

Emberi Erőforrások Minisztériuma – Egészségügyért Felelős
Államtitkárság
EGÉSZSÉGÜGYI SZAKMAI KOLLÉGIUM

**Egészségügyi szakmai irányelv – A súlyos
koponya/agysérültek ellátásáról, a koponyasérültek
osztályozásáról**

Típusa:	Klinikai egészségügyi szakmai irányelv
Azonosító:	002049
Megjelenés dátuma:	év. hónap. nap
Érvényesség időtartama:	2017.10.04. – 2020.10.04.
Kiadja:	Emberi Erőforrások Minisztériuma – Egészségügyért Felelős Államtitkárság
Megjelenés helye	
Nyomtatott verzió:	Egészségügyi Közlöny
Elektronikus elérhetőség:	https://kollegium.aEEK.hu

TARTALOMJEGYZÉK

I. IRÁNYELVFEJLESZTÉS BEN RÉSZTVEVŐK	3
II. ELŐSZÓ	4
III. HATÓKÖR	4
IV. MEGHATÁROZÁSOK	4
1. Fogalmak.....	4
2. Rövidítések.....	5
3. Bizonyítékok szintje.....	5
4. Ajánlások rangsorolása.....	6
V. BEVEZETÉS	6
1. A témakör hazai helyzete, a témaválasztás indoklása [3, 5-7] [8-10]	6
2. Felhasználói célcsoport	7
3. Kapcsolat a hivatalos hazai és külföldi szakmai irányelvekkel.....	7
VI. AJÁNLTÁSOK SZAKMAI RÉSZLETEZÉSE	8
VII. JAVASLTATOK AZ AJÁNLTÁSOK ALKALMAZÁSÁHOZ	34
1. Az alkalmazás feltételei a hazai gyakorlatban.....	34
2. Alkalmazást segítő dokumentumok listája	36
3. A gyakorlati alkalmazás mutatói, audit kritériumok	36
VIII. IRÁNYELV FELÜLVIZSGÁLTÁNAK TERVE	37
IX. IRODALOM	37
X. FEJLESZTÉS MÓDSZERE	42
1. Fejlesztőcsoport megalakulása, a fejlesztési folyamat és a feladatok dokumentálásának módja..	43
2. Irodalomkeresés, szelekció.....	43
3. Felhasznált bizonyítékok erősségének, hiányosságainak leírása (kritikus értékelés, „bizonyíték vagy ajánlás mátrix”), bizonyítékok szintjének meghatározási módja.....	43
4. Ajánlások kialakításának módszere.....	43
Az irányelvben szereplő ajánlások minősítése a bizonyíték-háttér alapján történt.	43
5. Véleményezés módszere	44
6. Független szakértői véleményezés módszere.....	44
XI. MELLÉKLET	45
1. Alkalmazást segítő dokumentumok	45

I. IRÁNYELVFEJLESZTÉS BEN RÉSZTVEVŐK**Társszerző Egészségügyi Szakmai Kollégiumi Tagozat(ok):****1. Tagozat megnevezése**

Oxyológia-sürgősségi orvostan, toxikológia, honvég és katasztrófa orvostan Tagozat:

Dr. Varga Csaba, a Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház Sürgősségi Betegellátó Centrumának vezetője, társszerző

Dr. Kanizsai Péter, a Semmelweis Egyetem Klinikai Központ Sürgősségi Betegellátó Osztályának és Sürgősségi Orvostani Tanszéki Csoportjának vezetője, az Oxiológiai és Sürgősségi Orvostani Szakmai Grémiumának elnöke, társszerző

2. Tagozat megnevezése

Idegsebészeti Tagozat:

Dr. Büki András egyetemi tanár, az MTA doktora, a Pécsi Tudományegyetem Idegsebészeti Klinika igazgatója, a Magyar Idegsebészeti Társaság titkára, a European Brain Injury Consortium és a World Federation of Neurosurgical Societies Neurotrauma Committee vezetőségi tagja, az International Neurotrauma Society volt elnöke, elnökségi tagja, társszerző, kapcsolattartó

Dr. Demeter Béla főorvos, idegsebész, BAZ Megyei Kórház és Egyetemi Kórház Idegsebészeti Osztályának részlegvezető főorvosa, társszerző

Dr. Ezer Erzsébet főorvos, a Pécsi Tudományegyetem Idegsebészeti Klinika Multidiszciplináris Intenzív Osztály igazgatója, Magyar Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság Dél-dunántúli Szekciójának elnöke, társszerző

Dr. Barzó Pál egyetemi tanár, az MTA doktora, a Szent-Györgyi Albert Tudományegyetem Idegsebészeti Klinika igazgatója, a Magyar Idegsebészeti Társaság elnöke, az Idegsebészeti Szakmai Kollégiumi Tagozat tagja, a Szakmai Kollégiumok Tagozatainak titkára, társszerző

3. Aneszteziológiai és intenzív terápia Tagozat:

Dr. Nagy Géza Ph.D., aneszteziológia és intenzív terápia, sürgősségi orvostan szakképesítés, osztályvezető főorvos, egyetemi docens, az Aneszteziológia és Intenzív Terápia Tagozat tagja, társszerző

Véleményező Egészségügyi Szakmai Kollégiumi Tagozat(ok):**1. Traumatológia és kézsebészet Tagozat**

Prof. Dr. Fekete Károly, traumatológus, sebész, Debreceni Egyetem Traumatológia és Kézsebészeti Tanszék, véleményező

2. Aneszteziológia és intenzív terápia Tagozat

Prof. Dr. Fülesdi Béla, aneszteziológus, tagozatvezető, véleményező

3. Idegsebészeti Tagozat

Prof. Dr. Bognár László, idegsebész, neurológus, tagozatvezető, véleményező

4. Oxyológia-sürgősségi orvostan, toxikológia, honvéd és katasztrófa orvostan Tagozat

Dr. Varga Csaba, oxyológus, sürgősségi-orvostan, aneszteziológus, tagozatvezető, véleményező

„Az egészségügyi szakmai irányelv készítése során a szerzői függetlenség nem sérült.”

„Az egészségügyi szakmai irányelvben foglaltakkal a fent felsorolt egészségügyi szakmai kollégiumi tagozatok vezetői dokumentáltan egyetértenek.”

Az irányelvfejlesztés során egyéb szereplők bevonására nem került sor.

Egyéb szervezet(ek) tanácskozási joggal:**1. Egyéb szervezet megnevezése**

Magyar Idegsebészeti Társaság

Prof. Dr. Büki András

Dr. Demeter Béla

Dr. Ezer Erzsébet

Prof. Dr. Barzó Pál

II. ELŐSZÓ

A bizonyítékokon alapuló egészségügyi szakmai irányelvek az egészségügyi szakemberek és egyéb felhasználók döntéseit segítik meghatározott egészségügyi környezetben. A szisztematikus módszertannal kifejlesztett és alkalmazott egészségügyi szakmai irányelvek, tudományos vizsgálatok által igazoltan, javítják az ellátás minőségét. Az egészségügyi szakmai irányelvben megfogalmazott ajánlások sorozata az elérhető legmagasabb szintű tudományos eredmények, a klinikai tapasztalatok, az ellátottak szempontjai, valamint a magyar egészségügyi ellátórendszer sajátosságainak együttes figyelembevételével kerülnek kialakításra. Az irányelv szektorsemleges módon fogalmazza meg az ajánlásokat. Bár az egészségügyi szakmai irányelvek ajánlásai a legjobb gyakorlatot képviselik, amelyek az egészségügyi szakmai irányelv megjelenésekor a legfrissebb bizonyítékokon alapulnak, nem pótolhatják minden esetben az egészségügyi szakember döntését, ezért attól indokolt esetben dokumentáltan el lehet térni.

III. HATÓKÖR**Különböző súlyosságú koponyasérülések osztályozása és diagnosztikája, súlyos koponya agysérültek ellátása****Ellátási folyamat szakasza(i):**

Különböző súlyosságú koponya agysérülést szenvedett betegek diagnosztikája, terápiája, követése

Érintett ellátók köre

A koponya agysérültek ellátásában résztvevő egészségügyi dolgozók és ellátó intézmények

Szakterület: 0204 idegsebészet, 0900 neurológia, 1002 traumatológia, 1501 aneszteziológia, 4600 oxyológia, 4601 központi ügyelet, 4602 sürgősségi betegellátó egységben szervezett szakellátás

Egyéb specifikáció:

Nincs

IV. MEGHATÁROZÁSOK**1. Fogalmak****Koponya/agysérülés definíciója:**

Az agy trauma során ébredő külső erők hatására létrejövő szerkezeti és/vagy működési károsodása, mely az alábbi klinikai jelek bármelyikének kialakulásával/rosszabbodásával jár:

Tudatzavar („loss of consciousness, LOC”)
 Emlékezetkiesés (Post-traumás amnesia, PTA)
 Megváltozott mentális állapot (ködös állapot, meglassult gondolkodás)
 Idegrendszeri tünetek (bénulás, beszédzavar)
 Agyi szerkezeti károsodás
 Az arany standard a komputer tomográfias vizsgálat (CT-CTA)

Súlyos koponya/agysérülés definíciója

A post-resuscitációs GCS érték 8 vagy az alatti.

(ld. a XI.3.3. fejezet 2. dokumentum, A Glasgow Kóma Skála)

A koponyasérülés súlyosságának meghatározása

A jelenleg érvényes szakmai definíciók alapján enyhe, közép súlyos és súlyos agysérültekről beszélünk, ezek kritériumait az alábbi táblázat foglalja össze. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a súlyosság szerinti beosztásnak főleg a közép súlyos és enyhe agysérülések esetén kevés gyakorlati jelentősége (és tudományos megalapozottsága) van, ezért a sérültek aktuális osztályozását helyesebb a traumát követően várható intracranialis szövődmény (vérzés) valószínűsége alapján elvégezni (ld. lent).

(ld. a XI.3.3. fejezet 1 dokumentum, Koponya/agysérültek osztályozása)

Irodalom: [1-3]

2. Rövidítések

ATLS®- Advanced Trauma Life Support®	
GCS – Glasgow Coma Scala	
GMS – Glasgow Motor Score	
MABP – artériás középnyomás	
ICP – intracranialis nyomás	
CPP – agyi perfúziós nyomás	
CVP – centrális vénás nyomás	
BTF - Brain Trauma Foundation	
RCT/RKV- Randomized Clinical Trial – Randomizált Klinikai Vizsgálat	
LOC	loss of consciousness - tudatzavar
PTA	Post-traumás amnesia - emlékezetkiesés
☺	Gyermekgyógyászati relevancia

3. Bizonyítékok szintje

2016. szeptember 20-án került on-line közlésre a „Guidelines For the Management of Severe Traumatic Brain Injury 4th Edition” a Brain Trauma Foundation kiadásában a Neurosurgery c. lapban; e munka szolgáltatta a magyar interkollegiális/multidisciplinális ellátási irányelvek összeállításának metodikai alapjait.

Az egyes tanulmányok minőségi elemzésének elvei valamint a szerkesztők véleményegyeztetésének metodikája vonatkozásában a megfelelő irodalmi hivatkozásokra utalunk.

Röviden, a BTF irányelvek összeállítása a systematic review módszertannak megfelelően történt. A tanulmányok minősége alapján két reviewer első, második vagy harmadik osztályúnak minősítette a tanulmányokat. Az első osztály a legmagasabb és csak jó minőségű randomizált tanulmányokat tartalmaz. Második osztályba közepes minőségű RKV-ék és jó minőségű cohort vagy case control tanulmányok foglalhatók, a harmadik csoportban pedig a legalacsonyabb minőségű, alacsony kvalitású RKV-ék, közepes, vagy gyenge minőségű cohort tanulmányok vagy case control tanulmányok, esetsorozatok és más non-comparative

tervezésű tanulmányok tartoztak. Ha két reviewer nem értett egyet, a harmadik reviewer szava döntött a besorolásban [2].

A hazai ellátási irányelv összeállításánál további forrásokat is igénybe vettünk, melyek értelmezését konszenzus alapon végezte el a fejlesztő csoport. E források közül kiemelendő a koponya-agysérültek hazai ellátási irányelveinek utolsó érvényes változata illetve a szakma kiválóságainak kollektív tudása („expert opinion”) Ha egyes ajánlások között egy eljárásra vonatkozóan a besorolás szintjét illetően nézetkülönbség volt tapasztalható, az eljárás az alacsonyabb szintű rangsorolást kapta. [2, 4]

4. Ajánlások rangsorolása

A rendelkezésre álló tudományos bizonyítékok alapján az ajánlásoknak III -as szintjét különböztettük meg.

I-es szint: magas minőségű bizonyítékokon alapul

II a szint: közepes minőségű bizonyítékokon alapul

II.b. és III-as szint: alacsony minőségű bizonyítékokon alapul

Az irányelv kidolgozása során a Bizottság a legfrissebb tudományos bizonyítékokon alapuló nemzetközi ellátási irányelv adatainak áttekintése után az irányelv szerkezetét úgy alakította ki, hogy a BTF irányelvében nem érintett, ugyanakkor a Bizottság által elengedhetetlenül az irányelv részeként meghatározott területeket külön kiegészítésként, külön pontokban csatolta az irányelvhez, miközben ezeken a területeken az irányelvek előkészítésénél a tudományos bizonyíték mérlegelését és súlyozását a BTF elvei alapján végezte el.

V. BEVEZETÉS

1. A témakör hazai helyzete, a témaválasztás indoklása [3, 5-7] [8-10]

A különböző súlyosságú koponya agysérülések magyarországi incidenciája csak hozzávetőlegesen ismert, a nemzetközi adatok szerint 100 és 900/100 ezer lakos közötti kórházi találkozás becsülhető, melynek mintegy 10-15%-a súlyos-, és 10-30%-a legalábbis kezdetben- középsúlyos kategóriába sorolható, a klasszikus, Glasgow kómaskála (GCS) szerinti meghatározás alapján.

Az 1997-2003 között Magyarországon kérdőívvel/kérdezőbiztossal végzett felmérések eredménye alapján ugyanakkor 100 000 lakosra kb. 2000 koponyasérülés jut, melynek legfeljebb negyede jár kórházi találkozással. A súlyos koponyasérülést szenvedő, vagy a kezelés során a súlyos koponyasérülés definíciójával jellemzett kategóriába kerülő sérültek száma 12-20/100 000 főre tehető; míg ezek az adatok a nemzetközi adatoknak megfelelnek, megállapítható, hogy a súlyos koponyasérültek mortalitása (kórházon belüli halálozás!) az európai és amerikai adatok közel kétszeresére, 54 %-ra tehető, azaz minden kórházi kezelésre kerülő 20 súlyos koponyasérültből több, mint 10 már a kórházban meghal.

Morbiditási adatokkal a hazai felmérések nem szolgálnak, de az esetek követése alapján gyakorlatilag mind a rehabilitációs rendszer, mind a gondozási rendszer teljességgel elégtelen. Arra vonatkozóan, hogy a rehabilitációs hálózat részben uniós forrásokkal történő kiépítése és átalakítása a kimeneteli adatokat mennyiben javította még nem rendelkezünk értékelhető információval.

A probléma népegészségi jelentőségét szintén jól mutatja, hogy 45 év alatti életkorban a trauma okozta halálozás a vezető halálok, képezi, és a baleseti halálozáson belül a koponya/agysérülések felelősek a halálozás 50-66 %-áért.

Az epidemiológiai illetve demográfiai adatok mellett kiemelendő, hogy a súlyos koponyasérültek idegsebészeti ellátásának költséghatékonysága -1997-es WHO adatok szerint- megegyezik a diétán alapuló szívinfarktus prevenció költséghatékonyságával, 24-szerese a mammográfiás emlőrák-szűrés költséghatékonyságának, és több ezerszerese a malignus koponyaűri daganatok kezelése költséghatékonyságának.

Jellemző életkor, nem, kórok

Egy évtizede a súlyos koponyasérülés előfordulásának csúcsa nemzetközi adatok alapján még a 3-4 évtizedre volt tehető, míg hazai adatok szerint is az aktív munkaképes lakosságot érintette, elsősorban a 4-5. évtizedben. Ugyanakkor az elmúlt néhány évben számos publikáció kiemelte, hogy az incidencia újabb csúcsa jelenik meg a 7-8. évtizedben. Míg a fiatalkori emelkedést elsősorban a közlekedési balesetek okozzák, addig a második korfüggő görbepúp polymorbid, javarészt elesés kapcsán sérült betegekhez köthető. A nemzetközi irodalomhoz viszonyítva jóval ritkább Magyarországon az áthatoló/nyílt koponyasérülés aránya, mely elsősorban a lött, szúrt sérülések útján keletkezhet.

Jellemző a férfi dominancia, mely az életkor előrehaladtával csökken, a nyolcadik évtizedben pedig már – a nemi eltérést mutató várható élettartammal jól magyarázhatóan- megfordul.

Genetikai háttér

A tárgyalt kórkép(-ek) kialakulásában genetikai tényezők csekély szereppel bírnak.

Az eddigi vizsgálatok az apolipoprotein E – az agyban a lipidtranszportért felelős, mikrotubulusok integritásának fenntartásában, neurális transzmisszióban szereplő fehérjét kódoló- gén polymorphysmusában a 4. számmal jelölt allélváltozat jelenlétét az Alzheimer-kór előfordulására hajlamosító faktorként tartják számon, s ez a génváltozat koponyasérülésben a kedvezőtlen kimenetellel szignifikáns összefüggést mutat, bár a jelenség pontos neurobiológiai magyarázata nem ismert.

A koponyasérülésekre vonatkozó epidemiológiai vizsgálatok során megállapítható, hogy a hazai betegpopuláció fokozottan terhelt mind légzőszervi, mind keringési illetve anyagcsere-betegségekkel, és kiemelkedően magas az anticoagulált betegek aránya; mindezen tényezőket a másodlagos károsodások elkerülése érdekében különösen fontos hangsúlyozni.

2. Felhasználói célcsoport

Alapvető célcsoport a hatókörben részletezett szakmák orvosai, napi gyakorlatukhoz igyekszik az irányelv a legújabb bizonyítékokra épülő ajánlásokat tenni. További célja, hogy a döntéshozók, ellátásszervezők részére áttekinthető irányvonalat biztosítson, amely a szolgáltatások tervezéséhez a legújabb bizonyítékokra épülő támpontot nyújt. Javasolható minden betegnek és hozzátartozóiknak, betegképviseltek és civil szervezetek számára, akik az irányelv elolvasásával összefoglaló szakmai tájékoztatást kapnak a hazai ellátás lépéseiről.

3. Kapcsolat a hivatalos hazai és külföldi szakmai irányelvekkel

Egészségügyi szakmai irányelv előzménye:

Jelen fejlesztés az alábbi, lejárt érvényességi idejű szakmai irányelv témáját dolgozza fel.

