

# **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 ismertén elhúzódó oxigénszegény agyi állapot, az előzőekhez társuló vagy más okból súlyos, diffúz ödéma stb.), aminek következtében agyhalál alakul ki.

### **II. Általános elvek**

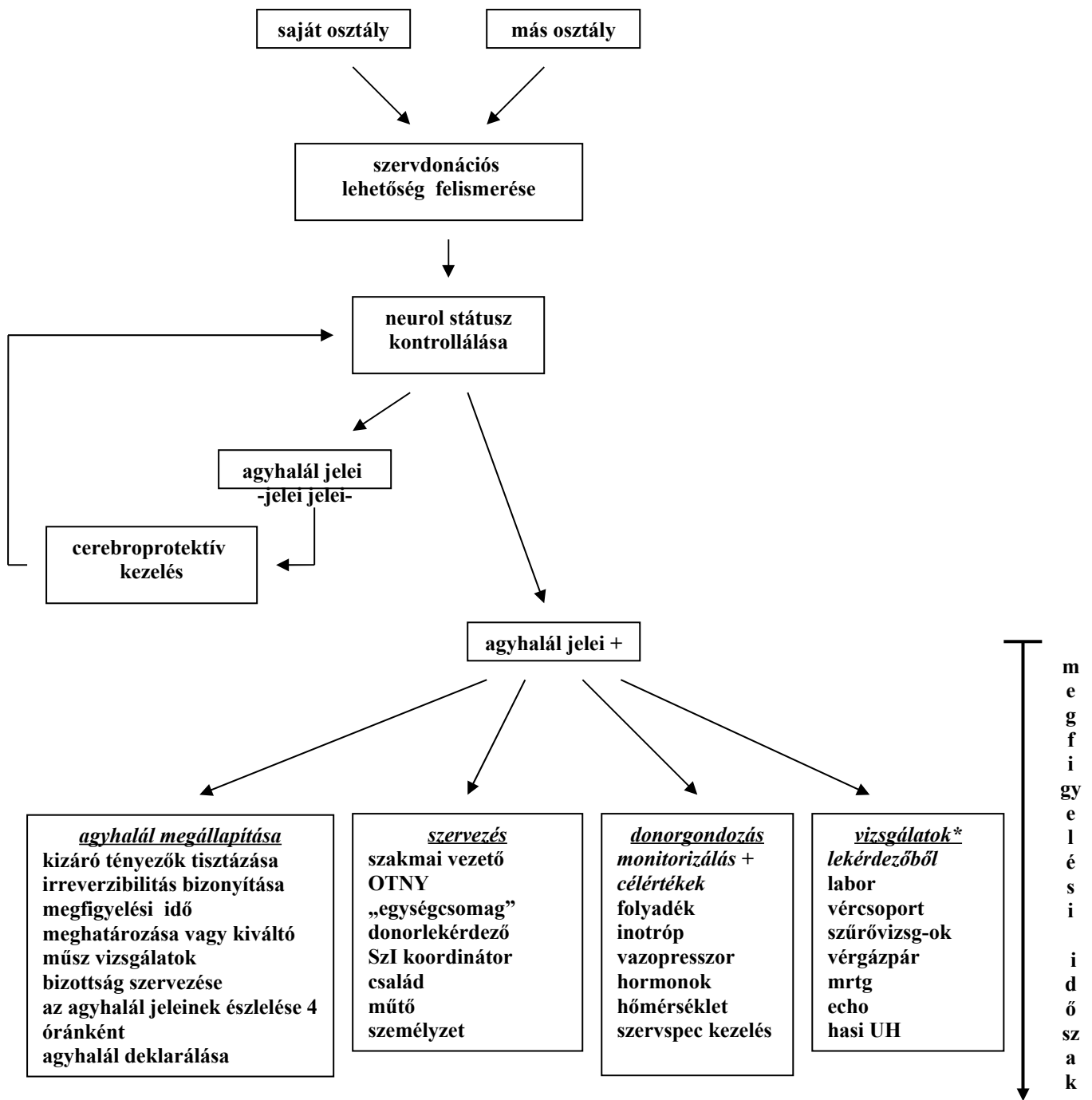
Az adott beteget az agyhalál beálltaig a felvételi diagnózisoknak megfelelően, a cerebrális folyamat gyógyulása érdekében kell kezelni, azonban már ekkor is tájékozódni szükséges a szervdonációra való alkalmasságról (általános kontraindikációk, általános vizsgálatok, szervspecifikus donorkritériumok és vizsgálatok, ld. 1., 2., 3. sz. melléklet). Az agyhalál jeleinek észlelése esetén – amennyiben nincs ismert ellenjavallat – a beteg potenciális donorként kezelendő, a terápia célja donorgondozás. Az agyhalál bizottság általi megállapításával a személyt halottnak nyilvánítjuk, ezt követően további gépi lélegeztetés és a szervezet egyéb funkcióinak mesterséges fenntartása szervdonáció céljából indokolt.

