

# SZERVDONÁCIÓ

## - SZAKMAI KOLLÉGIUMI AJÁNLÁS

**SZENTKERESZTY ZOLTÁN, ÖKRÖS ILONA**

### **I. Betegcsoport**

Az ajánlás hatálya alá azon betegek tartoznak, akiknél az intenzív osztályos felvétel előtt vagy az intenzív osztályon történő kezelés alatt olyan, az élettel összeegyeztethetetlen központi idegrendszeri károsodás alakul ki (pl. nagy kiterjedésű roncsoló agyi állományvérzés vagy infarktus, súlyos koponyatrauma, ismeretlen időtartamú vagy ismerten elhúzódó oxigénhezény agyi állapot, az előzőekhez társuló vagy más okból súlyos, diffúz ödéma stb.), aminek következtében agyhalál alakul ki.

### **II. Általános elvek**

Az adott beteget az agyhalál beálltáig a felvételi diagnózisoknak megfelelően, a cerebrális folyamat gyógyulása érdekében kell kezelni, azonban már ekkor tájékozódni lehet a szervdonációra való alkalmasságról (kizáró tényezők, általános vizsgálatok az OVSz Szervkoordinációs Iroda [SZI] „Donorlekérdező” alapján). Az agyhalál jeleinek észlelését követően – amennyiben nincs ismert kizáró tényező – a beteg potenciális donorként kezelendő. Az agyhalál bizottság általi megállapításával a személy halottnak nyilvánul, ezt követően további gépi lélegeztetés és a szervezet egyéb funkcióinak mesterséges fenntartása csak szervdonáció céljából indokolt.

### **III. Szervezés**

0. A szervdonációhoz kapcsolódó dokumentumok a <http://www.ovsz.hu/oco/szervdonacio-lebonyolitas-dokumentumai> helyről tölthetők le:

„Donorlekérdező”

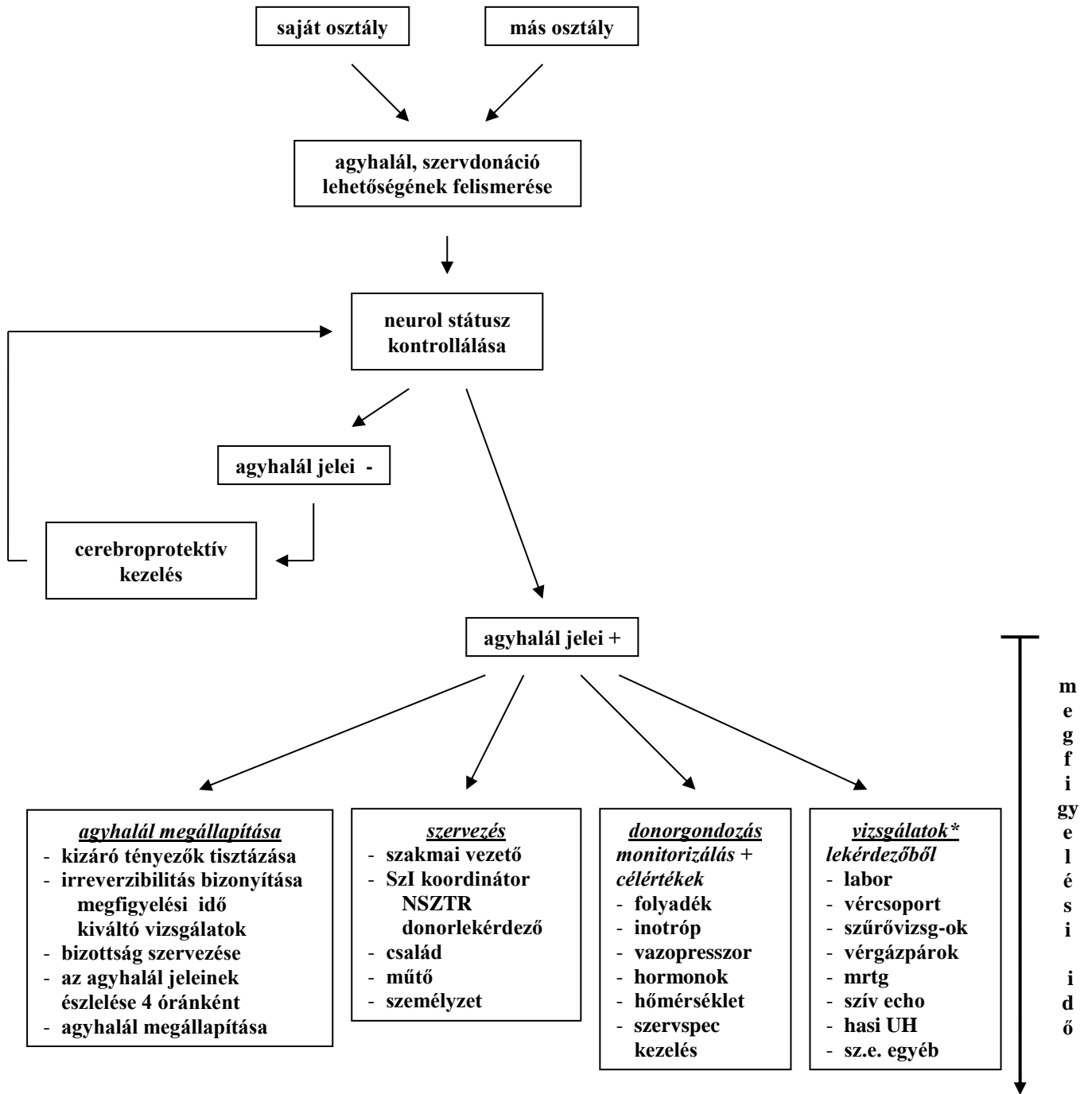
„Jegyzőkönyv az agyhalál megállapításáról”