Azonosító:

2006/EuK5

Cím: Súlyos koponya agysérültek ellátásának irányelvei
Nyomatott verzió: Egészségügyi Közlöny 2006/EuK5
Elektronikus elérhetőség: <http://docplayer.hu/7707578-Sulyos-koponya-agyserultek-ellatasa-magyarorszagon-pecsi-t-udomanyegyetem-altalanos-orvosi-kar-pecs-idegsebeszeti.html>

Kapcsolat külföldi szakmai irányelv(ek)kel:

Jelen irányelv az alábbi külföldi irányelv(ek) ajánlásainak adaptációjával készült.

Szerző(k): Maas, A.I.R., Dearden, M., Teasdale, G.M. és mtsai (on behalf of the European Brain Injury Consortium)
Szerző(k)

Tudományos szervezet: EBIC
Cím: EBIC guidelines for the management of severe head injury in adults
Megjelenés adatai: Act a Neurochir. (Wien), 1997, 139, 286-294
Elérhetőség: Act a Neurochir. (Wien)

Szerző(k): Carney N, Totten AM, O'Reilly C, Ullman JS, Hawryluk GW, Bell MJ, Bratton SL, Chesnut R, Harris OA, Kisooson N, Rubiano AM, Shutter L, Tasker RC, Vavilala MS, Wilberger J, Wright DW, Ghajar J.
Tudományos szervezet: Brain Trauma Foundation & American Association of Neurosurgical Societies
Cím: *Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition.*
Megjelenés adatai: *Neurosurgery.* 2016 Sep 20.
Elérhetőség: https://braintrauma.org/uploads/03/12/Guidelines_for_Management_of_Severe_TBI_4th_Edition.pdf

Kapcsolat hazai egészségügyi szakmai irányelv(ek)kel:

Jelen irányelv az alábbi, a közzététel időpontjában érvényes hazai egészségügyi szakmai irányelvekkel áll kapcsolatban.

Azonosító: 2006 EuK 5
Cím: Súlyos koponya agysérültek ellátásának irányelvei
Megjelenés adatai: 2006 EuK 5
Elérhetőség: <http://docplayer.hu/7707578-Sulyos-koponya-agyserultek-ellatasa-magyarorszagon-pecsi-t-udomanyegyetem-altalanos-orvosi-kar-pecs-idegsebeszeti.html>

VI. AJÁNLÁSOK SZAKMAI RÉSZLETEZÉSE

Betegellátás, betegutak szervezése**Bevezetés**

A nemzetközi vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a szervezett traumaellátás bevezetésével a nagy sérüléseket szenvedett betegek mortalitása jelentősen csökkenthető, ezen belül a neurotraumatológiai esetek idegsebész bevonásával történő kezelése, beleértve a kezelési rendszer megtervezését és a traumaellátó rendszer tervezését, javítja a sérültek kimenetelét. Az ellátás szervezés szerves része a tudományos bizonyítékokon alapuló ellátási irányelvek közzététele, betartásának ellenőrzése és elősegítése.

Ajánlás1

Minden régióknak megfelelően szervezett traumaellátó rendszerrel kell rendelkeznie (IIa) [2, 11-17].

Az idegsebészeknek szervezett rendszerrel kell rendelkeznie a koponyasérültek ellátására. E rendszeren belül az idegsebészek feladata a kezdeményezés, tervezés is, amelynek a prehospitalis ellátásra és triage-ra, a közvetlen trauma centrumba történő szállításra, a megfelelő ügyeleti rendszer fenntartására, valamint a minőségbiztosítási feladatok teljesítésére és a korszerű traumaellátással kapcsolatos képzési feladatokra is ki kell terjednie. Azoknak az intézményeknek, amelyek koponya agysérülteket látnak el, szervezett idegsebészeti háttérrel kell rendelkeznie, azon belül balesetsebészzel, továbbá 1 órán belül elérhető idegsebészeti szolgálattal, folyamatosan rendelkezésre álló műtő-, intenzív ellátás-, és a neurotraumatológiai betegek ellátásához szükséges laboratóriumi háttérrel, valamint 24/168 hozzáférhető CT vizsgálati lehetőséggel kell rendelkeznie, ahol a leletkiadás 1 órán belül megoldott (IIb)[2, 18][19].

Olyan, távol eső vagy időszakosan rossz időjárási körülmények között el nem érhető helyeken, ahol az idegsebész 45 percen belül nem elérhető, olyan sebészeknek kell elérhetőnek lennie, aki az akut idegsebészeti vizsgálatot és az azonnali sürgősségi beavatkozások elindítását képes elvégezni, illetve megfelelően képes a további betegút megszervezésére, valamint képesnek kell lennie, hogy egy romló tudatállapotú betegnél sürgősségi furatlyukat helyezzen fel (IIb)[2, 18][19]

Diagnosztika, betegosztályozás

Bevezetés

A súlyos koponyasérültek kórismézését (és ellátását is) döntően meghatározza a megfelelő prehospitalis ellátás és a sérülésnek megfelelő egészségügyi ellátási szintre történő mielőbbi szállítás. A koponyasérüléssel kapcsolatos morbiditás és mortalitás túlnyomó része a sérültek legsúlyosabb 5%-ából kerül ki, ugyanakkor az elkerülhető halálozással fenyegetett sérültek azonosításához megfelelő betegosztályozási rendszer és szállítási elvek alkalmazása szükséges. Ugyancsak alapvető jelentőségű, hogy a diagnosztikai lépések során rendkívül nagy figyelmet kell fordítani a másodlagos károsodások (hypoxia, hypoperfusio, gerincvelő károsodás) elkerülésére, ezért gyakran a fizikális vizsgálati/diagnosztikai lépésekkel párhuzamosan terápiás beavatkozásokra is kényszerülünk [20].

Ajánlás2

Prehospitalis ellátás, betegosztályozás (ld. XI. Melléklet, 1.4.1. Súlyos koponya és gerincsérülés helyszíni ellátása)

A prehospitalis ellátás során a biztonságos helyszínen először a sérült primer, majd később szisztematikus szekunder vizsgálata történik, a reszuscitativ tevékenységgel

szimultán, mindvégig szem előtt tartva a másodlagos károsodások (agyi hypoxia, globális és agyi hypoperfusio, társuló gerincvelő és egyéb súlyos sérülés, illetve ezek következtében kialakuló véralvadási zavar, fertőzés) kialakulásának megelőzését, bármely strukturált sürgősségi betegvizsgálati/ellátási rendszer elvei alapján (IIa) [14, 15, 21].

Különbséget kell tennünk a prehospitális ellátás során a tömeges sérülések és az izolált, súlyos koponya-gerincsérülések között triázs alapján is. A tömeges sérüléseknél alkalmazott START triázs célja minél több élet megmentése, míg izolált sérüléseknél több idő jut egy beteg ellátására, így az ilyen esetekben joggal várható kedvezőbb kimenetel is.

A helyszíni triázs a megtekintéssel kezdődik, majd folytatódik az ABCD szerinti betegvizsgálattal, a vitális paraméterek, módosító tényezők (pl. testhőmérséklet, GCS, baleseti mechanizmus) figyelembevételével (IIa) [22, 23].

A sérültek sorsáról a helyszíni ellátástól a definitív ellátásig a sérülés (potenciális-) súlyosságán alapuló algoritmus szerint kell dönteni. Elsődleges cél, hogy a sérült a legrövidebb időn belül, a legrövidebb úton érje el a definitív ellátás helyét, eközben a hypoxiás, hypoperfusos károsodás elkerüléséért mindent tegyen meg az ellátó személyzet (IIa) [2].

A potenciálisan műtéti kezelést igénylő koponyasérültek (*lent ajánlott betegosztályozási rendszer szerint: magas kockázatú koponyasérültek*) definitív ellátása és megfigyelése olyan intézményben történjen, amelyek szervezett idegsebészeti háttérrel rendelkeznek, azon belül balesetsebészettel, továbbá 1 órán belül elérhető idegsebészeti szolgálattal, folyamatosan rendelkezésre álló műtő-, intenzív ellátás-, és a neurotraumatológiai betegek ellátásához szükséges laboratóriumi háttérrel, valamint 24/168 hozzáférhetőségű CT vizsgálati lehetőséggel, ahol a leletkiadás 1 órán belül megoldott (IIb) [2, 19, 20, 24].

Olyan, távol eső vagy időszakosan rossz időjárási körülmények között el nem érhető helyeken, ahol az idegsebész 45 percen belül nem elérhető, olyan sebésznek kell elérhetőnek lennie, aki az akut idegsebészeti vizsgálatot és az azonnali sürgősségi beavatkozások elindítását képes elvégezni, illetve megfelelően képes a további betegút megszervezésére, valamint képesnek kell lennie, hogy egy romló tudatállapotú betegnél sürgősségi furatlyukat helyezzen fel (IIb) [2, 19, 20, 24].

Ilyen feltételeknek meg nem felelő intézménybe csak olyan vis major helyzetben lehet GCS13 alatti sérültet szállítani, ha technikai okok, a beteg állapota vagy a mentőszemélyzet kompetencia szintje miatt a továbbszállítás a beteg állapotának alakulását veszélyeztetné. A fogadó intézmény kompetenciájába tartozik a sérültek átvétele, a vis major okból átvett sérültek állapotának stabilizálása, a továbbszállítás feltételeinek biztosítása és megszervezése (IIb) [2, 19, 20, 24].

Ajánlás3

A javasolt betegosztályozási kategóriák, és definíciójuk (III) [2, 10, 19, 20, 24, 25], [26, 27][28-31] (ld. 1 (ld. XI. Melléklet, 1.4.2. Ambuláns sérültek vizsgálati algoritmus, 1.4.3 Közepes kockázati csoport, anticoagulatioval – vizsgálat/ellátás, 1.4.4. Közepes kockázati csoport, TCT aggregáció gátlóval – vizsgálat/ellátás)

Alacsony kockázatú sérültek (Ambuláns/Járóbeteg fejsérültek):

Tünetmentesek, legfeljebb fejfájás, szédülés lehet, hiányoznak a *közepes kockázatú* vagy *magas kockázatú* kategóriába soroló kritériumok; e betegcsoport szakorvosi vizsgálatra utalása nem indokolt,

amennyiben ez mégis megtörténik, a *betegcsoport kivizsgálására/kezelésére vonatkozó javaslatot az I. sz. melléklet tartalmazza.*)

Közepes kockázatú sérültek (Ambuláns/Járóbeteg fejsérültek):

- 1., Esméletvesztés (bizonyítható!) a sérülés pillanatában, vagy azt követően.
- 2., *Progresszív*, (egyértelműen erősödő!), vagy elviselhetetlen fejfájás és/vagy zavartság, nyugtalanság.
- 3., Alkohol vagy drog intoxikáció (feltételezhető vagy bizonyítható).
- 4., Epilepsziás görcs, vagy arra utaló adatok.
- 5., Megbízhatatlan anamnézis, anamnézis nem nyerhető.
- 6., Két évesnél fiatalabb-, 70 évesnél idősebb kor (kivétel: teljesen jelentéktelen sérülés).
- 7., Kettő vagy többszöri hányás.
- 8., Poszttraumás amnézia.
- 9., Koponyaalapi törés fizikális jelei.
- 10., Többszörösen ismételt trauma.
- 11., Impressios koponyatörés gyanúja.
- 12., Bántalmazott gyermek szindróma/(családon belüli-) bántalmazás gyanúja
- 13., Nagy kiterjedésű subgalealis vérzés és duzzadás.
- 14., Anticoagulált, thrombocita aggregáció gátlót szedő, decompensált májbeteg, más coagulopathiában szenvedő sérült.
- 15., Ismeretlen eredetű/korú focalis neurológiai tünetek.
- 16., Változó korú, többszörös sérülésre utaló külsérelmek.
- 17., Koponyatörés RTG jelei.

Magas kockázatú sérültek:

- 1., Tudatzavar észlelhető (a GCS érték 12 vagy az alatti).
- 2., Neurológiai kórjelek észlelhetők (aluszékony vagy soporosus betegnél anisocoria, durva végtagyengesség, epilepsziás rosszullét).
- 3., A tudatzavar progresszív volta észlelhető.
- 4., Penetráló koponyasérülés vagy impressziós koponyasérülés és/vagy súlyos maxillo-facialis sérülés. észlelhető
- 5., A baleset mechanizmusa, a külsérellem alapján valószínűsíthető az esetleges intracranialis sérülés.
E csoportba sorolható az alábbi, részben az ATLS-ben is listázott kritériumok fennállása:
 - eszméletlen sérült,
 - 2m-nél magasabból/testmagasságból leesés
 - járműből ki- (le-) repült beteg,
 - nagy sebességű ütközés:
 - gyalogos-gázolás 5km/ó felett,
 - motoros bukás 30 km/ó felett,
 - személygépkocsi ütközése 60km/ó felett,
 - kocsiszekrény deformitás,
 - a sérült mellett elhunyt van a járműben
 - légzsák nyílt.
- 6., GCS < 13

7., Minden gyermeksérült, aki nem sír fel azonnal é/v obtundált tudatú é/v egynél többször hány

Anamnézis:

Bevezetés:

A kórkép jellege folytán érdemi autoanamnesisre lehetőség általában nincs, ugyanakkor a prehospitalis adatok *felbecsülhetetlen információt szolgáltatnak a sérülés potenciális súlyosságáról, az esetleges társsérülésekről.*

Ajánlás4

Adatrögzítés szükséges az alábbiakra vonatkozóan (III):

- a sérülés mechanizmusa (magasból leesés, autóbaleset, bántalmazás, áthatoló sérülés)
- annak súlyosságra utaló tényezők: bukósisak, biztonságiöv használata, légzsák kinyílás, kocsiszékény deformálódása, további utasok helyzete, sorsa, a balesetben résztvevő jármű, járművek sebessége, magassága, sérülése, (le-)esés magassága, lőfegyver típusa, átalakítása, a lövedék sebessége, behatolás iránya, kimeneti sérülés nyomai a környezetben
- lehetőség szerint felveendő heteroanamnestikus adatok közül különös jelentőséggel bír a korábbi gyógyszerelésre, potenciális terhességre, korábbi betegségekre, esetleges műtétekre, esetleges intoxikációra, étkezés, italfogyasztás időpontjára, a sérülés körülményeire, ismétlődés lehetőségére vonatkozó adatoknak.

A fenti adatokat lehetőség szerint a prehospitalis ellátás során kell felvenni és rögzíteni, és a beteget felvevő intézményben leadni; a hiányzó adatok beszerzésére a definitív ellátást végző intézménynek mindent meg kell tenni.

Esetleges idegenkezűségről, a rendőrség által nem vizsgált balesetről, intoxikációról, bármely kriminális körülmény fennállásáról – ismeretlen körülmények, családon belüli erőszak során szerzett sérülés lehetősége - az illetékes hatóságot értesíteni szükséges.

A lőtt, szúrt sebszéléket, idegen anyagot kimetszés után tárolni, ill. igazságügyi célból mellékelni kell [15, 32-34].

Fizikális vizsgálatok

Ajánlás5

(Az ajánlás minden eleme III. szintet képvisel)

A prehospitalis és a kórházi ellátás során a fizikális vizsgálatot az ATLS®, vagy más szisztematikus betegvizsgálati rendszer/módszer alkalmazásával javasolt elvégezni, feltétlenül törekedve a koponya-, agysérülés megállapítására, továbbá az esetleges társsérülések azonosítására, mindvégig szem előtt tartva a társsérülésekből fakadó másodlagos károsodás lehetőségének minimalizálását, elsősorban a gerincvelő károsodásának kizárását.

A fizikális vizsgálatok dokumentálása során nyilatkozni szükséges a korábbi vizsgálati eredményhez képest esetlegesen beállt változásokról [22, 23, 34].

A fizikai vizsgálat során alapvető jelentőségű a GCS dokumentálása.

A GCS prehospitalis vizsgálata szignifikáns és megbízható indikátora a koponyasérülés súlyosságának; különösen, ha a pontszám megállapítást ismétlik és/vagy a javulást vagy romlást mutat idővel. A helyszínen történő egyszeri GCS megállapítás nem feltétlenül utal a kimenetelre, ugyanakkor a GCS két ponttal történő csökkenése 9-es, vagy az alatti értékről a

sérülés súlyosságára utal. Prehospitális és kórházi tanulmányok adatai arra utalnak, hogy a 3-5 terjedő GCS érték legalább 70%-os pozitív prediktív erővel bír a rossz kimenetel tekintetében. A GCS értéket a beteg vizsgálat során kell felvenni, szóbeli utasításokat adva. Ha a beteg nem képes az utasításokat teljesíteni, fájdalmas stimulusokat alkalmazva, mint például a körömágy nyomása vagy az elülső hónaljvonalban gyakorolt fájdalmas inger (gondojunk a harántaesio lehetőségére! - nem reagáló beteg esetében, ha nincs frontális (frontobasalis-) törésre utaló, jel, a szemöldök területén alkalmazhatunk fájdalmas ingert.)

A GCS értéket az első vizsgálat után kell mérni, miután szabad légutat biztosítottunk és miután a szükséges elengedhetetlen légzési és keringési reszuscitációt megtettük, valid GCS csak 90%-os saturatio és 90Hgmm feletti systolés vérnyomás érték esetén állapítható meg.

A GCS-t mindenképpen szükséges megnézni szedatív vagy izomlazító gyógyszerek alkalmazása előtt vagy miután ezek a gyógyszerek már kiürültek. A mentőszolgálat által alkalmazott Rapid Szekvenciális Intubálás (RSI) során jelentős mennyiségű nem-depolarizáló izomrelaxáns kerül beadásra, mely akár egy órán át is paralízist okozhat, így a motoros válasz nem értékelhető [[13, 35-37]].

A GCS megállapításához a legjobb választ detektáljuk (kétoldali vizsgálat esetén motoros válasznál a jobb teljesítményt nyújtó oldalt pontozzuk).