### **III. Szervezési eljárás**

1. Tájékozódó anamnézis és betegvizsgálat.
2. Cerebroprotektív + standard intenzív terápiás ellátás.
3. A felvételi diagnózisok alapján, illetve az esetleges donoralkalmasság megítélésére laboratóriumi és műszeres vizsgálatok (ezek gyakran fedik egymást).
4. Neurológiai státusz ismételt ellenőrzése, az állapottól függően folyamatosan vagy ismétlődően (pl. néhány óránként).
5. Kizáró tényezők tisztázása.
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 Országos Transzplantációs Nyilvántartás lekérdezése a potenciális donor tiltakozó nyilatkozatának meglétéről vagy hiányáról a 06-1-216-77-91 telefonszámon.
11. Az OVSz Szervkoordinációs Iroda (SZI) országos koordinátorának értesítése (06-80-203-867) a potenciális donorról az agyhalál jeleinek első észlelését követően a lehető leghamarabb.
12. A „Donorlekérdező” lapon szereplő (ld. 4. sz. melléklet) adatok, vizsgálati eredmények beszerzése, illetve vizsgálatok elvégzése.

13. A donoralkalmasság megítéléséhez és az allokációhoz szükséges, vérből történő vizsgálatokhoz (vércsoport szerológia, fertőzőbetegségek kizárása céljából végzett vizsgálatok, DNS alapú HLA-típezés) vérminta biztosítása. Ennek szállítását a SzI országos koordinátor szervezi.
14. Kapcsolatfelvétel (megkísérlése) a hozzátartozókkal, tájékoztatás az agyhalál jeleiről, a donáció tervéről és az események várható menetéről. Érdeklődés az agyhalott esetleges szervdonáció elleni, folyamatban lévő formális tiltakozásáról, illetve a donációra szóba jövő szervek alkalmasságának megítélése szempontjából fontos anamnesztikus adatokról.
15. A megfigyelési időszakot lerövidítő (kiváltó), elérhető vizsgálatok elvégzése, az agyhalál megállapító bizottság összehívása a tervezett megfigyelési időszak végére.
16. A nyomozóhatóság írásos hozzájárulásának kérése a szervkivételhez, amennyiben az agyhalott bűncselekmény áldozata.
17. A SzI országos koordinátor tájékoztatása a meglévő adatokról, vizsgálati eredményekről, illetve az agyhalált megállapító jegyzőkönyv aláírásának várható időpontjáról.
18. Az agyhalál jeleinek észlelése és dokumentálása 4 óránként.
19. Folyamatos kapcsolattartás a SzI országos koordinátorával. A várható szervkivétel időpontjának egyeztetése. A SzI országos koordinátor értesítése, ha a donor állapota labilissá válik vagy bármilyen donációs kontraindikációt képező állapotváltozás jelentkezik.
20. Az agyhalál bizottság által történő deklarálása.
21. A szervkivétel műtői és személyi feltételeinek szervezése.
22. A műtőbe történő biztonságos szállítás szervezése.