1. A kórtörténet és betegvizsgálat alapján felmerül későbbi agyhalál lehetősége.
2. Cerebroprotektív + standard intenzív terápiás ellátás az intenzív osztályon.
3. A felvételi diagnózisoknak megfelelően, illetve az esetleges donoralkalmasság megítélésére laboratóriumi és műszeres vizsgálatok tervezése, végzése.
4. Neurológiai státusz ismételt ellenőrzése, az állapottól függően folyamatosan vagy ismétlődően (pl. néhány óránként).
5. Az agyhalál észlelését kizáró tényezők tisztázása, szükség szerint azok rendezése.
6. Kizáró tényezők hiánya esetén az agyhalál összes jelének egyidejű észlelése és dokumentálása, ettől az időponttól kezdődik a megfigyelési időszak.
7. A megfigyelési időszak tartamának meghatározása, az azt lerövidítő (kiváltó), elérhető műszeres vizsgálatok tervezése.
8. A donáció lehetőségének felvetése – belső szabályozás alapján munkahelyi vezető vagy donációs felelős értesítése.
9. A donorgondozás megkezdése.
10. Az OVSz SZI (06-1-398-1178) ügyeletes országos koordinátorának értesítése a potenciális donorról az agyhalál összes jelének első észlelését követően a lehető leghamarabb. Ugyanekkor a koordinátor lekérdezi

a Nemzeti Szerv-és Szövetdonációs Tiltakozások Regiszterből (NSZTR) a potenciális donor tiltakozó nyilatkozatának meglétét.

11. A „Donorlekérdező” lapon szereplő adatok, vizsgálati eredmények beszerzése, illetve vizsgálatok elvégzése.
12. A donoralkalmasság megítéléséhez és az allokációhoz szükséges, vérből történő vizsgálatokhoz (vírus szerológia, vércsoport szerológia) vérminta biztosítása, és a kérelmek kitöltése (utóbbit a koordinátor is megteheti) aláírása, lepecsételése. A minta szállítását a koordinátor szervezi.
13. Kapcsolatfelvétel (megkísérlése) a hozzátartozókkal, tájékoztatás az agyhalál jeleiről, kimeneteléről, a donáció tervéről és az események várható menetéről (előnyös az utóbbiakról történő tájékoztatás különválasztása, halasztása a jegyzőkönyv aláírása utánra). Érdeklődés a donációra szóba jövő szervek alkalmasságának megítélése szempontjából fontos anamnesztikus adatokról.
14. A megfigyelési időszakot lerövidítő (kiváltó), elérhető vizsgálatok elvégzése, az agyhalál megállapító bizottság összehívása a tervezett megfigyelési időszak végére.
15. A nyomozóhatóság írásos hozzájárulásának kérése a szervkivételhez, amennyiben felmerül, hogy az agyhalott baleset vagy bűncselekmény áldozata.
16. A SzI országos koordinátor tájékoztatása a meglévő adatokról, vizsgálati eredményekről, illetve az agyhalált megállapító jegyzőkönyv aláírásának várható időpontjáról.
17. Az agyhalál jeleinek észlelése és dokumentálása 4 óránként az agyhalál megállapító jegyzőkönyv aláírásáig.
18. Folyamatos kapcsolattartás a SzI országos koordinátorával. A szervkivétel várható időpontjának egyeztetése. A koordinátor értesítése, ha a donor állapota labilissá válik vagy bármilyen donációt kizáró állapotváltozás jelentkezik.
19. Az agyhalál megállapító jegyzőkönyv aláírása, ez a halál időpontja.
20. A szervkivétel műtői és személyi feltételeinek szervezése.
21. A műtőbe történő biztonságos szállítás szervezése.