Kategóriái: szemnyitás: 1 – nincs, 2 – fájdalomingerre, 3 – felszólításra, 4 - spontán

szóbeli válasz: 1 – nincs, 2 – hangokat ad, 3 – azonosíthatatlan szófoszlányok, 4 – zavaros, tájékozatlan tartalommal kommunikál, 5 – adekvát kommunikáció,

Gyermekek esetében a GCS „szóbeli válasz” része az alábbiak szerint módosul:

1 - nincs válasz, 2 - felismerhetetlen hangok (fájdalom hatására nyöszörgés), 3 - nem megfelelő szavak (csak sírás fájdalom hatására), 4 - zavart beszéd(ingerlékeny), 5 – orientált (mosolyog, figyel, tárgyat, ujjat követ).

motoros válasz: 1 – fájdalmas ingerre mozgásválasz nincs, 2 – fájdalmas ingerre decerebrációs tónusbelövellés, 3 – fájdalmas ingerre dekortikációs tónusbelövellés, 4 – fájdalmas ingert lokalizál, 5 – fájdalmas ingert elhárít, 6 – utasítást teljesít (az intubáció tényét a megfelelő érték helyett vagy mellett T-, szemhéj oedema, vérömleny/zárt szemrés jelenlétét pedig Z-vel, sedatiót S-el, izomrelaxanst R-el jelöljük) [2, 28, 33, 38-40]

(ld. a XI.3.3. fejezet 2. dokumentum, A Glasgow Kóma Skála)

Ajánlásó

A fizikális vizsgálat során minden esetben meg kell győződni a pupillák állapotáról s azt dokumentálni kell.

a.) Bár a rendelkezésre álló tudományos adatok alapján nem állapítható meg a helyszíni pupilla vizsgálatok diagnosztikus és prognosztikai értéke, ugyanakkor anisocoria vagy kétoldali tág, areaktív pupilla tartós fennállása comatosus betegen feltétlenül rossz prognosztikai jelként értékelendő, intoxikációval nem magyarázható tág, areaktív, avagy túszúrásnyi pupillák agytörzsi károsodásra utalhatnak.

b.) A pupillákat resuscitált, normalizált állapotban vizsgálva, a vizsgált paraméterek:

-Aszimmetriáról beszélünk, ha 1 mm vagy több a különbség a pupillák méretében.

-Nem reagáló pupillának nevezzük, ha erős fényre 1 mm-nél kisebb a reakció.

-Orbita/n. opticus sérülés.

-Meg kell figyelni a bal és jobb különbségét, valamint az alábbiakat:

- féldoldali vagy kétoldali nem reagáló pupillák,
- féldoldali vagy kétoldali tág pupillák,
- tág és nem reagáló pupillák.

A fizikális vizsgálat lényeges része, hogy a GCS felvételével párhuzamosan igyekezzünk a dermatomák, gerincvelői szegmentumok területéről kiváltott fájdalmas ingerekkel, motoros válasszal, reflexek fennállásával alátámasztani vagy kizárni a koponyasérüléshez társult gerincvelő károsodást [2, 39, 41, 42].

Laboratóriumi vizsgálatok.

Ajánlás7

A szokásos laboratóriumi rutin (vércukor, vérkép, prothrombin, INR, fibrinogén, PTI, GOT, GPT, GGT, karbamid, kreatinin, amiláz, nátrium, kálium, szérum osmolaritás, vizelet rutin, ABO-Rh vércsoport meghatározás, továbbá toxikológiai vizsgálatra vér- és vizelet félre tétele) mellett graviditás gyanúja esetén 14-50 éves kor között terhességi teszt (III) [[12]].

Képképző vizsgálatok:

Ajánlás8

A koponya RTG vizsgálata felnőtt korban ellenjavallt, a kivizsgálási algoritmusnak nem képezi részét (IIa) [20, 24, 35, 43-45].

A CT-vizsgálat indikációját a közepes kockázatú sérültek, továbbá sürgősségi ellátást igénylő magas kockázatú sérültek esetében az ajánlás korábbi szakaszai és a mellékelt folyamatábrák tartalmazzák. A magas kockázatú sérültek CT-vizsgálatát mindig ki kell egészíteni legalább a C.0-II.-, optimálisan a C0-Th.I. szegmentumok CT-vizsgálatával (III)[[2, 11-17]].

A sürgősségi CT-vizsgálatra történő szállítás előfeltétele:

- a beteg vitális paramétereinek normalizálódása
- a betegtranszportra vonatkozó követelmények feltételeinek (ld. fent) teljesülése (III) [2, 11-17].

Minden komatózus koponyasérültet potenciális gerincsérültként kell tekinteni, amíg ennek ellenkezője nem tisztázódik. Ha a kómás beteg sürgősségi vizsgálata nyaki gerincsérülést igazol, akkor a teljes gerincoszlop tisztázása szükséges tandem sérülés kizárására. Ez történhet röntgen vizsgálattal is, az optimális ugyanakkor a CT alkalmazása. MRI e célból történő alkalmazásának költséghatékonysága és/vagy haszna nem igazolódott (III) [24, 44, 46, 47].

Egyéb diagnosztikai kérdések

Ajánlás9

Amennyiben a beteg társsérülései sürgős műtéti beavatkozást indokolnak állapotának normalizálása érdekében, úgy az *intracranialis nyomásmonitor* behelyezése, szükség szerint *sürgősségi furatlyuk* felhelyezése szükséges, s a műtéti beavatkozás - a beteg állapotának normalizálása után azonnali CT-vizsgálat szükséges (III) [33, 44].

Csecsemő- és gyermekkorban speciális diagnosztikai eljárások is alkalmazandók (transillumináció, UH-vizsgálat), illetve külön figyelmet kell fordítani a sugárterhelés minimalizálására. E célból az MRI liberális alkalmazása, gyors protokollokkal való vizsgálat, különösen az acut szakon túli kontrollok és a gerinc tisztázása esetén ajánlhatók. Mindemellett javasolt annak gondos mérlegelése, hogy az esetleges altatásos

MRI vizsgálat előnyösebb-e mint a hosszabb megfigyelés vagy a CT vizsgálat elvégzése(III) [48-51].

Ellentétben a felnőttekkel, a gyermekkorban nincs ellenjavallata a koponya RTG vizsgálatának, fontos azonban megjegyezni, hogy önmagában terápiás jelentősége nincs, hiszen pozitív RTG esetén képalkotó vizsgálat megszervezése javasolt, negatív eredménye pedig nem kizáró jelentőségű és a fals biztonságérzet veszélyét hordozza(III) [19, 20, 24, 46, 52].

Kiegészítő diagnosztikai vizsgálatok

Bevezetés:

A több szerv-sérülést szenvedett betegek esetében az ATLS®, vagy más szisztematikus betegvizsgálati és ellátási rendszer meghatározta módon kell elvégezni a diagnosztikus vizsgálatokat, párhuzamosan az állapot normalizálására tett beavatkozásokkal. Az ilyen sérültek esetében nyaki gerinc, mellkas és medence röntgenvizsgálat, továbbá szükség szerint kiegészítő röntgenvizsgálatok, esetleges hasi és pericardialis ultrahang (FAST)/diagnosztikus punctio, lavage, echocardiographia, illetve állapotnormalizálódás után koponya CT-vizsgálat indokolt [23].

Ajánlás10

A nyaki gerinc (C.0-Th.I) CT vizsgálata indokolt több-szervsérülést szenvedett betegeknél, illetve a kulcscsont magassága feletti tompa, nagy erőművi behatással járó sérülés esetén (III) [2, 23].

A tandem-sérülés lehetősége miatt mind a magas kockázatú koponyasérülést, mind a nyaki gerinc-sérülést szenvedett betegeknél a teljes gerincoszlop röntgen vagy CT vizsgálata szükséges. Minden panaszos gerincszakasz tisztázása szükséges, és ha a vizsgálatok pozitívak traumás eltérésre, akkor a teljes gerincoszlopot tisztázni kell.

A további, kiegészítő diagnosztikai vizsgálatokat a beteg további sérüléseinek, állapotának alakulása, esetleges szövődmények fellépése határozza meg; a sérülés mechanizmusának, az erőművi behatásnak ismeretében feltétlenül indokolt a beteg ismételt teljes fizikális vizsgálata és a kiegészítő diagnosztikus vizsgálatok ennek megfelelően történő elrendelése(III) [2, 23].

Az intracranialis sérülést szenvedett betegeknél nagy a kockázata az intracranialis vérömleny másodlagos növekedésének, ezért feltétlenül indokolt 12 órán belül, de legkésőbb 24 óra múlva, avagy a GCS értékének 2 ponttal csökkenése esetén, avagy az ICP más okkal nem magyarázható emelkedése esetén az ellenőrző koponya CT elvégzése.

Ellenőrző koponya CT rendszeres végzése javasolt azokban az esetekben is, ahol más társuló sérülések miatt tartós sedatióra kényszerülünk, és valamilyen oknál fogva ICP monitort a beteg állapota, vagy az ellátás körülményei nem tettek indokolttá/lehetővé(III) [1, 12, 23, 24, 43].

Agytörzsi sérülés, apalloid állapot kialakulásának megítélésére EEG, SSEP, MEPvégezhető(III) [53-56].

Differenciál diagnosztika

Bevezetés:

Differenciál diagnosztikai szempontból annak tisztázása feltétlenül szükséges, hogy *a tudatzavar hátterében metabolikus ok*, elsősorban hypoglykaemia, vagy akut *vascularis*

történés (hypertoniás állományi vérzés, embólia) következtében kialakult agyi ischaemia, illetve a hypoperfusiohoz, hypoxigenizációhoz vezető más ok (cardialis, vagy pulmonáris eredetű) kizárható-e.

Fontos annak eldöntése, hogy a baleset hátterében *primaer keringészavar, hypoxia, vagy metabolikus ok* állt-e (a betegek nem ritkán cardialis rosszullét, tüdőembólia, agyi keringészavar, epilepsziás rosszullét, subarachnoidealis vérzés, hypo- vagy hyperglykaemias eredetű rosszullét kapcsán sérülnek!).

Ajánlás11

Ha a traumát megelőzően ictalis fejfájás, rosszullét játszódott le, vagy spontán haemorrhágiára utaló más klinika vagy CT jel észlelhető, ajánlott a koponya CT vizsgálat CT-angiográfiával (CTA) történő kiegészítése. Azoknál a sérülteknél, ahol a CT kép és a klinikai állapot között inkongruencia van, és/vagy diffúz agysérülés lehetősége, mint elsődleges kórok felmerül, törekedni kell az MRI vizsgálat elvégzésére. Az MRI vizsgálat azokban az esetekben is javasolt, ahol a salvageábilítás tisztázására van szükség további invazív beavatkozások és/vagy a therápiás intenzitás fokozása (pl. decompressive craniectomia) előtt. Az MRI elvégzésének előnyét a szállítási traumával, korlátozott monitorozási lehetőségekkel szemben kell mérlegelni minden esetben(III) [46, 52, 57-60].

Terápia

1., Decompressive craniectomia

Bevezetés

Az agnyomás-fokozódás kezelésének lépcsőzetes modelljében a decompressive craniectomia jelentős szerepet játszik és a klinikai gyakorlatban széles körben alkalmazást nyert a hagyományos kezelésre nem reagáló agnyomás fokozódás esetében. Az eddigi klinikai tanulmányok eredményei ellentmondásosak és bár a DECRA RCT adatai rendelkezésre állnak, a tanulmány nem fogadható el kiváló minőségű, első osztályú bizonyítékot szolgáltatóként, hiszen a vizsgálatot számos megalapozott kritika érte.

A közelmúltban megjelent Rescue-ICP tanulmány eredményei ugyanakkor egyértelműen megerősítik a megfelelő indikációk alapján végzett decompressive craniectomia létjogosultságát a sérültek kezelésében.

Ajánlás12

Azon betegeknél, akiknél az ICP 25 Hgmm fölött van több mint egy órán keresztül a kettes intenzitású therápiás beavatkozások ellenére, decompressive craniectomia a választandó kezelés (I) [61].

Bifrontális decompressive craniectomia nem javítja a kimenetelt azokban a betegekben, akiknél az ICP 20 Hgmm-en, vagy a feletti értéken van, 15 percnél tovább egy 60 perces periódusban és az elsővonalbeli kezelésekre nem reagálnak. Ugyanezen betegek esetében a decompressive craniectomia ugyanakkor az intenzív ellátás igényének csökkenését és az intracraniális nyomás kontrollját eredményezi. A decompressive craniectomia szignifikánsan javítja a betegek túlélését és egy évvel a műtét után az életminőséget is 65 éves korig! (IIa) [61-64].

A decompressive craniectomia indikációjának fentiek szerinti fennállása esetében, ha térfoglaló elváltozás nincs, azaz a sérülés diffúz, bifrontális craniectomia végzendő, amelynek átmérője minimum 10x10cm kell, hogy legyen, optimálisan

13x13cm a szabad csontlebens mértéke. Uni- vagy bilaterális fronto-temporo-parietális decompressive craniectomy esetén ugyanezen csontlebens méreteket kell elérni (IIb) [61-64].

A bifrontális beavatkozás során ajánlott a falx átvágása és a csillag alakú duranyítás. A durazárásnál lehetőség szerint törekedni kell a vízzáró megoldások alkalmazására, választható a duraplasztika elvégzése, autológ vagy heterológ anyaggal, illetve a lazán visszafektetett dura ragasztó jellegű dura pótlóval történő zárása. Ellenjavallt az eredeti dura seb szoros varratokkal történő zárása (III) [61-64].

2., Profilaktikus hypothermia alkalmazása – a test hőmérséklet kérdése

Bevezetés

Annak ellenére, hogy a hypothermia kísérletes körülmények között neuroprotektív hatásának bizonyult és az acut coronaria szindrómában bekövetkező szív megállás esetén neuroprotektív hatásai igazoltak, az eddigi klinikai vizsgálatok felnőttekben nem igazolták jótékony hatását, míg profilaktikus hypothermiának számos káros mellékhatása igazolódott.

Ajánlás13

Azoknál a betegeknél, akiknél az intracranialis nyomás a 20 Hgmm-t eléri vagy meghaladja a terápiás hypothermia (32-35 fok Celsiusig) nem javítja a standard kezelési eljárások hatékonyságát (I) [2, 11, 65-68].

A diffúz agysérültek esetében a profilaktikus hypothermia kezelés nem ajánlott (IIb) [2, 11, 13].

A terápiás hypothermia alkalmazása a normotermiás betegek esetében a koponyaűri nyomás csökkentésére, az agyi perfúzió javítására, illetve neuroprotektív eljárásként sem ajánlott.

A koponya agysérültek kezelése során normotermiára szükséges törekedni, a beteg fizikális hűtése a normotermia fenntartásához javasolt. Ennek eszközei a felszíni hűtő takarás, az -e célra dedikált hűtő párnák és huzatok, illetve az intravascularis hűtő katéterek alkalmazása.

Súlyos koponya agysérültek esetében ajánlott a mag hőmérséklet mellett az agyállományi hőmérséklet mérése intraparenchimalis hőmérővel vagy a membranatympani hőmérő alkalmazása (III) [2, 11, 13].

3., Hyperosmolaris terápia

Bevezetés:

Az intracranialis nyomásfokozódás esetén a hyperosmolaris terápia számos adattal alátámasztott eljárás, az alkalmazható szerek a hypertonias sóoldat és a mannitol, melyek hatása nem csak a dehydrálásban, hanem a vér viszkozitásának megváltoztatásában, a microcirculatio javításában is megnyilvánul.

Ajánlás14

A mannitol a helyi protokollokban a standard terápia részeként az első szintű kezelésre refracter esetekben használható 0,25 g/kg-tól 1 g/kg adagban lehetőség szerint bolusban, mindenképpen a koponyaűri nyomás monitorozása mellett, különösen gyermekekben csupán a terápiás hatás (ICP csökkenése 22 Hgmm alá) eléréséig. Az arterias hypotensio ($RR_{syst} < 90 \text{ Hgmm}$) és az osmolaritás 315 mmol/l felett mindenképpen kerülendő!

A mannitol prehospitális, illetve intracranialis nyomás monitorozás nélküli alkalmazását kizárólag beékelődési jelek, azaz predilekciós tónus fokozódás (GCS motoros érték 2-3), valamint anisocoria vagy kétoldali fény merev tág pupillák esetén javasolt használni. Alternatív megoldás a hipertóniás sóoldat alkalmazása, 7,2%-os oldat 2ml/tskg 15min alatt adva (III) [2, 13, 69-71].

4. Külső kamrai drain (EVD) alkalmazása

Bevezetés

A külső kamrai drain a koponyaűri nyomás mérésére és emelkedett koponyaűri nyomás értékek esetén az agyvíz elvezetésére szolgál, ezzel csökkentve a koponyaűri nyomást.

A külső kamrai drain alkalmazásával kapcsolatos alap kérdés, hogy a drainage-t állandóan vagy intermittálóan tartják-e fenn, illetve, hogy milyen eszközzel és mennyi ideig végzik a drainage-t.

Ajánlás 15

Az EVD-t a külső hallójárat és a külső szem zúg közötti távolság felezőpontjára nullázva állandó túlfolyóval, előre megjelölt magasságú túlfolyó értékkel (terápiás drainage esetén 5 víz cm, a drain eltávolításának időszakában 20-40 víz cm túlfolyó állítás) javasolt alkalmazni.

GCS 6 alatti betegeknél az első 12 órában folyamatos drainage alkalmazása javasolt (III) [2, 13, 24, 72-74].

(CAVE: a túlfolyó beállított értéke nem feltétlenül azonos az ICP értékével, azt vagy megfelelő szimultán rendszerrel vagy a csap elzárásával rendszeresen mérni kell!)

Az EVD alkalmazása esetén azt a könnyebben elérhető- (tágabb), lehetőség szerint a subdomináns féltekei oldalkamrába javasolt behelyezni az orrgyóktól 10 cm-re és a középvonaltól 3 cm-re elhelyezett furatlyukból szabad kézi vagy eszközös (tripod) bevezetéssel, esetleg számítógépes navigációval történő behelyezéssel.

A kizárólag e célra dedikált EVD eszközök és liquor gyűjtő rendszerek használata feltétlenül szükséges, a nem dedikált eszközök (gyermek táp szonda, véna kanül, infúziós palack) alkalmazása növeli a fertőzési kockázatot és a malpozíciót.

A külső kamra drain behelyezésekor a teljes nyírás, az asepsis, antisepsis szabályainak betartása és a lehetőleg széles tunelisatio javasolt.

A drainage lehetőleg 5-7 napot ne haladjon meg. Amennyiben 5-7 napnál hosszabb drainage szükséges, és technikailag lehetséges, a drain cseréje -optimálisan drain pozíció cserével- javallt, illetve előrelátható hosszas drainage esetén antibiotikummal impregnált EVD alkalmazása javasolt.

Ha EVD mellett ventriculitis gyanúja merül fel naponta leoltás és liquor sejtszám vizsgálat javasolt, fertőzés gyanúja nélkül is az 5. naptól napi sejtszám-elemzés, és emelkedő sejtszám esetén haladéktalan leoltási mintavétel javasolt.

A sejtszám emelkedése önmagában indokolja - ha ez technikailag kivitelezhető - a drain pozíció változtatását (új pozícióba új drain helyezése).

Az EVD végleges eltávolításának időszakában, amely gyakran a beteg ébresztésével egybeesik, a magas intracranialis nyomások természetesek. Ekkor részben a nyomás hullámok elemzése (nyomásmérésre és túlfolyásra alkalmas szettek esetében) vagy a magas túlfolyón (lásd fent) folyamatos nyitás mellett alkalmazott külső kamrai drain-alkalmazás javasolt ebben az időszakban, és ha a beteg állapota magas túlfolyó mellett nem mutat rosszabbodást, illetve jelentős mennyiségű (napi 50 ml-nél több) liquor nem

űrül, illetve neurologiai rosszabbodás nem észlelhető, a drain eltávolítható (III) [70, 74-77].