Szervezési eljárás algoritmus



\*a vizsgálatok egy részét már lehet, sőt praktikus az agyhalál beállta előtt elvégezteni

## IV. Donorgondozási szakmai eljárás

### 1. Általános ellátás

Korábbi gyógyszerek áttekintése, szükségtelenek elhagyása

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

- kötelező
  - EKG
  - pulzoximetria
  - NIBP vagy IABP (preferált!)
  - CVP
  - óradiurezis
  - folyadékegyensúly
  - artériás vérgáz
  - centrális vénás szaturáció
  - elektrolitok (Na, K, Ca)
  - vércukor
  - teljes vérkép
  - alvadás (APTI, PT)
  - maghőmérséklet
- opcionális
  - kapnometria
  - se laktát
  - hemodinamikai monitorozás (PiCCO vagy Swan-Ganz)

#### **Lélegeztetés, gázcseré**

- módok, célértékek, paraméterek
  - tüdőprotektív szabályok alapján
  - kontrollált: volumen- vagy nyomásvezérelt
  - célértékek
    - $\text{PaO}_2 > 70 \text{ Hgmm}$
    - $\text{satO}_2 > 92\%$
    - $\text{Pa}/\text{FiO}_2 \geq 300 \text{ Hgmm}$  ( $\text{FiO}_2 = 1,0$ )
    - $\text{PaCO}_2 40\text{-}45 \text{ Hgmm}$
    - $\text{pH } 7,35\text{-}7,45$
  - $\text{FiO}_2 \leq 0,4$
  - TV 6-8 ml/kg (ideális testtömeg)
  - PEEP 5 vízcml, tüdő donáció esetén 8-10 vízcml
  - PIP < 40 vízcml, tüdő donáció esetén < 30 vízcml
  - légzésszám  $\text{paCO}_2$  alapján, általában 10-16/min
- hypoxia lehetséges okai
  - aspiratio
  - tüdőoedema túltöltés miatt
  - PTX
  - tüdőcontusio
  - pneumonia
  - atelectasia
  - neurogen tüdőoedema

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

#### **Műköny, szemhéjak lezárása**

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

#### **Sav-bázis zavarok**

- ellátás
  - sze Na bikarbonát
  - a metabolikus zavar respiratorikus kompenzálása  $\text{PaCO}_2$  16-60 Hgmm határok között (csak az agyhálál bizottság általi megállapítása után praktikus!)