### Szervezési eljárás algoritmus



\*a vizsgálatok egy részét már lehet (és ésszerű) az agyhalál beállta előtt elvégeztetni

## IV. Donorgondozási szakmai eljárás

### 1. Általános ellátás

Korábbi gyógyszerek áttekintése, szükségtelenek elhagyása

#### **Monitorizálás, észlelés (folyamatosan vagy ésszerű időközönként)**

- kötelező
  - EKG
  - pulzoximetria
  - IABP
  - CVP
  - óradiurezis
  - folyadékegyenleg
  - artériás vérgáz
  - centrális vénás szaturáció
  - elektrolitok (Na, K, Ca)
  - vércukor
  - maghőmérséklet
- opcionális
  - kapnometria
  - CO<sub>2</sub> gap
  - se laktát
  - folyadék válaszkészség
  - magasszintű hemodinamikai monitorozás (pl. PiCCO, Oesophageal Doppler, echo)

#### **Laborparaméterek, vizsgálati leletek és egyéb donoradatok**

- „Donorlekérdező lap” alapján

#### **Lélegeztetés, gázcseré**

- módok, célértékek, paraméterek
  - assziszt/kontroll: volumen- vagy nyomásvezérelt vagy kettős vezérlésű (dual control)
  - tüdőprotektív szabályok alapján (különösen tüdődonációnál)
    - FiO<sub>2</sub> ≤ 0,4
    - TV 6-8 ml/ideális testtömeg kg
    - PEEP 5 vízcml, tüdő donáció esetén 8-10 vízcml
    - P<sub>plateau</sub> < 30 vízcml
    - óránként és leszívás után alveolus toborzás
  - célértékek
    - PaO<sub>2</sub> 80-100 Hgmm
    - satO<sub>2</sub> > 92%
    - Pa/FiO<sub>2</sub> ≥ 300 Hgmm
    - PaCO<sub>2</sub> 35-40 Hgmm
    - pH 7,3-7,5
  - légzésszám PaCO<sub>2</sub> alapján, általában 10-16/min
- hypoxia lehetséges okai
  - aspiratio
  - tüdőoedema túltöltés miatt
  - PTX
  - tüdőcontusio
  - pneumonia
  - atelectasia
  - neurogen tüdőoedema

#### **Táplálás**

- lehetőség szerint enterálisan
- béltáplálás is hasznos

#### **Ulcus profilaxis (amennyiben egyébként indokolt)**

#### **Műköny, szemhéjak lezárása**

#### **Antibiotikum (amennyiben egyébként indokolt)**

#### **Sav-bázis zavarok**

- ellátás
  - sz.e. Na bikarbonát
  - a metabolikus zavar respiratorikus kompenzálása PaCO<sub>2</sub> 16-60 Hgmm határok között (csak az agyhalál bizottság általi megállapítása után)