5., Lélegeztetési terápia

Bevezetés:

A GCS 8 vagy az alatti koponyasérültek önálló légút védelemre nem képesek, ezért intubatorra és gépi lélegeztetésre szorulnak. A PaCO₂ optimális értéke 35-45 Hgmm azokban az esetekben, ahol terápiás lépések ennek változtatását nem indokolják.

Élettani körülmények között a PaCO₂ a legkifejezettebb meghatározója az agyi véráramlásnak (CBF) és 20-80 Hgmm között e kettő közt közel lineáris összefüggés van, azaz a PaCO₂ fiziológiás értékek alá csökkentése jelentős vasokonstriktiót eredményezhet, mely az agyi perfúzió zavarával, agyi ischaemiával fenyeget, míg az emelése vasodilatatio révén agnyomás fokozódást okozhat.

A súlyos koponya agysérültek gépi lélegeztetése során a respirációs rátával és a lélegeztetési volumennel az agy nyomása is állítható.

A normoventilatio fenntartása alapvetően biztonságosnak tűnik az agyi ischaemia és az agyi infarctus kivédése vonatkozásában. A ventilációs paraméterek változtatása elsősorban hyperventilációs irányban kizárólag szoros terápiás control mellett történhet.

Ajánlás16

Elhúzódozó profilaktikus hyperventilatio PaCO₂ 25 Hgmm-ig vagy az alá nem ajánlott (IIb) [2, 20, 70, 78, 79].

Hyperventilatio kizárólag a koponyaűri nyomásfokozódás terápiaja részeként, fokozatosan bevezetve javasolható kiegészítő terápiákkal egyidejűleg. A normoventilációs irányzó terápiában 35 Hgmm alá a PaCO₂ nem csökkenhet, hyperventilációs terápia esetén pedig az első két terápiás intenzitás szinten nem eshet 30 Hgmm alá. A prehospitalis szakban és/vagy koponyaűri nyomás monitorozása nélkül kizárólag beékelődési jelek esetén ajánlott a preventív hyperventilatio. A terápiás hyperventilatio alkalmazásakor vagy a bulbos juguli obsimmetria (SvjO₂) vagy az agyi parenchyma oxigén partialis nyomás monitorozása a javasolt (PbrO₂) (III) [2, 20, 70, 78, 79].

6., Anaesthesia, analgesia, sedatívumok

Bevezetés

Az anaestheticumok, analgeticumot és sedatívumok alkalmazása az intracranialis nyomásfokozódás megelőzésére, illetve az epilepsziás görcsök megelőzésére régóta bevett szokás, közülük a barbiturátok intracranialis nyomásfokozódás csökkentő hatása a beteg mozgásainak, fizikai aktivitásának korlátozása és a metabolikus aktivitás, valamint a cerebralis vascularis tónus változtatása révén elterjedt. A barbiturátok valószínűsíthető további jótékony hatása rejlik a regionális vérátáramlás optimalizálásában és az oxigén szabad gyök indukálta lipid peroxidatio csökkentésében, ugyanakkor a cardiacoutput csökkentésével hypoxiát okozhatnak, továbbá hypokalaemiát, metabolikus acidosist, szívizom zavarokat és rhabdomyolízist, máj funkciók eltéréseit idézhetnek elő, illetve ronthatják a beteg klinikai állapotának megítélését és az ECoG-EEG monitorozást, mindezek alapján alkalmazásuk és annak időtartama szigorú felügyeletet igényel.

Ajánlás17

Az EEG-n látható burst suppressionig történő profilaktikus barbiturát alkalmazás intracranialis hipertenzióban nem ajánlott.

A maximális standard orvosi és sebészi kezelés ellenére is magas és nem kezelhető intracranialis koponyaűri nyomás befolyásolásában nagy dózisú barbiturate, mint ultimum refugium, 4. szintű kezelésként javasolható, illetve 3. szintű kezelésként választható 65 éves kor felett, megfelelő hemodinamikai stabilitás biztosítása mellett, metódusa a bólus 300 mg feltöltés, majd 2-5 mg/tskg/óra fenntartó adag.

A propofol az intracranialis nyomás controlját javíthatja, ugyanakkor a 6 hónapos mortalitást és/vagy a 6 hónapos életminőséget a propofol alkalmazása nem javítja, nagy dózisú propofol esetében különös körülményeként javasolt, ugyanis szignifikánsan emelheti a morbiditást („propofol szindróma” kialakulása) (IIb) [2, 33, 34, 39, 80-82].

7., Steroidok alkalmazása

Bevezetés

A szteroidokat széles körben használták az agyödéma csökkentésére, míg több randomizált prospektív klinikai tanulmány az izolált koponyasérültekben történő alkalmazásuk ellenérveit meg nem alapozta.

Ajánlás18

A szteroidok alkalmazása sem a kimenetel javítására, sem az intracranialis nyomáscsökkentésére nem ajánlott koponya/agysérültek esetében. Súlyos koponyasérültekben a nagy dózisú Metilprednizolon a mortalitás szignifikáns emelkedését eredményezte és ezért kontraindikált(I) [2, 20, 24, 39, 45, 73, 83-86].

8., Táplálás

Bevezetés

A súlyos koponya agysérülés jelentős metabolikus, energia egyensúlybeli változásokkal jár. Míg egyes tanulmányok a vércukor emelkedésének szoros kontrollját ajánlották, az utóbbi években a szoros glükóz kontroll elleni érvek kerültek előtérbe. Sem ezt a kérdést, sem a koponya/agysérültek táplálásával kapcsolatos számos egyéb kételyt nem sikerült tudományos bizonyítékokkal megalapozottan megválaszolni.

Ajánlás19:

A koponya/agysérültek esetében az 5., de legkésőbb a 7. napra szükséges az alap kalória bevitel biztosítása a mortalitás csökkentésére (IIa) [2, 87-90].

A garatvédelemre képtelen betegeknél a transzgasztrikus jejunális táplálás bevezetése javasolt lélegeztetéssel kapcsolt pneumonia csökkentése céljából (IIb) [2, 87-90].

9., Infectio profilaxis

Bevezetés

A behurcolt, illetve a szerzett kórházi fertőzések elleni védekezés a súlyos koponya agysérültek kezelésében kulcskérdés.

A mechanikus lélegeztetés, az aspiratio, a hypoxia, az invazív monitorozás mind a kórházi infectiók számát növeli, az ICP monitorozott betegek esetében az infectio ráta 27 % -ot is eléri (lásd az Agyvíz elvezetésre vonatkozó fejezet).

Ajánlás20

A gépi lélegeztetési napok számának csökkentésére korai tracheostomia javasolt, ugyanakkor a tracheostomiával kapcsolatban nincs tudományos bizonyíték arra vonatkozóan, hogy ettől a mortalitás vagy a nosocomialis pneumonia kialakulásának a valószínűsége csökkenthető lenne (IIa) [2, 91].

Antibiotikum impregnált külső kamradrainek alkalmazása csökkentheti a külső kamrai draineikkel kapcsolatos infectiók arányát (III) [2].

10., Mélyvénás trombózis megelőzése

Bevezetés

A koponyasérülteket a trombembolias szövődmények fokozottan veszélyeztetik. A trombembolias szövődmények valószínűségét a társsérülések emelik, illetve a koponya agysérülés súlyosságával párhuzamosan nő a trombembolias szövődmények valószínűsége. Mindezt a primer koponyasérülésből származó hypercoagulabilitás, valamint az immobilizáció elhúzódása és a motoros kiesési tünetek is magyarázzák.

Ajánlás21

Alacsony molekula súlyú heparin származékok (LMWH) vagy alacsony dózisu, nem fractionált heparin mechanikus profilaxissal történő alkalmazása javasolt az intracranialis vérzés progressioja veszélyének figyelembe vételével. A mechanikus trombózis profilaxist –e célra dedikált megfelelő méretű harisnyákkal és intermittáló pneumatikus compressio eszközzel javasolt végezni. Az LMWH biztonságos bevezetéséhez feltétlenül szükséges, hogy stabilizációs CT készüljön, azaz az intracranialis vérömlenyek mértékében változatlanságot mutató CT után indítható el az ilyen preventív kezelés. A terapias anticoagulálás bevezetése még mechanikus szívbillentyűvel rendelkező betegek esetében is kizárólag stabilizációs CT után és a gondos mérlegelést követően egyéni elbírálás alapján kezdeményezhető (III) [2, 92, 93].

11., Epilepszia profilaxis

Bevezetés

A posttraumaticus görcsöket korainak véleményezzük, amikor a trauma után 7 napon belül -, későinek, amikor trauma után 7 napon túl alakulnak ki. Posttraumas epilepsziának tekintjük az állapotot, ha a koponyasérülés után 7 napon túl ismétlődő görcsök jelentkeznek.

Súlyos koponyasérülés esetében a posttraumas görcs aránya 12 % is lehet, ugyanakkor sub klinikus görcsök 20-25 % -os valószínűséggel jelentkeznek az EEG alapján. A rizikó faktorok közé tartozik a GCS 10 vagy ez alatti sérüléskor azonnali görcsök, posttraumas amnesia 30 percnél tovább, koponyacsont törés, penetraló agysérülés, subduralis, epiduralis vagy intracerebralis haematoma corticalis contusio 65 év vagy az alatti kor chronicus alkoholizmus. A posttraumas epilepszia kialakulására hajlamosak a súlyos koponyasérültek, azok, akiknek korai posttraumas görcse volt, acut intracerebralis haematoma vagy corticalis contusio, 24 órán túli posttraumas amnesia, 65 éves kor fölötti életkor és premorbid depressio állapítható meg.

Ajánlás22

Phenytoin valproate profilaktikus alkalmazása nem javasolt késői PTS megelőzésére.

A Phenytoin ajánlott a korai PTS incidentianak csökkentésére, ha a gyógyszer potenciális mellékhatásai vállalhatóak, ugyanakkor megjegyzendő, hogy a korai PTS és a kimenetel között összefüggés nincs. Jelenleg rendelkezésre álló adatok a Levetiracetam Phenytoinnál jobb (hatékonyabb és jobb) voltát nem támasztották alá (IIa) [2, 79, 94-97].

12. Az intracranialis nyomás monitorozása

Bevezetés

Az intracranialis nyomás monitorozásával kapcsolatban elsősorban megfigyelésen alapuló tanulmányok eredményei alapozták meg annak klinikai használatát. Az e témában folytatott randomizált prospektív tanulmány tervezése, kivitelezése, interpretálása és relevanciája egyaránt megkérdőjelezhető.

A rendelkezésre álló tudományos bizonyítékok alapján biztonsággal állítható, hogy az intracranialis nyomás kontrollálhatatlan emelkedése a sérültek kimenetelét szignifikánsan rontja, továbbá, hogy az intracranialis nyomás megfelelő kontroll alatt tartása javítja a kimenetelt és ez a betegek kezelésének egyik alapköve.

Ajánlás23

A súlyos koponyasérültek intracranialis nyomás monitorozás során nyert információkon alapuló kezelése ajánlott a korai mortalitás csökkentésére (IIb) [2, 61, 98-100].

Az intracranialis nyomás monitorozása minden potenciálisan túlélő, azaz beérkezésekor az agyhalál jeleit nem mutató, post- reszuszcitációs -azaz megfelelően perfundált és oxigenizált agyi állapotban felvett- GCS 3 - GCS 8 szinten lévő és legalább egy oldalon pupilla reakciót mutató súlyos koponya agysérült kezelése során indokolt, amennyiben a koponya CT-én bármilyen nemű kóros eltérés látszik (a kóros eltérésnek számít a bármilyen méretű haematoma, intracerebralis vérzés, agyduzzadás, hernialódás, a basalis ciszternák részleges, vagy teljes compressioja).

Azokban az esetekben ahol a komatózus beteg esetében a koponya CT kóros eltérést nem mutat, de kettő vagy több az alábbi kritériumok közül észlelhető, szintén indokolt a koponyaüri nyomás monitorozása: a beteg életkora 40 év feletti, egyoldali vagy kétoldali predilectio tónus fokozódás, systoles vérnyomás 90 Hgmm alatti.

A koponyaüri nyomás monitorozáson alapult terápiás döntések meghozatalakor az ICP kóros határ értékének átlagosan a 22 Hgmm-t szükséges venni.

A kóros ICP-én alapuló döntéseknél az intracranialis nyomás emelkedésének minden okát figyelembe kell venni és a terápiás lépéseknek elsősorban ezen okok rendezésére kell szorítkoznia. Az intracranialis nyomás csökkentése-, az agyi perfusio javítása 3 lépcsős modelljének alkalmazása javasolt minden egyes terápiás lépcső gondos végigtekintésével.

Az intracranialis nyomás monitorozásánál ajánlott nem csak a szám értéket, hanem az intracranialis nyomás görbéket is figyelembe venni és azokat más monitorozási adatok (intraparenchymalis oxigén, tensio és hőmérséklet, az agyi autoregulatio állapotát mutató mérő számok, vérgáz értékek, széndioxid partialis nyomás érték) eredményével egybevetve elemezni a terápiás döntéshozatal támogatására (III)[2, 61, 98-100].

13., Agyi perfusios nyomás monitorozása

Bevezetés

Az agyi perfusios nyomás, az arterias középnyomás és az intracranialis nyomás különbsége gyakorlatilag az agyi érhálózaton keresztül mérhető nyomás gradienst jelenti, az agyi vérbeáramlás és kiáramlás közötti gradiens jellemzője. Az agyi beáramlási nyomás, az arterias közép nyomás, míg a kiáramlási nyomás a jugularis venas nyomásnak felel meg. Koponyaúri nyomás fokozódás esetén (agyi térfoglalás) az intracranialis nyomás magasabb a jugularis venas nyomásnál is, ebben az esetben az agyi perfusios nyomást az MAPB és az ICP határozza meg.

Az agyi autoregulatio feladata, hogy az agyi perfusios nyomás széles spektrumán keresztül állandóan tartsa az agyi vérátáramlást; fiziológias körülmények között az agyi vérátáramlás csak akkor változik, ha az agyi perfusios nyomás az autoregulatio határait átlépi.

Ugyanakkor koponyasérüléskor az agyi autoregulatio átmenetileg vagy véglegesen elveszhet és/vagy shiftelődhet. Mindezt az élettani paraméterek értékelésekor figyelembe kell venni.

Ajánlás24

A súlyos koponya/agysérültek kezelésénél az ellátási irányelvek által meghatározott agyi perfusios nyomás monitorozási értékek követése és betartása javítja a korai halálozást (IIb) [2, 61, 101-104].

Az agyi perfusios nyomást abban az esetben ha autoregulatio monitorozás (PRX meghatározás) nem történik, ajánlott 60 Hgmm környékén tartani, az 50 Hgmm alá eső CPP valószínűleg a kimenetelt rontja.

A CPP optimális értékének meghatározására az autoregulatio monitorozása ajánlott (nyomás aktív, nyomás passzív fázisok meghatározása) az agyi perfusios nyomás optimalizálására.

Az agyi perfusios nyomás 70 Hgmm fölött tartására agresszív folyadék terápia és presszorok alkalmazása az acut felnőttkori légzési elégtelenség, illetve keringési elégtelenség miatt megfontolandó (III) [2, 20].

14., Multi parametrikus monitorozás

(ld. a XI.3.3. fejezet 3. dokumentum, A multimodális neuromonitorozás eszközei és értékelésük)

Bevezetés

A multiparametrikus monitorozás vagy „advanced cerebral monitoring” magába foglalja az arteriás vérátáramlás és az oxigén ellátás meghatározását. Ennek eszközei transcranialis doppler/duplex ultrahang, AVDO2 különbség meghatározás és a szöveti partialis oxigén nyomás meghatározás.

Az arteria-jugularis AVDO2 meghatározás globális, az agyi parenchymas nyomás monitorozás pedig localis paraméter. További monitorozási lehetőségek magukba foglalják az agyi micordialysis technikát az agyi metabolizmus vizsgálatára (glükóz, laktát, pyruvat, glutamat).

A multiparametrikus monitorozás az élettani paraméterek változásán keresztül a diagnosztikus és terápiás döntéshozatal megalapozottságát, pontosságát növeli, ugyanakkor az egyes monitorozási módszerek mindegyikének vannak hátrányai és potenciális szövődményei.

Ajánlás25

Azok a betegek, akiknek a bulbus juguli oximetria vagy az agyi partialis oxigén nyomás monitorozás eredménye alapján deszaturálódás állapítható meg valószínűleg rosszabb kimenetelre számíthatnak, ugyanakkor az eddigi vizsgálatok nem igazolták, hogy a neuro monitorozás önmagában képes lehet a betegek kimenetelét egyértelműen javítani (IIb) [2, 3, 36, 78, 99, 101, 105].

A bulbus juguli oximetria és az intraparenchymalis oxigén partialis nyomás mérés javíthatja a 3-6 hónapos kimenetelt.

A fentiek mellett az agyi elektromos depolarisációs hullámok (spreading cortical depression -spreading depolarisation) jelenléte, továbbá az agyi perfusio egyértelmű zavarai rontják a kimenetelt. Az intracerebrális glutamát szint és az intracerebrális laktát/pyruvat arány monitorozásával észlelt kóros eltérések szintén ronthatják a kimenetelt (III) [2, 3, 36, 78, 99, 101, 105].

15., Vérnyomás határértékek

Bevezetés

Az optimális systoles vérnyomáshatárral kapcsolatban számos információ elérhető, ugyanakkor fontos szem előtt tartani, hogy az aktuális vérnyomás értékeket mindig az arterias középnyomás és az agyi perfusio nyomás viszonylatában kell kezelni.

Ajánlás26

A systoles vérnyomás 100 Hgmm fölött való fenntartása javasolt 50-69 éves kor között és 110 Hgmm fölötti fenntartása 15-49-ig, illetve 70 éves kor fölött a mortalitás csökkentésére és a kimenet javítására (III) [2, 20, 102].

16., Intracranialis nyomás határértékek

Bevezetés

Az intracranialis nyomás normál értékét a fent említett referencia ponthoz mérten 0-10 Hgmm-nek teszik. Jelen tudásunk szerint nincs olyan külső mérőszám, vagy referencia, ami alapján a koponyaűri nyomás emelkedése jósolható lenne anélkül, hogy azt objektíven, akár intraparenchymas vagy agykamrai monitorozással mérnénk.

Sem a CT vizsgálati eredmények, sem a beteg klinikai állapota nem releváns a koponyaűri nyomásfokozódás vonatkozásában, egyedül a jelentős középnyomás, illetve a basalis ciszterna elzáródása utalhat a koponyaűri nyomás emelkedésére, de ezek hiányában is fennállhat a kimenetelt rontó koponyaűri nyomásfokozódás.