#### **Elektrolit zavarok**

- seNa max 160 mmol/l lehet

- ellátás, mint egyébként

## 2. Speciális problémák és ellátásuk

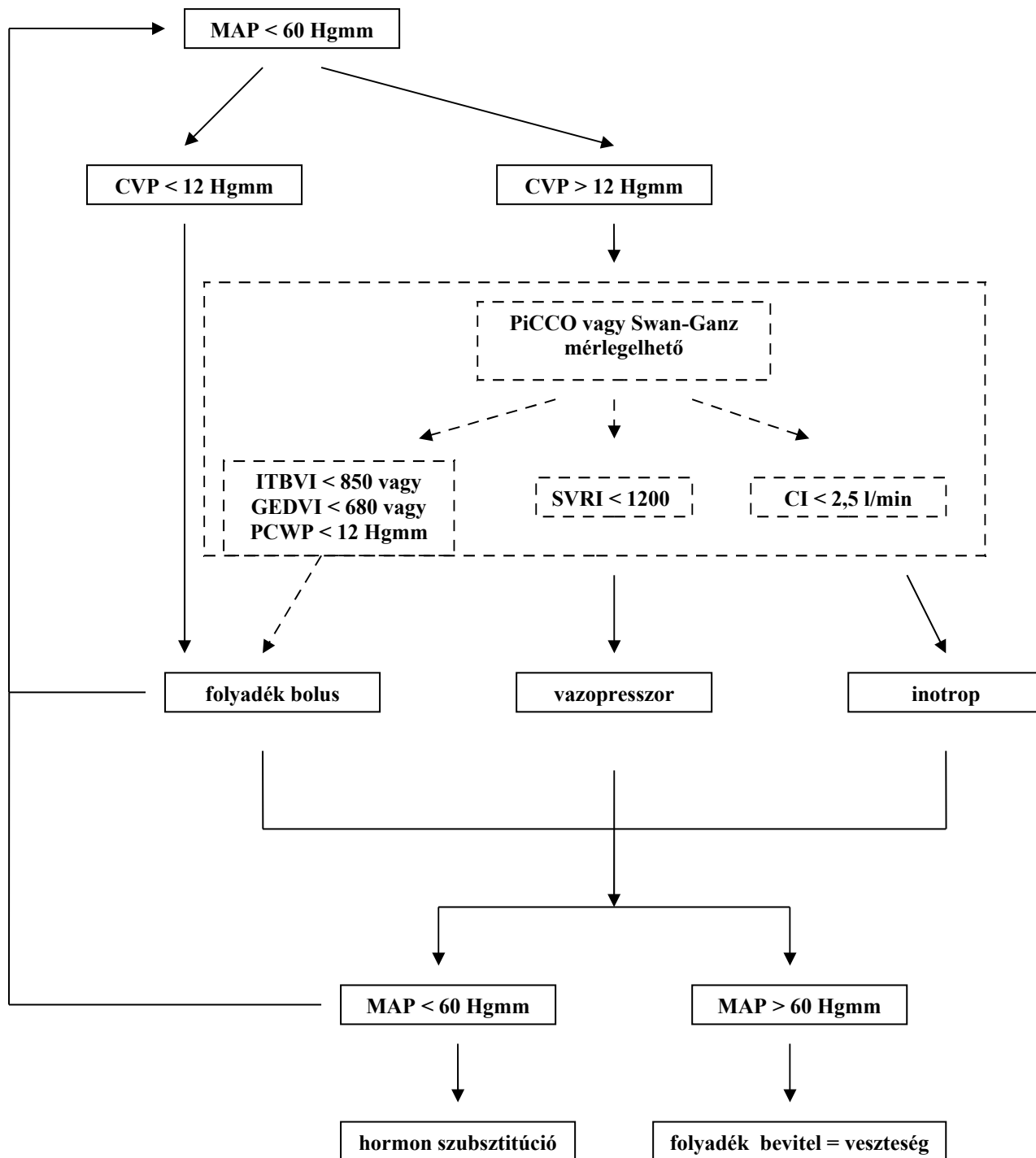
### **Hemodinamikai zavar**

- **ok**
  - hypovolaemia
    - abszolút
      - eredeti kórállapot (pl. trauma) elégtelen folyadékresuscitációja
      - folyadék eltolódás extravasalis irányba
      - emelkedett ICP kezelése
        - folyadékmegszorítás
        - dehidrálás
      - osmodiuresis
        - hyperglycaemia
        - mannitol
        - hypertóniás só
      - diabetes insipidus
      - hidegdiuresis
    - relatív
      - vasomotor tónus elvesztése
      - hypothermiás donor visszamelegítése
  - cardialis dysfunctio, perctérfogat csökkenés
    - megelőző szívbetegség
    - szívsérülés
      - contusio
      - pericardialis tamponád
    - AMI
    - 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 65-75 Hgmm
  - CVP 6-12 Hgmm
  - PCWP 8-12 Hgmm
  - óradiuresis > 1ml/kg/óra
- **ellátás**
  - fent részletezett okok miatt általában 2-4 liter folyadékpótlás
  - ésszerű egyensúly a folyadékadás és vasopressor kezelés között
  - a folyadéktúltöltés kerülendő
  - folyadék bolusok (fluid challenge) alkalmazása a válaszkészség megfigyelésével
    - 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 5% cukortartalmú (alapszükséglet)
  - további mennyiség
    - diuresis és egyéb vesztes pótlására
    - cukormentes, sótartalom seNa alapján
- folyadék típusa
  - elsősorban krisztalloid
  - diabetes insipidus esetén só szempontjából hipotoniás oldat
  - kolloidok
    - kerülendők, különösen vese donáció esetén
    - HES 130/0,4 6% max kumulatív adagja: 10 ml/kg, azonban a nagyobb adag nem kizáró tényező
    - tüdődonáció esetén a kolloidot előnyösebbnek tartják
- anaemia kezelése
  - transzfúziós triggerérték: htc=0,25
  - leukocyta filter ajánlott
- vazopresszorok
  - a MAP célértékhez szükséges legkisebb dózisban, megfelelő folyadékpótlást követően vagy azzal egyidőben
  - első választandó szer: noradrenalin, dózis: 0,01-2,5µg/kg/min
  - adrenalin kerülendő
  - arginin-vasopressin: 0,01-0,04 NE/min
    - kombinációban vagy önmagában is
- inotrópok
  - a szükséges legkisebb dózisban
  - dobutamin noradrenalinnal kombinációban, max dózis: 10µg/kg/min
  - dopamin 4-10µg/kg/min
    - „diuretikus dózis” nem ajánlott
  - adrenalin kerülendő
- hormonszubsztitúció (részletesen ld. később)
  - ha az előbbi kezelésekkel a keringés nem stabilizálható
  - kis dózisú steroid, vasopressin, thyreoid