### ***Elektrolit zavarok***

- seNa 135-145 (max 160) mmol/l
- ellátás, mint egyébként

## **2. Speciális problémák és ellátásuk**

### ***Hemodinamikai zavar***

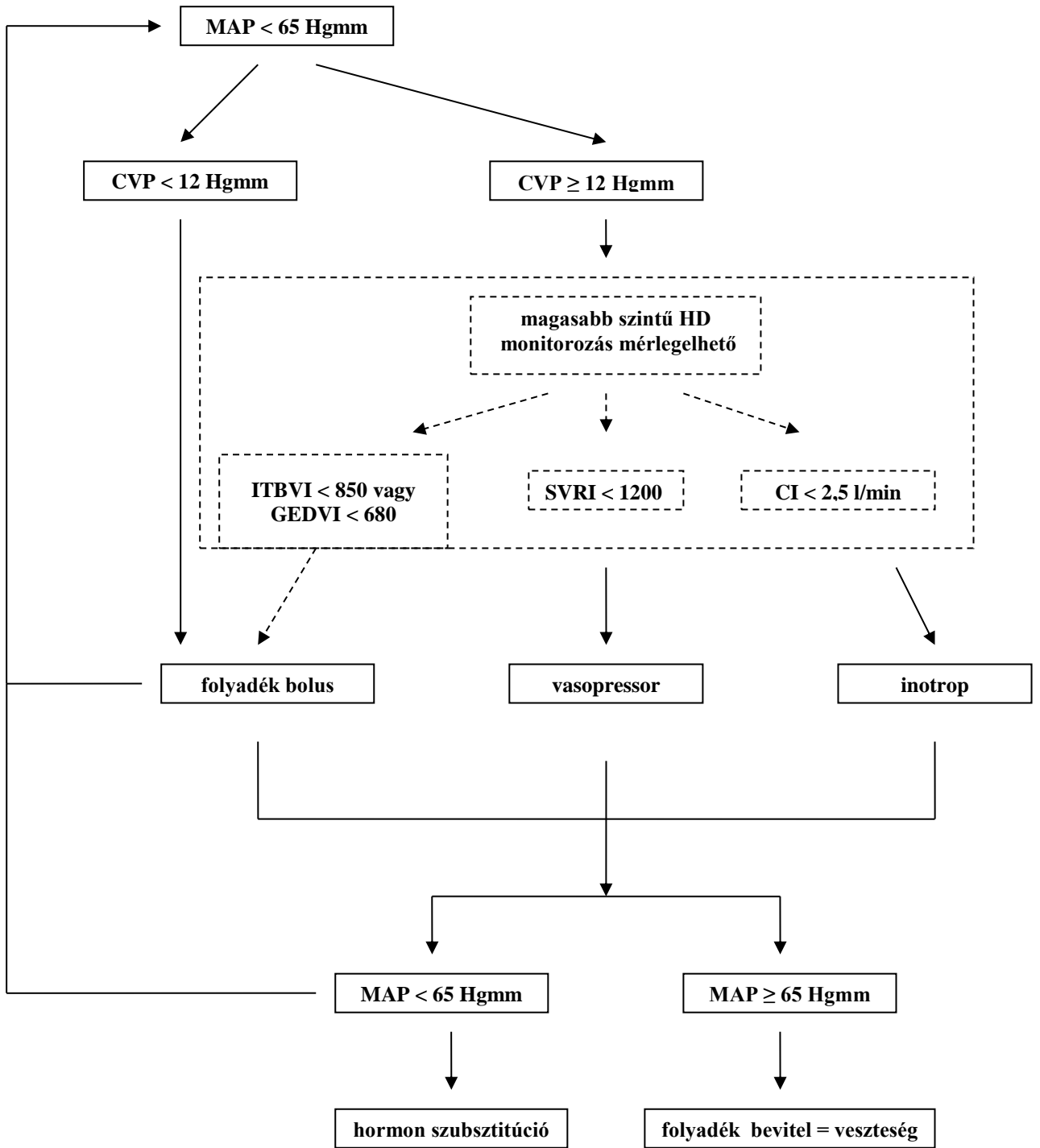
- ok
  - hypovolaemia
    - abszolút
      - eredeti kórállapot (pl. trauma) elégtelen folyadékresuscitációja
      - folyadék eltolódás extravasalis irányba
      - emelkedett ICP kezelése (korábban)
        - folyadékmegszorítás
        - dehidráció
      - osmodiuresis
        - hyperglycaemia
      - diabetes insipidus
      - hidegdiuresis
    - relatív
      - vasomotor tónus elvesztése
      - hypothermiás donor visszamelegítése
  - cardialis dysfunctio, perctérfogat csökkenés
    - megelőző szívbetegség
    - szívsérülés
      - contusio
      - pericardialis tamponád
    - ACS
    - vegetatív vihar, catecholamin kiáramlás az agyhalál beálltakor
    - hypothermia
    - metabolikus zavarok
      - acidosis
      - hypophosphataemia
      - hypocalcaemia
      - hypoxia
      - agyhalállal járó endocrinopathia
    - folyadéktúltöltés
    - aritmiák
      - catecholaminok
      - hypokalaemia
      - hypomagnesiaemia
      - ischaemia
  - vasodilatatio
    - vasomotor reguláció kiesése
    - agyhalállal járó endocrinopathia
- következmény
  - hypotonia
    - átmenetileg: agyhalottak 80%-ában
    - elhúzódóan: agyhalottak 20%-ában
  - szöveti hypoperfusio
  - szervkárosodás
- célértékek
  - MAP ≥ 70 Hgmm, a beavatkozás triggere 65 Hgmm
  - CVP 4-12 (tüdődonációnál 4-8) Hgmm
  - óradiuresis > 1 ml/kg/óra
- ellátás
  - fent részletezett okok miatt általában 2-4 liter folyadékpótlás az agyhalál beállását követően
  - ésszerű egyensúly a folyadékadás és vasopressor kezelés között
  - a folyadéktúltöltés kerülendő