Ajánlás27

22 Hgmm fölött az intracranialis nyomás mindenképpen kezelésre szorul, tartósan 30Hgmm fölötti nyomásértékek (az ébredési szakot leszámítva) a kimenetel esélyek romlását eredményezik (IIb) [2, 61].

Ha az ICP több, mint egy órán át 20 Hgmm fölött van, akkor a terápiás intenzitás növelése javasolt (III) [[2, 61]]

17., A multiparametrikus monitorozási határértékek evidencia szintjei

Ajánlás28

A jugularis vénás saturatio 50% felett tartása csökkenti a mortalitást, javítja a kimenetelt.

A $P_{br}O_2$ 30 Hgmm fölött tartása az optimális, 20 Hgmm alatt a halálozási esélyek nőnek, 15 Hgmm alatt jelentősen tovább romlanak (III) [2, 3, 36, 78, 99, 101, 105].

18., Speciális ápolási teendők

Bevezetés

A súlyos koponya-agysérültek ellátását végző multidiscplináris team tapasztalata meghatározza és megalapozza a terápiás erőfeszítések eredményességét. Ezen gyógyító közösségen belül kiemelt szerep jut a szakdolgozóknak.

Ajánlás²⁹

Az intenzív terápiás ápolással szemben támasztott alapvető higiénias követelmények mellett külön figyelmet kell fordítani a decubitus prophylaxisnak, a betegek tervezett, ápolási dekurzusban rögzített forgatásának; mindezen feladatokat az esetleges gerincsérülés kizárásáig úgy kell elvégezni, mintha a beteg gerincsérülést szenvedett volna.

A fejtámla 15-30 fokig emelésével fektethető a beteg, ez – átmeneti - ICP-csökkenést eredményez.

Az invazív monitorozás bőrterületeinek, szerelékeinek tisztán tartása, átjárhatóságának ellenőrzése, rendszeres cseréje, az aszepsis és antiszepsis szabályainak figyelembe vétele (szennyezett területek gondos tisztítása, a bőséges nyírás és szórtelenítés, megfelelő tartós dezinfektáns hatású lokális szerek, fedőanyagok alkalmazása) alapvető ápolási feladat.

A légútbiztosítás eszközeinek (endotrachealis tubus vagy tracheostomiás tubus/kanül) átjárhatóságát ellenőrizni kell, azokat időszakonként cserélni szükséges.

Az ápolási feladatok között kiemelt fontosságú a megfelelő bélműködés fenntartása, passzázs-zavar gyógyszeres kezelése, sz.sz. beöntés alkalmazása, továbbá a hólyagműködésben bekövetkezett változásokhoz igazodóan a vizelet elvezetésének megoldása; a tartós hólyagkatéter alkalmazásának idejét minimalizálni kell, mielőbb pelenkával illetve a péniszre húzható elvezető-gyűjtő rendszerrel váltva fel, illetve jelentős reziduális vizelet esetén szuprapubikus katéter alkalmazandó (III) [2, 24].

19., Az agynyomás fokozódás kezelésének lépcsőzetes modellje

Bevezetés

A fenti szakaszokban leírt/értékelt terápiás beavatkozások összegzésével, azok rendszerbe foglalásával három lépcsős terápiás algoritmus fogalmazódik meg a súlyos koponya-agysérültek kezelésére vonatkozóan. Ennek alapköve az intracraniális nyomás monitorozása, ugyanis jelenleg racionálisabb és a komatózus koponya/agysérült kimenetelét eredményesebben befolyásoló kezelést, mint az ICP/ CPP alapú terápia vezetést nem tudunk azonosítani. A nyomásmérés történhet parenchymás nyomásmérő eszközzel illetve akár EVD alkalmazásával is, utóbbi szimultán mérő transzducerrel, vagy intermittálva, külső invazív csatornához kötve is mérhet.

Ahogy az ellátási irányelvek egészére vonatkozóan, úgy itt is fontos annak hangsúlyozása, hogy jelen irányelvtől illetve ez alapján készült helyi protokolloktól való eltérés alapvetően a

terápiás döntéshozó joga, ugyanakkor az irányelvtől eltérő magatartást írásban indokolni szükséges (pl. ajánlott nyomáscsökkentő lépések átugrása, kihagyása stb.)

Ajánlás30

A koponyaűri nyomásfokozódás kezelésének lépcsőfokai (mind (III) [2, 61])

ld. a XI.3.4. fejezet 1.4.5. dokumentum, A koponyaűri nyomás kezelésének 3 (4) szintű modellje

első lépcsőfok:

Bevezető terápiás beavatkozások:

- fej megemlése
- hyperventillacio
- sedatio
- fájdalom csillapítás
- izomrelaxáns alkalmazása

Amennyiben az első lépcsőfokon elvégzett beavatkozások után a koponyaűri nyomás > 22 Hgmm a koponyaűri nyomásfokozódás kezelésének **második lépcsőfoka:**

Kiegészítő terápiás beavatkozások:

Folytatni az első szintű beavatkozásokat

További választható beavatkozások:

- ventriculostomia
- inotropok
- mannitol
- hypertoniás sóoldat
- kacs diuretikumok
- normothermia forszírozása

Amennyiben a második lépcsőfokon elvégzett beavatkozások után a koponyaűri nyomás > 22 Hgmm a koponyaűri nyomásfokozódás kezelésének **harmadik lépcsőfoka (ultimum refugium kezelés):**

Sebészi lehetőségek:

- Decompresszív craniectomia
- majd:
- 1-es 2-szintű beavatkozások folytatása

Konzervatív orvosi lehetőségek (csak amennyiben a decompresszív craniectomia kontraindikált vagy hatástalan):

- 1-es 2-szintű beavatkozások folytatása
- Barbiturát kóma

A kezelés potenciális negyedik lépcsőfokát a hatástalan decompresszív craniectomia után indított barbiturát coma képezi.

Kiegészítő megjegyzések:

-afenti algoritmusban *minden szinten megfontolandó sebészi beavatkozást igénylő intracraniális vérzés kizárására CT control végzése*, amennyiben az adott szinten alkalmazott ICP csökkentő kezelés sikertelennek bizonyult.

-a nyomásfokozódás észlelése esetén minden rendelkezésre álló élettani paramétert mérlegelni kell, mely alapján specifikus terápia ajánlható, ezek közül kiemelkedő az alábbiak ellenőrzése:

- agyi parenchymás oxigén parciális nyomás és hőmérséklet ellenőrzése
- maghőmérséklet ellenőrzése
- Astrup értékek ellenőrzése (magas parciális széndioxid nyomás)
- lélegeztetési paraméterek, körök ellenőrzése
- technikai (mérési) hibák tisztázása
- epilepsia (szubklinikus is) kizárása (nonkonvulzív status)
- agyi autoreguláció zavarának elemzése (pl. pressure passive beteg hyperemiája magas MABP miatt)
- posttraumás vasospasmus azonosítása (TCD)
- agyi mikrodializátum ellenőrzése

20., Műtéti indikációkra és a műtéti kezelésre vonatkozó ajánlások

Bevezetés

A koponya/agysérültek ellátásának sikerét alapvetően meghatározza az ellátás logisztikai szervezése, a másodlagos károsodások kivédésére tett intézményi/betegút-szervezési intézkedések és tervek. Mivel a közvetlenül-, vagy az állapot romlása során mély tudatzavart/kómát eredményező sérülések nagy része nemcsak egyszerű burki vagy állományi vérzés, hanem az agyi parenchima és az agy élettani folyamatainak (autoreguláció) károsodásával járó komplex kórfolyamat, ezért a Betegek ellátásának sikerére ott van a legtöbb esély, ahol az agyi kórfolyamatok folyamatos komplex monitorozása biztosított. Mint az ellátási irányelv korábbi fejezeteiből is kiderül, a potenciálisan magas kockázatú sérültek haladéktalanul megfelelően felszerelt központokba történő szállítása döntő jelentőségű a kimenetel javítása szempontjából. A cél nem a vérömleny mielőbbi eltávolítása, hanem a sérült agy egészségének komplex megfigyelése és kezelése.

Az alábbiakban olyan sebészi indikációk és metodikai javaslatok következnek melyekre jellegük és természetük okán aligha lehet magas tudományos minőségű evidenciát szolgáltatni, azaz nincs harmadik szintűnél magasabb erejű ajánlás, ahol mégis, ott ezt külön jelezzük.

20.1. Az acut epidurális haematomák ellátása

Ajánlás31

a., A műtét indikációja

Minden acut epidurális haematoma, amelynek térfogata a 30 cm³-t, vagy vastagsága a 15mm-t meghaladja, vagy azzal kapcsolatos fokális tünet észlelhető, sebészi eltávolítást igényel, függetlenül a beteg GCS értékétől.

Azok az epidurális vérömlenyek, amelyek térfogata 30 cm³-nél, vastagsága 15 mm-nél kevesebb, továbbá a középvonal átnyomás 5 mm alatt van, nem sebészi úton is kezelhetők, ha a beteg GCS értéke 8 feletti, és a vérömlennyel összefüggésbe hozható fokális neurológiai tünet nem észlelhető. Ez esetben rendszeres ellenőrző CT vizsgálatokkal történő követés, rendszeres neurológiai ellenőrzés javasolt olyan

centrumokban, ahol az idegsebészeti ellátás és a CT vizsgálat 24 órán át biztosított [2, 10, 49, 50, 52, 98, 106].

b., Az időzítésről

Epidurális vérömlenyek comatosus betegekben (GCS érték 9 alatt) és/vagy anisocoria és/vagy decerebratio-decorticiatio tónusfokozódás esetén haladéktalan sebészi beavatkozást igényelnek. Ha az ellátóhely a ... pontban leírt követelményeknek nem felel meg, azonnali sürgősségi furatlyukat kell felhelyezni, majd a Beteget haladéktalanul neurotraumatológiai centrumba juttatni [2, 10, 49, 50, 52, 98, 106].

c., Műtéttechnikai megállapítások

A rendelkezésre álló szakirodalom, „expert opinion” alapján megállapítható, hogy a *craniotomia/craniektomia* biztosítja a vérömleny eltávolítására a legjobb esélyt.

Ajánlott a megfelelő méretű, az epidurális vérömleny határain csontkiöltéseket, nagy csontelebeny esetén megfelelő „Poppen-öltést” lehetővé tevő csontseb készítése, a vérzésforrás teljes zárása és/vagy kiöltések után exploratív duranyítás (néhány cm) és subduralis öltés, majd epidurális gravitációs drain alkalmazása [2, 10, 49, 50, 52, 98, 106].

20.2. Az acut subduralis haematomák ellátása

Ajánlás32

a., A műtét indikációja

A beteg GCS értékétől függetlenül minden heveny subduralis vérzést, amelynek a vastagsága a 10 mm-t meghaladja, vagy a középvonal átnyomás CT vizsgálat eredménye alapján 5 mm-t meghalad, vagy azzal kapcsolatos fokális tünet észlelhető sebészileg kell eltávolítani.

Minden comatosus – GCS 9 alatti – sérültnél, akinek a CT vizsgálata acut subduralis vérömleny kialakulását mutatta, intracranialis nyomás monitorozást kell folytatni.

Subduralis vérzés sebészi eltávolítása szükséges comatosus betegekben (GCS 9 alatt), abban az esetben is, ha a subduralis haematoma 10 mm-nél kisebb átmérőjű, és a középvonal átnyomás 5 mm alatti, ugyanakkor a beteg tudatzavarát más tényező nem magyarázza.

Ugyancsak műtéti kezelés szükséges, ha a kórházi felvétel után a GCS érték 2 vagy több ponttal csökkent, és/vagy a betegnél a pupilladifferencia, és/vagy 20 mmHg-nél magasabb intracranialis nyomás észlelhető [8, 10, 43, 98, 107, 108].

b., Az időzítésről

A fenti kritériumok alapján sebészi eltávolítást igénylő acut subduralis vérzés műtéti kezelését *haladéktalanul, tünetes esetben lehetőleg 4 órán belül* el kell végezni a beteg felvételét követően; az ezt követően végzett műtéti beavatkozások szignifikánsan rosszabb kimenetellel járnak (a mortalitás háromszorosra nő) [8, 10, 43, 98, 107, 108].

c., Műtéttechnikai megállapítások

Az acut subduralis vérzés műtéténél *craniotomiát kell készíteni*, melyet a műtéti lelettől függően duraplasztikával és/vagy a csontlebeny visszahelyezésével lehet befejezni.

Figyelembe véve, hogy az akut subduralis vérömlenyek jelentős hányada nem ún. impakt, hanem ún. impulzív (akcelerációs-decelerációs) mechanizmussal alakul ki, *külön figyelmet kell fordítani a társuló contusióos vérzésekre, diffúz sérülésekre; szoros CT ellenőrzés, az ICP monitorizálása* (kritériumait ld. fentebb) szükséges, illetve nagyobb

szabadsággal kell alkalmazni a craniektomiás feltárást a csontlebeny hasfalba ültetésével vagy fagyasztásával.

Gyermekkori subduralis folyadékgyülemek punctióval történő lebocsátása javasolt [8, 10, 43, 98, 107, 108].

20.3. A chronicus subduralis haematomák ellátása

Ajánlás33

a., A műtét indikációja

A beteg GCS értékétől függetlenül minden idült subduralis vérzést, amelynek a vastagsága a 10 mm-t meghaladja és a teljes félteke nagyobb része felett helyezkedik el és a corticalis rajzolat aszimmetriájával is jár, vagy a középvonal átnyomás CT vizsgálat eredménye alapján 5 mm-t meghalad, vagy azzal kapcsolatos fokális tünet észlelhető sebészileg kell eltávolítani [8, 10].

b., Az időzítésről

A tünetek fennállásának időtartama valószínűsíthetően összefügg a kimenetellel; tünetes betegeket, beleértve epilepsiát is, mielőbb célszerű műtétiileg kezelni.

A betegcsoportban jellemző a thrombocyta aggregáció gátlók szedése, ezek elhagyása és a hatás elmúlásának kivárása minden nem-tünetes esetben erősen ajánlott, még térfoglaló folyadékgyülemek esetében is. A várakozást különösen acetilszalicilsav esetében csökkentheti a thrombaggregometriás teszt (TAG) elvégzése, a hatásban nem levő betegeknél a műtét haladéktalanul elvégezhető. A fenti kritériumok alapján heveny sebészi eltávolítást igénylő esetekben adható desmopressine és thrombocyta suspensio, mindkettő esetében kérdéses azonban a hatékonyság ezért a hiányukban végzett műtét önmagában nem megkérdőjelezhető.

Konzervatív kezelés a fenti kritériumok alapján műtetre nem kerülő betegeknél választható, elsődlegesen a követés mellett corticosteroid alkalmazása jön szóba, hatékonyságát azonban egyértelmű vizsgálatok nem igazolták [8, 10, 107, 109-114].
Irodalom:[107, 110, 111, 115]

c., Műtéttechnikai megállapítások

A krónikus szubdurális vérzések esetében a választandó megoldás az egy fúrt lyukon keresztüli evakuáció, öblítés és tunelizált, e célra dedikált zárt drain-rendszer (tunelizált gravitációs drain+palack) alkalmazása(IIb).

A gyakori kiújulás esetén is célszerű az egy (eredeti fúrt lyukon keresztüli ismételt megoldás keresése, szükség esetén második fúrt lyuk felhelyezése. Craniotomia csak a fenti módon nem kezelhető többszöri kiújulás vagy acut rávérzés esetén ajánlható.

A rendelkezésre álló bizonyítékok alapján valószínűsíthető, hogy a helyi érzéstelenítésben végzett beavatkozások különösen idős betegeken kevesebb szövődménnyel járnak és rövidebb ápolási idővel jellemezhetők (III).

20.4. A traumás állományi vérzések kezelésének irányelvei

Ajánlás34

a., A műtét indikációja

Ha az állományi vérzéssel összefüggésbe hozható progresszív neurológiai tünet észlelhető, vagy az intracraniális nyomás növekedése a lege artis nyomáscsökkentő kezeléssel nem

kontrollálható, nem állítható meg, vagy a CT felvételeken a vérzés térfoglaló hatása észlelhető, a vérömleny sebészi eltávolítása szükséges.

Hús cm^3 -nél nagyobb térfogatú frontalis, vagy temporalis contusios vérzett betegeknél, ha a GCS érték 6 és 8 közötti, és a középvonal átnyomás 5 mm vagy afölötti, és/vagy a CT felvételeken cisternalis compressio észlelhető, és bármely localisatióban, ha a vérzés 50 cm^3 -nél nagyobb térfogatú, a sebészi kezelés szükséges.

Azokban a sérültekben, ahol az állományi vérzés neurológiai tüneteket nem okoz, az intracraniális nyomás 20 Hgmm alatt tartható, és a CT felvételeken a vérzésnek érdemi térfoglaló hatása nem látszik, intenzív osztályon történő monitorozás és ismételt kontroll CT felvételek mellett *a nem sebészi kezelés alkalmazása javasolt [8, 10, 98, 108].*

b-c., Időzítés és műtétechnika

A traumás intracerebrális vérzések eltávolításánál általánosan megállapítható nemzetközi jelenség, hogy a szoros követés végén gyakran csökkent eséllyel végezhető a műtéti kezelés. Sajnálatos módon nincs olyan eszköz, mellyel a műtéti indikáció pontosítható lenne, a sebészi kezelés előnyei individuális esetekben idejekorán megállapíthatók lennének.

A közelmúltban zárult traumás STICH tanulmány eredményei ugyanakkor arra utalnak, hogy a sebészi kezelés javíthatja a kimenetelt, nemcsak a túlélés, de valószínűleg az életminőség vonatkozásában is, ezért pathophysiologiai érvelés alapján célszerű a műtéti kezelést az első 24-48 órában elvégezni. Ennek a kérdéskörnek a tisztázása a neurotraumatologiai klinikai kutatások egyik legégetőbb feladata.

Az a., pontban felsorolt műtéti indikációk alapján végzett beavatkozások során *craniotomia* vagy preemptív/preventív craniektomia javasolt a térfoglaló állományi vérzés eltávolításával.

A sérülést követő 48 órán belül választható bifrontalis (vagy fronto-temporo-parietalis, egy-, vagy kétoldali) decompressiv craniektomia –vascularis alagútképzéssel vagy anélkül- azon sérültekben, ahol *diffúz, a szakma szabályai szerinti – az ICP kezelésére vonatkozó, mellékelt terápiás algoritmus gondos betartásával végzett - kezelésre nem reagáló* posttraumás agyödéma és következményes intracranialis hipertensio alakul ki.

Decompressiv sebészi megoldások, beleértve subtemporalis decompressiot, temporalis lobectomiát és hemispheriális decompressiv craniektomiát, választhatók azokban a sérültekben, ahol kezelhetetlen intracraniális hipertensio alakul ki, illetve diffúz parenchyma laesio látható a befolyásolhatatlan transtentoralis herniatio klinikai és radiológiai jeleivel.