### Hemodinamikai ellátás algoritmus



### **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**

- ok
  - hypothalamus-hypophysis-mellékvese tengely működészavara az agyhalál következtében
  - relatív inzulin hiány
- következmény
  - hemodinamikai instabilitás
  - szervkárosodás (nem tisztázott)
- hormonkezelés (szubsztitúció) indikációja
  - adekvát folyadék-, vazopresszor- és inotrop kezelés ellenére instabil keringés
  - feltételezhető mellékvese kéreg elégtelenség
  - magas katekolamin igény
  - multiorgan donációban előnyösnek tartják
- cél
  - vazopresszor (catecholamin)- és inotrop igény csökkentése
  - hemodinamikai stabilizálás
- ellátás
  - kis dóziszú hidrokortizon
  - arginin-vasopressin
    - noradrenalin mellé kombinációban, de önmagában is adható (Vasopressin<sup>®</sup>, Pitressin<sup>®</sup> egyedi beszerzéssel)
  - pajzsmirigy hormon
    - adása opcionális, a hazai gyakorlatban nem terjedt el (Thyrotardin, egyedi beszerzéssel)
  - inzulin
    - mint egyébként

	<i>bolus</i>	<i>folyamatos</i>
hidrokortizon	50 mg	4x50 mg
arginin-vasopressin	1 NE	0,6-2,4 NE/óra
trijódtironin	4.0 $\mu$ g/kg	3.0 $\mu$ g/óra
inzulin	10 NE	skála szerint

### **Diabetes insipidus**

- ok
  - hypophysis hátsó lebeny működés megszűnése
  - vasopressin hiány a  $V_2$  receptoron
- következmény
  - szabadvíz vesztés
  - hypovolaemia
  - hyperosmolaritás
  - hypernatraemia
  - csökkent se K, Ca, P, Mg
- cél
  - óradiuresis < 200 ml/óra
  - fenti következmények megelőzése
- ellátás
  - szabad víz pótlása veszteség és ioneltérések alapján
  - ioneltérések korrekciója
  - desamino-8-D-arginin vasopressin = desmopressin (Minirin<sup>®</sup>)
    - elsőként választandó



- V<sub>2</sub> receptoron hat
- 0,6-2 µg 6-12 óránként iv
- arginin-vasopressin (Vasopressin<sup>®</sup>, Pitressin<sup>®</sup>)
  - V<sub>1</sub> és V<sub>2</sub> receptoron hat
  - 0,01-0,04 E/perc iv perfúzorban
- desmopressin orrspray (Minirin<sup>®</sup>, Nocutil<sup>®</sup>)
  - előbbieik hiányában
  - 10-20 µg (1-2 befújás) 12 óránként

### ***Hyperglycaemia***

- ok
  - stressz
  - fokozott kontrainzuláris hatások
  - csökkent inzulintermelés
  - CH anyagcsere zavara
  - perifériás inzulin rezisztencia
- következmény
  - pancreas β-sejt károsodás
- célérték
  - 4,2-8,3 mmol/l
- ellátás
  - inzulin „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

