farmakokinetiky. Vzhľadom na neuroprotektívny účinok hypotermie sú v literatúre opísané viaceré prípady úspešnej resuscitácie po dlhšom topení sa v ľadovej vode. Extrémnym príkladom prežitia je prípad švédskej lekárky Anny Bågenholm, ktorá prežila 80-minútové topenie v ľadovej vode, pričom jej telesná teplota klesla na 13,7 °C a došlo u nej ku kardiopulmonálnemu zlyhaniu