- folyadék bolusok (fluid challenge) alkalmazása a válaszkészség megfigyelésével
  - statikus és dinamikus paraméterek
  - a CVP érték alapján a bolus mennyisége tervezhető

<i>CVP Hgmm</i>	<i>volumen/ 15-30 perc</i>
≤ 5	1000 ml
6-8	500 ml
9-11	250 ml
≥ 12	nem kell

- folyadék
  - meglévő hiány pótlása
  - fenntartó folyadék
    - 1 ml/kg/óra (alapszükséglet, lehet cukortartalmú)
  - további mennyiség
    - diuresis és egyéb vesztes pótlására
    - cukormentes, sótartalom seNa alapján
- folyadék típusa
  - elsősorban kristalloid
  - diabetes insipidus esetén hipotoniás oldat
  - kolloidok
    - kolloidok általában kerülendők, különösen vese donáció esetén
    - HES 130/0,4 6% max kumulatív napi adagja: 20 ml/kg, azonban a nagyobb adag nem kizáró tényező
- anaemia kezelése
  - transfúziós triggerérték: htc=0,25
  - leukocyta filter ajánlott
- vasopressorok
  - a MAP célértékhez szükséges legkisebb dózisban, megfelelő folyadékpótlást követően vagy azzal egyidőben
  - első választandó szer: noradrenalin, tartósan < 0,2 µg/kg/min dózisban
  - arginin-vasopressin: 0,5-4 NE/óra
    - kombinációban, amennyiben NA fenti dózisa nem elég
  - adrenalin kerülendő
- inotrópok
  - a szükséges legkisebb dózisban
  - dobutamin noradrenalinval kombinációban, max dózis: 10µg/kg/min
  - dopamin 4-10µg/kg/min
    - 4 µg/kg/min szervprotektív
  - adrenalin kerülendő
- hormonszubsztitúció
  - ha az előbbi kezelésekkal a keringés nem stabilizálható
  - szteroid, thyreoid (ld. később)

### Hemodinamikai ellátás algoritmusa



### **Hemodinamikai következménnyel járó ritmuszavarok**

- bradycardia
  - vagus hatás nem játszik szerepet, atropin hatástalan
  - $\beta$  mimetikumok hatásosak
  - esetenként pacemaker válhat szükségessé
- tachyarrhythmiák
  - ok
    - elektrolitzavar
    - hypovolaemia
    - catecholamin kiáramlás
  - ellátás
    - mint egyébként

### **Endocrin zavar – hormon kezelés**

- pathofiziológia
  - endocrin zavarok
    - hypothalamus-hypophysis-mellékvese tengely működészavara az agyhalál következtében
      - antidiureticus hormon hiánya, diabetes insipidus
      - mellékvese kéreg elégtelenség (szepszis analógia)
      - pajzsmirigy elégtelenség
    - relatív inzulin hiány
    - peritranszplantációs gyulladáshoz kapcsolódó reakciók és ischaemiás-reperfúziós károsodás
- következmények
  - hemodinamikai instabilitás
  - szervkárosodás (nem tisztázott)
- hormonkezelés indokolt
  - hyperglycaemia → inzulin
  - diabetes insipidus → desmopressin (ha arg vasopressin hemodinamikai céllal nem szükséges)
  - tartósan magas catecholamin igény ( $NA > 0,2 \mu\text{g/kg/min}$ ) → arginin vasopressin
  - feltételezett peritranszplantációs gyulladáshoz kapcsolódó folyamatok/ ischaemiás-reperfúziós károsodás → methylprednisolon
- hormonkezelés megfontolható → hydrocortison (ha methylprednisolont nem kapott) és/vagy trijodthyronin
  - adekvát folyadék-, vasopressor- és inotrop kezelés ellenére instabil keringés
  - feltételezhető mellékvese kéreg elégtelenség
  - multiorgan donáció