A decompressive craniektomia kontraindikációját képezi az idős életkor (65 év felett), az agytőzsi sérülés fennállása, a túlélési esélyek minimális volta (társuló alvadási zavar, súlyos pulmonális, cardiális társsérülés/komorbiditás, kétoldali tág, nem reagáló pupilla) [8, 10, 98, 108].

20.5. A hátsó skálai traumás elváltozások kezelésének indikációi

Ajánlás35

a., A műtét indikációja

Mindazon sérültek sebészi kezelése indokolt, akik esetében a CT térfoglaló elváltozást igazol, vagy az elváltozásra visszavezethető neurológiai állapotromlást, avagy az elváltozás okozta neurológiai tüneteket mutat. A CT-n látható laesiók térfoglaló jellege az alábbiakban nyilvánulhat meg: a negyedik kamra distorsioja, dislocatioja, vagy

elzáródása, a basalis cisternák részleges, vagy teljes compressioja, obstruktív hydrocephalus fennállása.

Azok a betegek, akikben a hátsó skálai vérömleny térfoglaló hatással a CT felvételek alapján nem bír (10cm³ alatti térfogat, 1cm alatti vastagság), és a vérzés tüneteket nem okoz, szoros követéssel, rendszeres ellenőrző CT vizsgálatok mellett *nem sebészi úton is* kezelhetők [8, 10, 116-120].

b., Az időzítésről

Az a., pontban részletezett indikációk alapján a hátsó skálai vérzések eltávolítása *haladéktalanul indokolt*, hiszen ezeknek a betegeknek az állapota rendkívül gyorsan romolhat, és az állapotromlás a jó kimenetel esélyeit jelentős rontjakezelhetők [8, 10, 116-120].

c., Műtéttechnikai megállapítások

A suboccipitalis craniektomia a leggyakrabban alkalmazott és ajánlott műtéttechnikai eljáráskezelhetők [116-120][[8, 10].

20.6. Impressios koponyatörések sebészi kezelésének irányelvei

Ajánlás36

a., A műtét indikációja

A koponyacsont szélességét meghaladó mértékű, nyílt impressios koponyatörések sebészi kezelése indokolt a fertőzés megelőzésére.

A nyílt impressios koponyacsonttörések kizárólag akkor kezelhetők nem sebészi úton, ha a durasérülés klinikai és radiológiai bizonyítékai hiányoznak, nincs szignifikáns méretű társuló intracranialis vérzés, a benyomódás mértéke 1 cm alatt van, a frontális sinus nem sérült, nincs durva kozmetikai deformitás, nincs nyilvánvaló sebfertőződési jel, nem áll fenn pneumocephalus, és nincs jel durva szennyeződésre.

A zárt impressios koponyatörések sebészi kezelése, amennyiben semmiféle társuló sérülés, a törés kiváltotta neurologiai tünet, epilepsia és olyan kozmetikai deformitás, mely műtėti kezelést egyébként indokolna, nem áll fenn, egy választási lehetőség, akárcsak a konzervatív kezelés lehetősége.

A csont-szélességet meghaladó mértékű zárt impressios törések műtėti kezelése tünetek hiányában is választható megoldás [8, 10, 121-123].

b., Az időzítésről

Az infectio megelőzése érdekében javasolt a *mielőbbi, minden képpen 8 órán belüli sebészi* kezelés [8, 10, 121-123].

c., Műtéttechnikai megállapítások

Javasolt megoldás: *csontfragmentum kiemelése és debridement.*

A csontfragmentumok elsődleges sebészi visszahelyezése választható megoldás, ha a sebfertőződésnek, jelentős kontaminációnak jele nincs.

Bármilyen sebészi eljárást is választunk, a nyitott koponyasérülések esetében az antibiotikumok, gondos hidrogén peroxid és Betadine alkalmazása mindenképpen kötelező.

☺Gyermekkori impressziók fúrt lyukból történő kiemelése (pingponglabda-törés) javasolt[[8, 10, 121-123]].

20.7. Posztoperációs teendők

A posztoperációs teendők elsősorban *intenzív terápiás beavatkozásokat* foglalnak magukban, melyekben döntő a megfelelő ICP, MABP, azaz a CPP biztosítására ezen ajánlás korábbi szakaszaiban összefoglalt sebészi és nem sebészi eljárások alkalmazása.

Ugyancsak a korábbi fejezetek foglalkoznak az *epilepsia* prevenciójának és kezelésének kérdésével, a további fejezetekben pedig a maradvány-károsodások rehabilitációjának kérdéskörét is érinti az ajánlás.

Ajánlás37

A koponyasérültek *anticoagulatio* szempontjából sérülésük jellege, inaktivitásuk miatt fokozott kockázatú csoportot képeznek, ugyanakkor a kontúziós- és burki vérzések kiújulása és progressziójának veszélye miatt az akut szakban alacsony molekulásúlyú heparin származékok nem alkalmazhatók.

Az akut szakaszban (0-7. nap) intermittáló pneumatikus kompresszió, kompressziós harisnya alkalmazása javasolt, ugyanakkor CT követés mellett növekedést bizonyosan nem mutató vérzések (stabilizációs CT) esetén az LMWH-terápia preventív adagokkal már a 72. óra után elkezdendő (III) [2, 92, 93].

20.8. Fizikai aktivitás

Ajánlás38

A koponyasérültek fizikai aktivitásának megőrzésére a mielőbbi *passzív tornáztatás*, megőrzött funkciók további fejlesztése, lehetőség szerinti mielőbbi *mobilizálás* szükséges (IIb) [1, 8, 10, 87, 124].

20.9. Betegoktatás

Ajánlás39

A koponyasérülteket és hozzátartozóikat a sérülés fokától függetlenül, részletes tájékoztatásban kell részesíteni.

Ismertetni kell a sérülés jellegét, fokát, a potenciális kimenetelt (maradványtünetek, javulásuk foka-lehetősége), a rehabilitáció és a gondozás fontosságát és menetét.

A korai/késői posztraumás szövődmények morbiditása/mortalitásának csökkentése tekintetében különös jelentőséggel bír az enyhe koponyasérültek számára távozáskor biztosított felvilágosító-tájékoztató (III.) [2, 45, 125]

20.10. Egyéb therápia

Bevezetés

A koponyasérültek fizikális és kognitív sérülésének csökkentése interdisciplináris kezelésük egyik célja, melyhez fizioterápiás eszközöket, szakszemélyzetet szükséges igénybe venni.

A kognitív károsodás mértékét csökkentheti az ún. „enriched environment” alkalmazása, hang- és kép-ingerek, szín-, tárgy-gazdag környezet biztosítása.

Ajánlás40

A koponyasérültek rehabilitációja az intenzív ápolási szakaszban megkezdődik, fizikai és kognitív károsodásuk csökkentését, képességeik helyreállítását, elvesztett képességeik pótlására szolgáló funkciók megtanítását célozza, a képességek fejlesztése reálisan a

posttraumás második év végéig várható, kialakított képességek megőrzése további kezelést igényel. A rehabilitáció mind a koponyasérültek morbiditásának mind késői mortalitásának csökkentése szempontjából jelentős, ráadásul gazdasági szerepe/költséghatékonysága is kiemelő (III) [2].

20.11.1. Gondozás

Rendszeres ellenőrzés

Ajánlás41

A súlyos koponyasérültek rendszeres controlja, gondozása szükséges, megfelelően felállított kimeneteli kritériumok alkalmazása, pl. kibővített Glasgow Outcome Scale (GOS-E érték), QUOLIBRI, más kimenetelt mérő módszerek szisztematikus alkalmazása javallt.

Minden ellátó régió számára javasolt a gondozási rendszer és hálózat kidolgozása, képző-, neuro-pszichológiai, neurológiai és endokrin kontroll vizsgálat megszervezése (III.) [2, 108].

20.11.2 Megelőzés

Ajánlás42

Kívánatos volna, hogy a neurotraumatológiai ellátás regionális centrumai aktívan vegyenek részt az egészségügyi felvilágosító tevékenységben, illetve a régióba tartozó ellátóhelyekben a továbbképzésben, közösen kialakított regionális továbbképzési terv alapján (III) [8, 10].

20.11.3 Lehetséges szövődmények

Ajánlás43

A posttraumás –malrezorptív- hydrocephalus a korai illetve késői gondozási szakaszban létrejöhét, kizárására rendszeres képző kontroll vizsgálatok szolgálnak.

A felépülést követő alvászavarok, lelki problémák (beilleszkedés, magatartás-zavar), „syndrome of the trephined „, chronicus traumaticus encephalopathia (CTE) kialakulásának lehetősége miatt neuropsychológiai követés szükséges.

A posttraumás epilepszia kialakulására, kezelésére vonatkozóan a fenti szakaszokra utalunk.

A súlyos koponyasérültek endokrinológiai szövődményei közül a só-vízháztartás, menstruációs ciklus-szabályozás zavara emelhető ki elsősorban. Mivel a jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján a súlyos koponyasérültek esetében az életminőséget rontó endocrin malfunctio jelentkezése és annak időpontja nem jósolható meg, a túlélők rendszeres, legalább a baleset utáni első három évet felölő 3-9 havi kontrollja javasolt.

A definíció szerint enyhének minősített koponyasérülteknél is javasolt néhány napos (1-3 hét) pihenés alkalmazása, és ügyelni kell a koponyasérülés ismétlődésének elkerülésére, legalább három hétig aktív sportolás kerülendő, különösen kontakt sportok esetén.

Ismételt enyhe sérülés három hónapos szigorú kíméletet (sportolás, sérülés-ismétlődési veszélyhelyzetek kerülése).

Panaszos enyhe sérültek esetében is ajánlott az endocrinológiai vizsgálat elvégzése (elsősorban GH deficit valószínű), illetve szóba jöhet MRI vizsgálat elvégzése heamosensitive modalitásokkal (III) [8].

20.11.4. Kezelés várható időtartama, prognózis

Ajánlás44

A fentiekkel összhangban a különböző súlyosságú koponyasérülések gyógyhajlama és tartama eltér. Enyhe sérülés esetén postconcussive syndroma kialakulása, posttraumás distressz szindróma létrejötte (fizikai és lelki trauma, „hendikepp-megélés” okán) elhúzódó gyógyulást eredményez. Ilyen esetben a nyolc napon túli gyógyulás jogi határának objektív megállapítása különösen nehéz, ajánlható azonban e célra objektív, komplex neuropsychológiai tesztek, koponya MRI valamint endocrin szakvizsgálat elvégzése, melyek bármelyikének pozitivitása alátámasztja a nyolc napon túl gyógyuló minősítést. (a neuropsychológiai tesztek esetében a premorbid személyiség struktúra befolyásoló szerepét szem előtt szükséges tartani!)

A sérülés/kezelés várható kimenetelének megítélése az acut szakaszban nem tekinthető kellően megalapozottnak, ezért arról közelítően pontos képet csak a fent részletezett gondozási szakaszokban kaphatunk (III) [2, 8, 10].

VII. JAVASLATOK AZ AJÁNLÁSOK ALKALMAZÁSÁHOZ

1. Az alkalmazás feltételei a hazai gyakorlatban

1.1. Ellátók kompetenciája (pl. licence, akkreditáció stb.), kapacitása

Az ellátókkal szemben támasztott követelmények akkor lehetnek reálisak, ha nem kívánja tőlük a rendszer, hogy kompetencia szintjükön felül teljesítsenek. A korábbiakban már lefektetett, kompetencia köröknek megfelelő ellátás ismételt hangsúlyozása talán nem tekinthető indokolatlan redundáns közlésnek. A *magas kockázatú koponyasérültek* definitív ellátása és megfigyelése olyan intézményben kell, hogy történjen, amelyek szervezett idegsebészeti háttérrel rendelkeznek, azon belül balesetsebészettel, továbbá 1 órán belül elérhető idegsebészeti szolgálattal, folyamatosan rendelkezésre álló műtő-, intenzív ellátás-, és a neurotraumatológiai betegek ellátásához szükséges laboratóriumi háttérrel, valamint 24/168 hozzáférhetőségű CT vizsgálati lehetőséggel, ahol a leletkiadás 1 órán belül megoldott.

Olyan, távol eső vagy időszakosan rossz időjárási körülmények között el nem érhető helyeken, ahol az idegsebész 45 percen belül nem elérhető, olyan sebésznek kell elérhetőnek lennie, aki az akut idegsebészeti vizsgálatot és az azonnali sürgősségi beavatkozások elindítását képes elvégezni, illetve megfelelően képes a további betegút megszervezésére, valamint képesnek kell lennie, hogy egy romló tudatállapotú betegnél sürgősségi furatlyukat helyezzen fel.

a képalkotó diagnosztikai eszközök és idegsebész/neurotraumatológiai beavatkozásban jártas balesetsebész elérhetősége 24 órán át biztosított.

Ilyen feltételeknek meg nem felelő intézménybe csak olyan vis major helyzetben lehet GCS13 alatti sérültet szállítani, ha technikai okok, a beteg állapota vagy a mentőszemélyzet kompetencia szintje miatt a továbbszállítás a beteg állapotának alakulását veszélyeztetné. A fogadó intézmény kompetenciájába tartozik a sérültek átvétele, a vis major okból átvett sérültek állapotának stabilizálása, a továbbszállítás feltételeinek biztosítása és megszervezése.

1.2. Speciális tárgyi feltételek, szervezési kérdések (gátló és elősegítő tényezők, és azok megoldása)

Ahhoz, hogy az ellátási irányelvek gyakorlati betartása a koponya-agysérültek magyarországi kezelésében áttörést hozzon elengedhetetlen, hogy a betegutakat az ellátás szervezői ismételten átgondolják, a felelősség szinteket a kompetencia szinteknek megfelelően újra

szabályozzák. A koponya-agysérültek, de tágabb értelemben a sürgősségi beavatkozást és neuro-intenzív háttérrel igénylő más kórképek ellátásában sem lehet pozitív változásra számítani, ha nem áll be alapvető személet változás a sérültek kezelésében. Eszerint a XXI. században nem lehet az a cél, hogy minden sérültet a hozzá legközelebb eső helyen kezeljenek, ugyanis a modern orvoslás egyrészt high tech centrumokba tereli a komoly szakmai és eszköz-potenciált követelő eseteket, másrészt pedig nem a vérzések mielőbbi evakuációja az ellátás célja, hanem ezen túlmenően a sérült agy egészének, majd a sérült ember kognitív, szociális kapcsolatainak kezelését, helyreállítását célzó komplex ellátást végzünk.

Elemi feltétele a korszerű ellátás megteremtésének és az ellátási irányelvek érvényesítésének a korszerű légiszállítás időjárási körülményektől független biztosítása, a földi szállítás korszerűsítése, a kompetencia szintű betegellátás fent részletezett elveinek megfelelően szervezett betegutak biztosítása.

E célt szolgálják az 1.1.pontban felsorolt követelmények és az 1.3. alatt részletezettek, valamint így használhatók hatékonyan a közelmúlt komplex rehabilitációs intézményi fejlesztései is.

1.3. Az ellátottak egészségügyi tájékozottsága, szociális és kulturális körülményei, egyéni elvárásai

A súlyos koponya-agysérültek túlnyomó többsége szocio-ökonómiai szempontból hátrányos vagy közel hátrányos helyzetű, gyakran minimális szociális ügyességgel jellemzett, sérülésekor vagy szerzetten, vagy kialakult korlátozott kognitív képességekkel rendelkezik (intoxikált, demens). Mivel a túlélők gyakran stigmatizáltak érzik magukat, az advokát csoportok más területekhez képest kevésbé jellemzőek és kevésbé aktívak. Mindez további súlyos felelősséget ró mind az ellátás szervezőire, mind az egészségügyi ellátókra, s ennek a felelősségnek a szellemében szükséges a jelen ellátási irányelvek alkalmazását is komolyan venni.

1.4. Egyéb feltételek

A különböző súlyosságú koponya agysérültek ellátásával kapcsolatban az ellátási irányelvek fontossága mellett szükséges hangsúlyozni, hogy önmagában az irányelvek közzététele, a megfelelő audit rendszerek és az irányelvek betartatását ellenőrző tisztiorvosi hálózat nélkül az ellátás minőségében javulást nem hoz, erre az elmúlt 10 év hazai ellátási gyakorlata is példa.

Tekintettel arra, hogy a súlyos koponyasérültek ellátására vonatkozó irányelvek háttérében csak néhány esetben állnak olyan fokú tudományos bizonyítékok, amelyek alapján biztosan meghatározható lenne bizonyos tevékenységek káros, vagy bizonyos tevékenységek elmaradásának káros volta, így általában a protokollban foglaltakat kötelező érvényűvé tenni természetesen nem lehet. Alapvető elvárás ugyanakkor a protokollok alapján történő regionális, illetve intézményi protokoll-elkészítés, továbbá alapkövetelmény a protokollokon alapuló rendszeres audit, a munka önértékelése, illetve a szakmapolitikai szervezetek általi külső audit.

Továbbá, koncepciónk szerint, feltétlenül szükséges minden egyes esetben a protokolloktól történő eltérésnek a beteg kórtörténetében való rögzítése, beleértve az eltérés részletes indoklását.

Ahhoz, hogy a jelen szakmai protokollban leírt, a nemzetközi ellátási irányelvekkel összhangban megfogalmazott ellátási irányelvek szerint történjen a hazai betegellátás, elengedhetetlen, hogy a legsúlyosabb betegeket kezelő központok finanszírozása és felszerelése (pl. eset-finanszírozottá tett monitor-eszközök, TVK mentessé váló súlyos

agysérült ellátás) kedvező irányba változzon és az ellátást biztosító betegutak valamint ellátóhelyek rendszeres szakmai auditáláson menjenek keresztül.

2. Alkalmazást segítő dokumentumok listája

2.1. Betegtájékoztató, oktatási anyagok

ld.a XI.3.1. fejezet 1. dokumentuma, „Figyelmeztető/tájékoztató lap koponyasérültek számára”

2.2. Tevékenységsorozat elvégzésekor használt ellenőrző kérdőívek, adatlapok

NA

2.3. Táblázatok

ld. a XI.3.3. fejezet 1. dokumentum, Koponya/agysérültek osztályozása

ld. a XI.3.3. fejezet 2. dokumentum, A Glasgow Kóma Skála

ld. a XI.3.3. fejezet 3. dokumentum, A multimodális neuromonitorozás eszközei és értékelésük

2.4. Algoritmusok

ld.a XI.3.4. fejezet 1. dokumentum, Súlyos koponya és gerincsérülés helyszíni ellátása

ld. a XI.3.4. fejezet 2. dokumentum, Ambuláns sérültek vizsgálati algoritmus

ld. a XI.3.4. fejezet 3. dokumentum, Közepes kockázati csoport, anticoagulatioval – vizsgálat/ellátás

ld. a XI.3.4. fejezet 4. dokumentum, Közepes kockázati csoport, TCT aggregáció gátlóval – vizsgálat/ellátás

ld. a XI.3.4. fejezet 5. dokumentum, A koponyaüri nyomás kezelésének 3 (4) szintű modellje

2.5. Egyéb dokumentum

NA

3. A gyakorlati alkalmazás mutatói, audit kritériumok

Az ellátás megfelelőségének indikációi

3.1., Prehospitalis ellátás

A hívás és a helyszínre érkezés között sérültenként eltelt idők összege/esetek száma **(15-30 perc)**

A helyszínre érkezés és az első ellátó helyre történő érkezés sérültenkénti idejének összege/esetek száma **(60-120 perc)**

Hypoxiás esetek száma ($SO_2 < 92\% \geq 5$ perc)/összes esetek száma **(kevesebb, mint 10%)**

Hypotensios esetek száma (szisztolés vérnyomás < 90 Hgmm ≥ 5 perc)/összes esetek száma **(kevesebb, mint 10%)**

Fenti indikátorok betartása a prehospitalis másodlagos károsodások megelőzésével hozható összefüggésbe.