### ***Alvadási zavarok***

- ok
  - sérült agyból felszabaduló anyagok (thromboplastin, gangliosidok, plasminogen)
  - vérvesztés
  - folyadékpótlás - alvadási faktorok hígulása
  - hypothermia
  - acidosis
- ellátás, cél
  - FFP, célérték: INR < 2,0
  - thrombocyta, célérték: thrc > 80000

### ***Szervspecifikus kezelés***

- vese
  - bőséges folyadékforgalom
  - kolloidok kerülése
- tüdő
  - minimálisan pozitív folyadékegyenleg
  - inkább kolloidok, dózishatár és mellékhatások figyelembe vételével
  - tüdőprotektív lélegeztetés
  - metilprednizolon 15mg/kg 24 óránként

## V. Mellékletek

### 1. sz. melléklet

#### Általános kontraindikációk

- aktív tbc
- HIV fertőzésre utaló anamnesztikus, szerológiai vagy egyéb jel (i.v. droghasználó)
- Creutzfeld- Jakobs betegség
- HBsAg pozitivitás (relatív)
- anti-HCV pozitivitás (relatív)
- malignus betegség (kivételek: basalioma, in situ portio carcinoma)
- kötőszöveti betegség
- agranulocytosis
- aplasticus anaemia
- haemophylia

### 2. sz. melléklet

#### Általános vizsgálatok

- testsúly
- testmagasság
- BMI
- mellkas körfogat (a mamillák és a bordaív közti félúton ill. a mamilláris redő alatt mérve)
- haskörfogat (köldök magasságában)
- csípőkörfogat
- vérnyomás
- testhőmérséklet
- óradiuresis
- CVP
- vércsoport
- a „Donorlekérdezőben” szereplő laborvizsgálatok
- a „Donorlekérdezőben” szereplő eszközös vizsgálatok (mellkas rtg, UH)

### 3. sz. melléklet

#### Szervspecifikus kritériumok, kontraindikációk és vizsgálatok

##### Vese

###### **Kontraindikációk**

- kreatinin > 200  $\mu\text{mol/l}$
- proteinuria ismételt vizelet vizsgálattal is

###### **Meghatározó vizsgálatok**

- se kreatinin, KN, vizelet általános és üledék
- hasi UH
- sze kvantitatív mikroalbumin

##### Tüdő

###### **Kritériumok**

- negatív mellkas rtg (egyoldali elváltozás nem kizáró ok)
- PEEP 5 vízcml mellett
  - $\text{FiO}_2$  1.0 mellett  $\text{PaO}_2 > 350$  Hgmm
  - $\text{FiO}_2$  0.4 mellett  $\text{PaO}_2 > 150$  Hgmm

###### **Kontraindikáció**

- súlyos mellkasi trauma

###### **Információ szükséges**

- korábbi tüdőbetegségek
- dohányzás

#### **Meghatározó vizsgálatok**

- vérgáz (PEEP 5 vízcm mellett)

#### **Szív**

##### **Kontraindikációk**

- ismert szívbetegség
- súlyos hipertonia
- szív sérülése
- hosszabb hipotenzió/reszuscitáció (transzplantáló teammel egyeztetve)

##### **Meghatározó vizsgálatok**

- 12 elvezetéses EKG
- CK, CK-MB, LDH, troponin
- echocardiographia

#### **Máj**

##### **Kontraindikáció**

- cirrhosis hepatis
- BMI > 30

##### **Meghatározó vizsgálatok**

- se bi, GGT, GOT, GPT, prothrombin idő (INR)
- hasi UH

#### **Hasnyálmirigy**

##### **Kontraindikációk**

- diabetes mellitus
- ismert pancreas betegség
- krónikus alkoholizmus
- iv. droghasználat
- BMI > 30

##### **Meghatározó vizsgálatok**

- se glucose, se amylase, se lipase
- hasi UH

**2013-03-04**