	<i>bolus</i>	<i>fenntartó/ folyamatos</i>
inzulin	10 NE	csúszóskála szerint
desmopressin	0,5-4 $\mu\text{g}$	ismétlés/ 6-12ó
arginin-vasopressin	1 NE	0,5-4 NE/óra
methylprednisolon	1000 mg	kérésre naponta ismételtető
hydrocortison	50 mg	4x50 mg v 200 mg/24ó
trijodthyronin	4.0 $\mu\text{g}$	3.0 $\mu\text{g}/\text{ó}$
(vagy L- Thyroxin		1x100-200 $\mu\text{g}$ naponta p os)

### **Diabetes insipidus**

- ok
  - hypophysis hátsó lebeny működés megszűnése
  - vasopressin hiány a  $V_2$  receptoron
- következmény
  - polyuria: óradiuresis (több órán át)  $> 2 \text{ ml/kg/óra}$
  - szabadvíz vesztés
  - hypovolaemia
  - hyperosmolaritás
  - hypernatraemia
  - csökkentett se K, Ca, P, Mg
- cél
  - óradiuresis 1-1,5 ml/kg/óra
  - fenti következmények megelőzése



- ellátás
  - szabad víz pótlása veszteség és ioneltérések alapján
  - ioneltérések korrekciója
  - desmopressin (Minirin®)
    - elsőként választandó
    - V<sub>2</sub> receptoron hat
    - 0,5-4 µg 6-12 óránként iv
  - arginin-vasopressin (Vasopressin®, Empressin®, Pitressin®)
    - ha hemodinamikai stabilizálásra egyébként is adjuk
    - V<sub>1</sub> és V<sub>2</sub> receptoron hat
    - 0,5-4 E/óra iv perfúzorban
  - desmopressin orrspray (Minirin®, Nocutil®)
    - előbbieik hiányában
    - 10-20 µg (1-2 befújás) 12 óránként

### ***Hyperglycaemia***

- ok
  - stressz
  - fokozott kontrainzuláris hatások
  - csökkent inzulintermelés
  - CH anyagcsere zavara
  - perifériás inzulín rezisztencia
- következmény
  - pancreas β-sejt károsodás
- vc célérték
  - 4,2-8,5 mmol/l
- ellátás
  - inzulín „sliding scale” szerint

### ***Hypothermia***

- ok
  - hypothalamikus hőszabályozás kiesése
  - reszketés és vasoconstrictio hiánya
  - iatrogenia
- következmény
  - szív pumpafunkció zavar
  - ritmuszavarok
  - coagulopathia
  - hgb saturációs görbe balra tolódása
  - hidegdiuresis
- cél
  - > 35°C maghőmérséklet
- ellátás
  - megelőzés!!!
  - melegített folyadék és vérkészítmény adása
  - belégzett gáz párasítása és melegítése
  - testmelegítés

### ***Véralvadási zavarok***

- ok
  - sérült agyból felszabaduló anyagok (thromboplastin, gangliosidok, plasminogen)
  - vérvesztés
  - folyadékpótlás - alvadási faktorok hígulása
  - hypothermia
  - acidosis
- ellátás – a donáció szempontjából lényeges vérzés, vérzékenység esetén
  - kiváltó tényezők rendezése
  - FFP, PCC → célérték: INR < 2,0
  - thrombocyta → célérték: thrc > 50000
  - sz.sz. célzott kezelés

### ***Szervspecifikus kezelés***

- vese
  - bőséges folyadékforgalom
  - kolloidok kerülése
- tüdő
  - restriktív folyadékkezelés
  - minimálisan pozitív folyadékegyenleg
  - kolloidok inkább, dózishatár és mellékhatások figyelembe vételével
  - tüdőprotektív lélegeztetés
  - methylprednisolon 15mg/kg 24 óránként (általában koordinátor kéri)

### ***Célorientált kezelés***

A minőségi donorgondozást segíti meghatározott időpontra (pl. 6. és 12. órára) elérendő célértékek kitűzése és minél nagyobb arányú teljesülése

- MAP  $\geq$  70 Hgmm
- CVP 4-12 Hgmm, tüdődonációnál 4-8 Hgmm
- noradrenalin  $<$  0,2  $\mu$ g/kg/perc, +/- vasopressin 0,5-4  $\mu$ g/óra
- EF  $>$  50%
- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>  $>$  300
- pH 7,35-7,45
- óradiuresis  $\geq$  0,5 ml/kg/óra
- T  $\geq$  35°C
- seNa 135-145 mmol/l
- vércukor  $<$  8,5 mmol/l

2020. augusztus 27..