3.2., Hospitalis ellátás

Esetek száma/év/kórház **(GCS 13 alatti 10 felett vagy 5 alatt)**

Kórházban meghalt esetek száma/összes esetek száma **(35% alatt)**

ICP-mérés száma/esetek száma **(több, mint 80%)**

Artériás vérnyomásmérés száma/esetek száma **(több, mint 80%)**

Nem frontalis szarvba behelyezett kamradrainek száma/traumás betegeknel behelyezett összes kamradrainek száma *(kevesebb, mint 10%)*

Fenti indikátorok betartása a hospitális ellátás szerkezetének és gyakorlatának megfelelőségével, az irányelv követés minőségével hozható összefüggésbe.

A sérülés és az első CT-vizsgálat között betegenként eltelt idők összege/esetek száma*(kevesebb, mint 120 perc)*

Acut műtétek esetén a sérülés és a műtét kezdete között eltelt idő összege/a műtétek számával*(kevesebb, mint 150 perc)*

Fenti indikátorok betartása a prehospitális-hospitális ellátás kapcsolat szerkezetének és gyakorlatának megfelelőségével (ellátási logisztika), az irányelv követés minőségével hozható összefüggésbe.

VIII. IRÁNYELV FELÜLVIZSGÁLATÁNAK TERVE

Az irányelvtervezett felülvizsgálata 4 évenként történik, de indokolt esetben ennél hamarabb. A felülvizsgálat folyamata, az érvényesség lejártá előtt fél évvel kezdődik el. Az Idegsebészeti Szakmai Tagozat elnöke kijelöli a tartalomfejlesztő felelőst, aki meghatározza a fejlesztő munkacsoport tagjait, illetve befogadja a társtagozatok által delegált szakértőket. Az aktuális irányelv kidolgozásában részt vevő, fejlesztő csoporttagok folyamatosan követik a szakirodalomban megjelenő, illetve a hazai ellátókörnyezetben bekövetkező változásokat. A tudományos bizonyítékokban, valamint az ellátókörnyezetben bekövetkező jelentős változás esetén a fejlesztő munkacsoport konszenzus alapján dönt a hivatalos változtatás kezdeményezéséről és annak mértékéről.

IX. IRODALOM

1. Management of Concussion/m, T.B.I.W.G., VA/DoD *Clinical Practice Guideline for Management of Concussion/Mild Traumatic Brain Injury*. J Rehabil Res Dev, 2009. **46**(6): p. CP1-68.
2. Carney, N., et al., *Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury, Fourth Edition*. Neurosurgery, 2016.
3. Roozenbeek, B., A.I. Maas, and D.K. Menon, *Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury*. Nat Rev Neurol, 2013. **9**(4): p. 231-6.
4. *Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja: Súlyos koponya-, agysérültek ellátása*, I.S. Kollégium, Editor.
5. Max, W., E.J. MacKenzie, and D.P. Rice, *Head injuries: Costs and consequences*. Journal of Head Trauma Rehabilitation, 1991. **6**(2): p. 76-91.
6. Langlois, J.A., W. Rutland-Brown, and M.M. Wald, *The epidemiology and impact of traumatic brain injury: a brief overview*. J Head Trauma Rehabil, 2006. **21**(5): p. 375-8.
7. Murray, C.J. and A.D. Lopez, *Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study*. Lancet, 1997. **349**(9063): p. 1436-42.
8. Csepregi, G., et al., *Management of patients with severe head injury in Hungary, in 2002*. Orvosi Hetilap, 2007. **148**(17): p. 771-777.
9. Sandor, J., et al., *[Risk factors for fatal outcome in subdural hemorrhage]*. Ideggyogy Sz, 2003. **56**(11-12): p. 386-95.
10. Buki, A. and P. Barzo, *A központi idegrendszer sebészete*. In: Sebészet 7. átdolg.kiad., Szerk.: Gaál Cs.Medicina,, 2009.
11. Brain Trauma, F., et al., *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. III. Prophylactic hypothermia*. J Neurotrauma, 2007. **24** Suppl 1: p. S21-5.

12. Trauma, A.C.o.S.C.o., *Best practices in the management of traumatic brain injury*. 2015.
13. Lee, J.C., et al., *An analysis of Brain Trauma Foundation traumatic brain injury guideline compliance and patient outcome*. *Injury*, 2015. **46**(5): p. 854-8.
14. Pitts, L.H., R.G. Ojemann, and D.O. Quest, *Neurotrauma Care and the Neurosurgeon: A Statement from the Joint Section on Trauma of the AANS and CNS*. *Journal of Neurosurgery*, 1987. **67**(5): p. 783-5.
15. Shackford, S.R., *Impact of a Trauma System on Outcome of Severely Injured Patients*. *Archives of Surgery*, 1987. **122**(5): p. 523.
16. Hoyt, D.B., *The Impact of In-House Surgeons and Operating Room Resuscitation on Outcome of Traumatic Injuries*. *Archives of Surgery*, 1989. **124**(8): p. 906.
17. Campbell, S., G. Watkins, and D. Kreis, *Preventable deaths in a self-designated trauma system*. *Am Surg*, 1989. **55**(7): p. 478-80.
18. Fakhry, S.M., et al., *Management of brain-injured patients by an evidence-based medicine protocol improves outcomes and decreases hospital charges*. *J Trauma*, 2004. **56**(3): p. 492-9; discussion 499-500.
19. Sultan, H.Y., et al., *Application of the Canadian CT head rules in managing minor head injuries in a UK emergency department: implications for the implementation of the NICE guidelines*. *Emerg Med J*, 2004. **21**(4): p. 420-5.
20. Hodgkinson, S., et al., *Early management of head injury: summary of updated NICE guidance*. *BMJ*, 2014. **348**: p. g104.
21. Vassar, M.J., C.A. Perry, and J.W. Holcroft, *Prehospital resuscitation of hypotensive trauma patients with 7.5% NaCl versus 7.5% NaCl with added dextran: a controlled trial*. *J Trauma*, 1993. **34**(5): p. 622-32; discussion 632-3.
22. *PHTLS Basic and Advanced Pre-Hospital Trauma Life Support Third Edition* PHTLS Committee of the NAEMT in Cooperation with The Committee on Trauma of The American College of Surgeons Mosby Lifeline PHTLS Basic and Advanced Pre-Hospital Trauma Life Support Third Edition 396pp £25.500-8151-6333-90815163339. *Emergency Nurse*, 1995. **3**(2): p. 26-26.
23. Surgeons, A.C.o., *Advanced Trauma Life Support Instructor's Manual*. 1996.
24. Davis, T., et al., *Head injury: triage, assessment, investigation and early management of head injury in children, young people and adults (NICE guideline CG 176)*. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*, 2015. **100**(2): p. 97-100.
25. Greenberg, M.S., *Handbook of Neurosurgery*. Lakeland, FL, Greenberg Graphics, INC ed. Vol. 690-753. 1996.
26. Mendelow, A.D., et al., *Risks of intracranial haematoma in head injured adults*. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 1983. **287**(6400): p. 1173-6.
27. Masters, S.J., et al., *Skull x-ray examinations after head trauma. Recommendations by a multidisciplinary panel and validation study*. *N Engl J Med*, 1987. **316**(2): p. 84-91.
28. Teasdale, G.M., et al., *Risks of acute traumatic intracranial haematoma in children and adults: implications for managing head injuries*. *BMJ*, 1990. **300**(6721): p. 363-7.
29. Borczuk, P., *Predictors of intracranial injury in patients with mild head trauma*. *Ann Emerg Med*, 1995. **25**(6): p. 731-6.
30. Hofman, P.A., et al., *Value of radiological diagnosis of skull fracture in the management of mild head injury: meta-analysis*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2000. **68**(4): p. 416-22.
31. Nee, P.A., et al., *Significance of vomiting after head injury*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1999. **66**(4): p. 470-3.
32. Hackbarth, R.M., et al., *Survival and functional outcome in pediatric traumatic brain injury: a retrospective review and analysis of predictive factors*. *Crit Care Med*, 2002. **30**(7): p. 1630-1635.
33. Marion, D.W. and P.M. Carlier, *Problems with initial Glasgow Coma Scale assessment caused by prehospital treatment of patients with head injuries: results of a national survey*. *J Trauma*, 1994. **36**(1): p. 89-95.

34. Servadei, F., et al., *Importance of a reliable admission Glasgow Coma Scale score for determining the need for evacuation of posttraumatic subdural hematomas: a prospective study of 65 patients.* J Trauma, 1998. **44**(5): p. 868-73.
35. Compagnone, C., et al., *Patients with moderate head injury: a prospective multicenter study of 315 patients.* Neurosurgery, 2009. **64**(4): p. 690-696.
36. Saatman, K.E., et al., *Classification of traumatic brain injury for targeted therapies.* J.Neurotrauma, 2008. **25**(7): p. 719-738.
37. Murray, G.D., et al., *Multivariable prognostic analysis in traumatic brain injury: results from the IMPACT study.* J.Neurotrauma, 2007. **24**(2): p. 329-337.
38. Woolf, S.H., *Practice Guidelines: A New Reality in Medicine.* Archives of Internal Medicine, 1993. **153**(23): p. 2646.
39. Foundation, B.T., A.A.o.N. Surgeons, and C.o.N. Surgeons, *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury.* J.Neurotrauma, 2007. **24 Suppl**: p. 1-106.
40. Teasdale, G. and B. Jennett, *Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale.* Lancet, 1974. **2**(7872): p. 81-84.
41. Bullock, R. and G. Teasdale, *ABC of major trauma. Head injuries--I.* BMJ, 1990. **300**(6738): p. 1515-1518.
42. Bullock, R. and G. Teasdale, *ABC of major trauma. Head injuries--II.* Bmj, 1990. **300**(6739): p. 1576-9.
43. Le, T.H. and A.D. Gean, *Neuroimaging of traumatic brain injury.* Mt.Sinai J.Med., 2009. **76**(2): p. 145-162.
44. Jagoda, A.S., et al., *Clinical policy: neuroimaging and decisionmaking in adult mild traumatic brain injury in the acute setting.* J.Emerg.Nurs., 2009. **35**(2): p. e5-40.
45. Steyerberg, E.W., et al., *Predicting outcome after traumatic brain injury: development and international validation of prognostic scores based on admission characteristics.* PLoS.Med., 2008. **5**(8): p. e165.
46. Lee, H., et al., *Focal lesions in acute mild traumatic brain injury and neurocognitive outcome: CT versus 3T MRI.* J.Neurotrauma, 2008. **25**(9): p. 1049-1056.
47. Muller, K., et al., *S100B serum level predicts computed tomography findings after minor head injury.* J.Trauma, 2007. **62**(6): p. 1452-1456.
48. Johnson, D.L. and S. Krishnamurthy, *Send Severely Head-Injured Children to a Pediatric Trauma Center.* Pediatric Neurosurgery, 2008. **25**(6): p. 309-314.
49. Bejjani, G.K., et al., *Radiological and Clinical Criteria for the Management of Epidural Hematomas in Children.* Pediatric Neurosurgery, 2008. **25**(6): p. 302-308.
50. Singounas, E.G. and Z.G. Volikas, *Epidural Haematoma in a Paediatric Population.* Pediatric Neurosurgery, 2008. **11**(4): p. 250-254.
51. Berger, R.P., et al., *Identification of inflicted traumatic brain injury in well-appearing infants using serum and cerebrospinal markers: a possible screening tool.* Pediatrics, 2006. **117**(2): p. 325-332.
52. Besenski, N., *Traumatic injuries: imaging of head injuries.* Eur.Radiol., 2002. **12**(6): p. 1237-1252.
53. Matsuda, W., et al., *Awakenings from persistent vegetative state: report of three cases with parkinsonism and brain stem lesions on MRI.* J.Neurol.Neurosurg.Psychiatry, 2003. **74**(11): p. 1571-1573.
54. Claassen, J. and H.C. Hansen, *Early recovery after closed traumatic head injury: somatosensory evoked potentials and clinical findings.* Crit Care Med., 2001. **29**(3): p. 494-502.
55. Jennett, B., et al., *Neuropathology in vegetative and severely disabled patients after head injury.* Neurology, 2001. **56**(4): p. 486-490.
56. Adams, J.H., D.I. Graham, and B. Jennett, *The neuropathology of the vegetative state after an acute brain insult.* Brain, 2000. **123**(Pt 7): p. 1327-1338.

57. Hattori, N., et al., *Correlation of regional metabolic rates of glucose with glasgow coma scale after traumatic brain injury*. J.Nucl.Med., 2003. **44**(11): p. 1709-1716.
58. Huisman, T.A., et al., *Diffusion-weighted imaging for the evaluation of diffuse axonal injury in closed head injury*. J.Comput.Assist.Tomogr., 2003. **27**(1): p. 5-11.
59. Firsching, R., et al., *Brain stem lesions after head injury*. Neurol.Res., 2002. **24**(2): p. 145-146.
60. Astarheim, K., *Delayed Traumatic Intracerebral Hemorrhage*. Acta Pathologica Microbiologica Scandinavica, 2009. **38**(3): p. 177-185.
61. Hutchinson, P.J., et al., *Trial of Decompressive Craniectomy for Traumatic Intracranial Hypertension*. N Engl J Med, 2016. **375**(12): p. 1119-30.
62. Taylor, A., et al., *A randomized trial of very early decompressive craniectomy in children with traumatic brain injury and sustained intracranial hypertension*. Child's Nervous System, 2001. **17**(3): p. 154-162.
63. Csókay, A., L. Nagy, and T. Pentelényi, *"Vascular Tunnel" Formation to Improve the Effect of Decompressive Craniectomy in the Treatment of Brain Swelling caused by Trauma and Hypoxia*. Acta Neurochirurgica, 2001. **143**(2): p. 173-175.
64. Horn, P. and E. Münch, *Management of Severe Traumatic Brain Injury by Decompressive Craniectomy*. Neurosurgery, 2001. **49**(1): p. 226.
65. Povlishock, J.T. and E.P. Wei, *Posthypothermic rewarming considerations following traumatic brain injury*. J.Neurotrauma, 2009. **26**(3): p. 333-340.
66. Maxwell, W.L., et al., *Slow, medium, or fast re-warming following post-traumatic hypothermia therapy? An ultrastructural perspective*. J.Neurotrauma, 2005. **22**(8): p. 873-884.
67. Ueda, Y., et al., *Uncomplicated rapid posthypothermic rewarming alters cerebrovascular responsiveness*. Stroke, 2004. **35**(2): p. 601-606.
68. Clifton, G.L., *Is keeping cool still hot? An update on hypothermia in brain injury*. Curr.Opin.Crit Care, 2004. **10**(2): p. 116-119.
69. Feldman, Z., et al., *Mannitol, Intracranial Pressure and Vasogenic Edema*. Neurosurgery, 1995. **36**(6): p. 1236-1237.
70. Fortune, J.B., et al., *Effect of Hyperventilation, Mannitol, and Ventriculostomy Drainage on Cerebral Blood Flow after Head Injury*. The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care, 1995. **39**(6): p. 1091-1099.
71. Freshman, S.P., et al., *Hypertonic saline (7.5%) versus mannitol: a comparison for treatment of acute head injuries*. J Trauma, 1993. **35**(3): p. 344-8.
72. Holloway, K.L., et al., *Ventriculostomy infections: the effect of monitoring duration and catheter exchange in 584 patients*. Journal of Neurosurgery, 1996. **85**(3): p. 419-424.
73. Ghajar, J., et al., *Survey of critical care management of comatose, head-injured patients in the United States*. Critical Care Medicine, 1995. **23**(3): p. 560-567.
74. Paramore, C.G. and D.A. Turner, *Relative risks of ventriculostomy infection and morbidity*. Acta Neurochirurgica, 1994. **127**(1-2): p. 79-84.
75. Bader, M.K., L. Littlejohns, and S. Palmer, *Ventriculostomy and intracranial pressure monitoring: In search of a 0% infection rate*. Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care, 1995. **24**(2): p. 166-172.
76. Friedman, W.A. and J.K. Vries, *Percutaneous tunnel ventriculostomy*. Journal of Neurosurgery, 1980. **53**(5): p. 662-665.
77. Smith, R.W. and J.F. Alksne, *Infections complicating the use of external ventriculostomy*. Journal of Neurosurgery, 1976. **44**(5): p. 567-570.
78. Schneider, G.H., et al., *Continuous monitoring of jugular bulb oxygen saturation in comatose patients--therapeutic implications*. Acta Neurochir (Wien), 1995. **134**(1-2): p. 71-5.
79. Jordan, K.G., *Neurophysiologic monitoring in the neuroscience intensive care unit*. Neurol.Clin., 1995. **13**(3): p. 579-626.
80. Maas, A.I., N. Stocchetti, and R. Bullock, *Moderate and severe traumatic brain injury in adults*. Lancet Neurol., 2008. **7**(8): p. 728-741.

81. Hsiang, J.K., et al., *Early, routine paralysis for intracranial pressure control in severe head injury: is it necessary?* Crit Care Med, 1994. **22**(9): p. 1471-6.
82. Bullock, R., *Opportunities for neuroprotective drugs in clinical management of head injury.* J.Emerg.Med., 1993. **11 Suppl 1**: p. 23-30.
83. Hesdorffer, D.C. and J. Ghajar, *Marked improvement in adherence to traumatic brain injury guidelines in United States trauma centers.* J.Trauma, 2007. **63**(4): p. 841-847.
84. Alderson, P. and I. Roberts, *Corticosteroids for acute traumatic brain injury*, in *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2005, Wiley-Blackwell.
85. Alderson, P. and I. Roberts, *Corticosteroids in acute traumatic brain injury: systematic review of randomised controlled trials.* BMJ, 1997. **314**(7098): p. 1855-1855.
86. Loughhead, M.G., *Brain resuscitation and protection.* Med J Aust, 1988. **148**(9): p. 458-66.
87. Formisano, R., et al., *Clinical predictors and neuropsychological outcome in severe traumatic brain injury patients.* Acta Neurochir.(Wien.), 2004. **146**(5): p. 457-462.
88. Ott, L., et al., *Postpyloric Enteral Feeding Costs for Patients With Severe Head Injury: Blind Placement, Endoscopy, and PEG/J versus TPN.* Journal of Neurotrauma, 1999. **16**(3): p. 233-242.
89. Borzotta, A.P., et al., *Enteral versus parenteral nutrition after severe closed head injury.* J Trauma, 1994. **37**(3): p. 459-68.
90. Saxe, J.M., et al., *Lower esophageal sphincter dysfunction precludes safe gastric feeding after head injury.* J Trauma, 1994. **37**(4): p. 581-4; discussion 584-6.
91. Patel, N.Y., et al., *Traumatic Brain Injury: Patterns of Failure of Nonoperative Management.* The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care, 2000. **48**(3): p. 367-375.
92. Kleindienst, A., et al., *Early antithrombotic prophylaxis with low molecular weight heparin in neurosurgery.* Acta Neurochir.(Wien.), 2003. **145**(12): p. 1085-1091.
93. Cupitt, J.M., *Prophylaxis against thromboembolism in patients with traumatic brain injury: a survey of UK practice.* Anaesthesia, 2001. **56**(8): p. 780-785.
94. Bruns, J., Jr. and W.A. Hauser, *The epidemiology of traumatic brain injury: a review.* Epilepsia, 2003. **44 Suppl 10**: p. 2-10.
95. Hartings, J., et al., *Spreading Depolarizations and Late Secondary Insults after Traumatic Brain Injury.* J.Neurotrauma, 2009.
96. Umegaki, M., et al., *Peri-infarct depolarizations reveal penumbra-like conditions in striatum.* J.Neurosci., 2005. **25**(6): p. 1387-1394.
97. Williams, A.J., et al., *Antiepileptic drug treatment of nonconvulsive seizures induced by experimental focal brain ischemia.* J.Pharmacol.Exp.Ther., 2004. **311**(1): p. 220-227.
98. Paci, G.M., et al., *Preemptive craniectomy with craniotomy: what role in the management of severe traumatic brain injury?* J.Trauma, 2009. **67**(3): p. 531-536.
99. Maas, A.I., et al., *Questioning the value of intracranial pressure (ICP) monitoring in patients with brain injuries.* J.Trauma, 2008. **65**(4): p. 966-967.
100. McHugh, G.S., et al., *Prognostic value of secondary insults in traumatic brain injury: results from the IMPACT study.* J.Neurotrauma, 2007. **24**(2): p. 287-293.
101. Timofeev, I., et al., *Cerebral extracellular chemistry and outcome following traumatic brain injury: a microdialysis study of 223 patients.* Brain, 2011. **134**(Pt 2): p. 484-94.
102. Bratton, S.L., et al., *Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. I. Blood pressure and oxygenation.* J.Neurotrauma, 2007. **24 Suppl 1**: p. S7-13.
103. Butcher, I., et al., *Prognostic value of admission blood pressure in traumatic brain injury: results from the IMPACT study.* J.Neurotrauma, 2007. **24**(2): p. 294-302.
104. Daley, M.L. and I. Piper, *Monitoring, Intracranial Pressure*, in *Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*. 2006, Wiley-Blackwell.
105. Della Corte, F., et al., *Quantitative cerebral blood flow and metabolism determination in the first 48 hours after severe head injury with a new dynamic SPECT device.* Acta Neurochir (Wien), 1997. **139**(7): p. 636-41; discussion 641-2.

106. Maas, A.I., et al., *Prognostic value of computerized tomography scan characteristics in traumatic brain injury: results from the IMPACT study*. J.Neurotrauma, 2007. **24**(2): p. 303-314.
107. Bakheet, M.F., L.A. Pearce, and R.G. Hart, *Effect of addition of clopidogrel to aspirin on subdural hematoma: meta-analysis of randomized clinical trials*. Int J Stroke, 2015. **10**(4): p. 501-5.
108. Gregson, B.A., et al., *Surgical Trial In Traumatic intraCerebral Haemorrhage (STITCH): a randomised controlled trial of Early Surgery compared with Initial Conservative Treatment*. Health Technol Assess, 2015. **19**(70): p. 1-138.
109. Brennan, P.M., et al., *The management and outcome for patients with chronic subdural hematoma: a prospective, multicenter, observational cohort study in the United Kingdom*. J Neurosurg, 2016: p. 1-8.
110. Wada, M., et al., *Influence of antiplatelet therapy on postoperative recurrence of chronic subdural hematoma: a multicenter retrospective study in 719 patients*. Clin Neurol Neurosurg, 2014. **120**: p. 49-54.
111. Emich, S., et al., *The efficacy of dexamethasone on reduction in the reoperation rate of chronic subdural hematoma--the DRESH study: straightforward study protocol for a randomized controlled trial*. Trials, 2014. **15**: p. 6.
112. Almenawer, S.A., et al., *Chronic subdural hematoma management: a systematic review and meta-analysis of 34,829 patients*. Ann Surg, 2014. **259**(3): p. 449-57.
113. Belkhair, S. and G. Pickett, *One versus double burr holes for treating chronic subdural hematoma meta-analysis*. Can J Neurol Sci, 2013. **40**(1): p. 56-60.
114. Kim, S.O., et al., *A Comparative Study of Local versus General Anesthesia for Chronic Subdural Hematoma in Elderly Patients Over 60 Years*. Korean J Neurotrauma, 2013. **9**(2): p. 47-51.
115. Fabbri, A., et al., *Antiplatelet therapy and the outcome of subjects with intracranial injury: the Italian SIMEU study*. Crit Care, 2013. **17**(2): p. R53.
116. *Posterior cranial fossa extradural haematoma managed conservatively*. The Internet Journal of Neurosurgery, 2009. **6**(1).
117. D'Avella, D., et al., *Traumatic acute subdural haematomas of the posterior fossa: clinoradiological analysis of 24 patients*. Acta Neurochir.(Wien.), 2003. **145**(12): p. 1037-1044.
118. Bozbuğa, M., et al., *Posterior fossa epidural hematomas: observations on a series of 73 cases*. Neurosurgical Review, 1999. **22**(1): p. 34-40.
119. Koç, R.K., et al., *Extradural hematoma of the posterior cranial fossa*. Neurosurgical Review, 1998. **21**(1): p. 52-57.
120. Sripairojkul, B., et al., *Traumatic hematomas of the posterior cranial fossa*. J Med Assoc Thai, 1998. **81**(3): p. 153-9.
121. Wylen, E.L., B.K. Willis, and A. Nanda, *Infection rate with replacement of bone fragment in compound depressed skull fractures*. Surgical Neurology, 1999. **51**(4): p. 452-457.
122. Heary, R.F., et al., *Nonsurgical treatment of compound depressed skull fractures*. J Trauma, 1993. **35**(3): p. 441-7.
123. Adeloye, A. and M.T. Shokunbi, *Immediate bone replacement in compound depressed skull fractures*. Cent Afr J Med, 1993. **39**(4): p. 70-3.
124. Zitnay, G.A., et al., *Traumatic brain injury research priorities: the Conemaugh International Brain Injury Symposium*. J.Neurotrauma, 2008. **25**(10): p. 1135-1152.
125. Maas, A.I. and H.F. Lingsma, *New approaches to increase statistical power in TBI trials: insights from the IMPACT study*. Acta Neurochir.Suppl, 2008. **101**: p. 119-124.

X. FEJLESZTÉS MÓDSZERE

(A kapcsolódó dokumentumokat csatolni szükséges a tervezethez.)

1. Fejlesztőcsoport megalakulása, a fejlesztési folyamat és a feladatok dokumentálásának módja

A fejlesztő csoport az egészségügyi szakmai kollégium elnökének felkérésére 2016 nyarának végén alakult.

2016 nyarán a szakintézményi konzultációs lehetőségek felhasználásával történt a fejlesztési folyamat módszertanának kidolgozása.

A fejlesztő csoport munkakapcsolata Skype és e-mail kommunikáción keresztül valósult meg, és a munkafázisok kidolgozása után részben a releváns hazai- és külföldi szakirodalom begyűjtése zajlott, majd a munka legfőbb forrásához szolgáló BTF irányelvek megjelenését követően azok fordítása és az egyéb forrásmunkákkal történő egységes szerkezetbe foglalás folyamata teljesült. Mindezek alatt a kapcsolattartóm és a munkacsoport tagjai folyamatos konzultációt folytattak, a végleges szöveg konszenzuson mindenkit kielégítő interakciók után alakult ki.

2. Irodalomkeresés, szelekció

Az irodalom keresést a magyar orvosi bibliográfia a Pub Med adatbázisában fellelhető forrásmunkák, valamint a guidelines.gov honlap, továbbá a European Brain Injury konzorcium, illetve a Brain Trauma Foundation levélben történő megkeresése alapján ajánlott forrásmunkák, intézményi ellátási irányelvek azonosítása és elemzése határozta meg. A fő alkalmazott keresőszavak az alábbiak voltak: koponyasérülés, agysérülés, ellátási irányelvek, ellátásszervezés, prehospitális ellátás, itrakraniális nyomásmonitorozás, neuromonitorozás, triage, guideline, agyi perfúzió, agyi autoreguláció és ezek angol megfelelői voltak.

3. Felhasznált bizonyítékok erősségének, hiányosságainak leírása (kritikus értékelés, „bizonyíték vagy ajánlás mátrix”), bizonyítékok szintjének meghatározási módja

Az első osztály a legmagasabb és csak jó minőségű randomizált tanulmányokat tartalmaz. Második osztályba közepes minőségű RKV-ék és jó minőségű cohort vagy case control tanulmányok foglaltatnak, a harmadik csoportban pedig a legalacsonyabb minőségű, alacsony minőségű RKV-ék, közepes, vagy gyenge minőségű cohort tanulmányok vagy case control tanulmányok esetsorozatok és más non-comparative tervezésű tanulmányok tartoztak. A hazai ellátási irányelv összeállításánál további forrásokat is igénybe vettünk, melyek értelmezését konszenzus alapon végezte el a fejlesztő csoport. Ha egyes ajánlások között egy eljárásra vonatkozóan a besorolás szintjét illetően nézetkülönbség volt tapasztalható, az eljárás az alacsonyabb szintű rangsorolást kapta.

4. Ajánlások kialakításának módszere

Az irányelvben szereplő ajánlások minősítése a bizonyíték-háttér alapján történt.

Jelen irányelv hatókörének megfelelő ajánlásai, azok hazai ellátókörnyezetre (ellátott populáció jellemzői, preferenciái, egészségkultúrája és költségterhelhetősége, jogszabályi környezet) történő adaptálásával kerültek átvételre.

Fentiek alapján az ajánlásoknak I., IIa., IIb. és III-as szintjét különböztettük meg.

I-es szint: magas minőségű bizonyítékokon alapul

II.a.szint: közepes minőségű bizonyítékokon alapul

II.b. és III-as szint: alacsony minőségű bizonyítékokon alapul

5. Véleményezés módszere

A X/1-es pontban részletezett munkafolyamat során a fejlesztő csoport tagjai részben a forrásmunkákban fellelhető irányelv besorolásról mondtak véleményt, és azok adaptálhatóságáról, másrészt a bizottság elé tárták az egyes tagok azokat a forrásmunkákat, melyeket maguk azonosítottak és ezeknek a besorolását a bizottság közösen végezte, illetve hagyta jóvá.

6. Független szakértői véleményezés módszere

Az irányelv tervezetet szakmai kollégium-közi egyeztetés után véglegesítette a fejlesztőcsoport, melynek tagjai informális visszajelzéseket kértek közvetlen multidiszciplináris környezetükben is.

XI. MELLÉKLET**1. Alkalmazást segítő dokumentumok****1.1. Betegtájékoztató, oktatási anyagok****1. Figyelmeztető/tájékoztató lap koponyasérültek számára**

Figyelmeztető/tájékoztató lap koponyasérültek számára

Ön illetve Hozzá tartozója olyan koponyasérülést szenvedett, mely a szakrendelésen történt vizsgálatok alapján könnyű/alcsony kockázatú sérülésnek tekinthető, ezért a Klinikára történő felvétele nem szükséges.

Tekintettel arra, hogy - igen ritkán - a látszólag enyhe, kezdetben teljesen tünetmentes sérülések is járhatnak késői komplikációkkal, elsősorban lassan növekvő vérömleny kialakulásával, kérjük, hogy szíveskedjen figyelmesen elolvasni és betartani az alábbi tanácsokat!

Orvosi segítséget kell kérni (az ambulanciát /ismét-/ haladéktalanul fel kell keresni):

aluszékonyság fellépése esetén, (nem-, vagy nehezen ébreszthető fel, magára hagyva könnyen elalszik) megváltozott viselkedés, fokozódó fejfájás, beszédzavar esetén, karban vagy lábban észlelt gyengeség, érzészavar kialakulása esetén, ismétlődő hányás jelentkezésekor, pupillák (szembogár) tágulása és fényre nem szűkülése esetén, epilepsziás vagy más görcsös rángások fellépésekor, ha a sérülés helyén gyorsan növvő, egyre nagyobbodó dudor alakul ki, ha fülből, orrból víz-szerű, vagy véres, szalmasárga váladékcsergést észlelt!

Javasoljuk, hogy 24 órán keresztül ne vegyen be a fájdalmak csillapítására a Panadolnál/Rubophennél erősebb fájdalomcsillapítót!

Ne vegyen be Aspirint vagy más gyulladáscsökkentő illetve vérhígító szert sem!

1.2. Tevékenységsorozat elvégzésekor használt ellenőrző kérdőívek, adatlapok

NA

1.3. Táblázatok

1.CímKoponya/agysérültek osztályozása

Kritérium	Enyhe	Közepes	Súlyos
Strukturális képződés	normális	Normális vagy abnormális	Normális vagy abnormális
Eszméletvesztés	0-30 min	>30min és <24 óra	>24 óra
Tudatzavar/zavart mentális állapot	<24 óra	>24 óra. Súlyosságot egyéb kritériumok határozzák meg.	>24 óra. Súlyosságot egyéb kritériumok határozzák meg.
Poszt-traumás amnézia	0-1 nap	>1 és <7 nap	> 7 nap
Glasgow Coma Scale (az első 24 órában felvett legjobb pont)	13-15	9-12	<9

2.Cím A Glasgow Kóma Skála

SZEMNYITÁS	SZÓBELI VÁLASZ	A LEGJOBB MOZGÁSVÁLASZ	PONTSZÁM
		FELSZÓLÍTÁSNAK ELEGET TESZ	6
	ORIENTÁLT	FÁJDALMAT LOKALIZÁL	5
SPONTÁN	ZAVART, DEZORIENTÁLT	VÉDEKEZŐ ELHÚZÁS (FLEXIO)	4
FELSZÓLÍTÁSRA	NEM MEGFELELŐ VÁLASZ	ABNORMÁLIS FLEXIO (DECORTICATIO MOZGÁS)	3
FÁJDALOMINGERRE	ÉRTHETETLEN BESZÉD, VAGY HANGADÁS	EXTENZIÓS VÁLASZ (DECEREBRATIO MOZGÁS)	2
NINCS SZEMNYITÁS	HANGOT SEM AD	NINCS MOZGÁSVÁLASZ	1
ZÁRT SZEMRÉS (Z)	TUBUS (T)		1

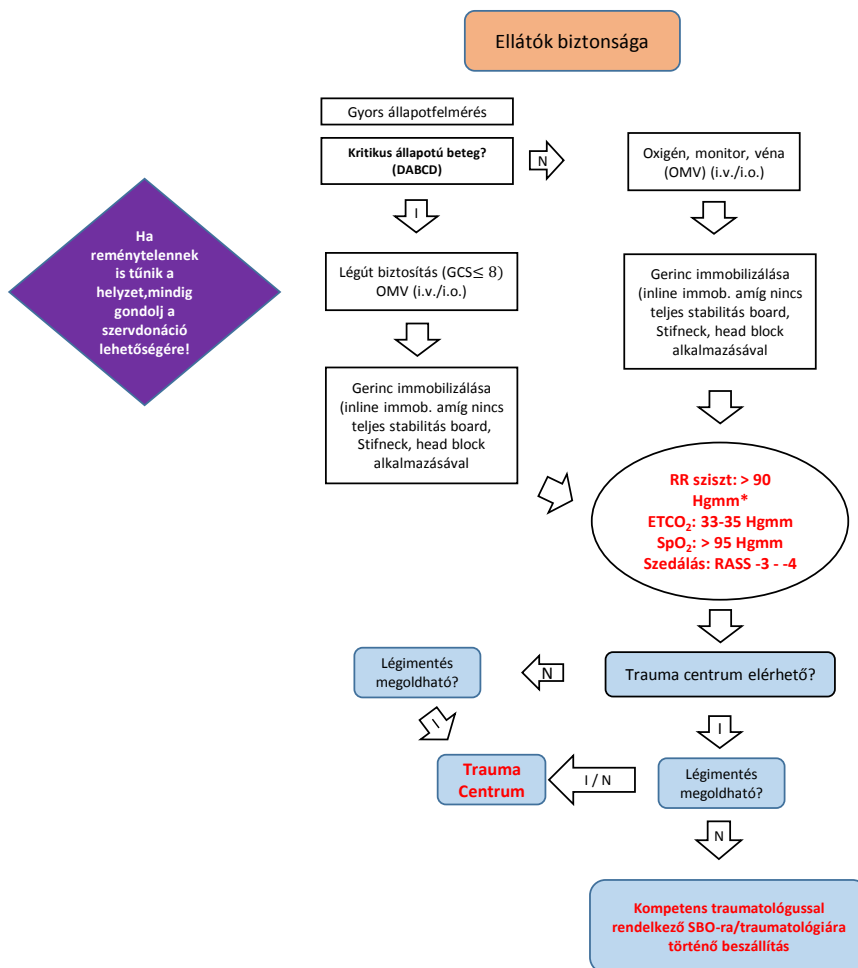
3.Cím A multimodális neuromonitorozás eszközei és értékelésük

A multimodális neuromonitorozás eszközei és értékelésük			
Eljárás megnevezése	Élettani határérték	Kritikus érték	Ajánlás szintje
Intrakraniális nyomás mérése	ICP<22Hgmm	tartós 30Hgmm feletti	II.b.
AVDO ₂ (bulbus juguli oxymetria)	50%	50% alatt	III.
P _{br} O ₂ (agyszöveti oxygen tenzió)	30	15 alatt	III.
TCD	NA	NA	III.
Mikrodialysis	NA	Laktát/Piruvát arány 25 felett	III.
Elektrocorticographia	NA	„cortical spreading depolarization” kialakulása	III.

1.4. Algoritmusok

i. Súlyos koponya és gerincsérülés helyszíni ellátása

Súlyos koponya és gerincsérülés helyszíni ellátása

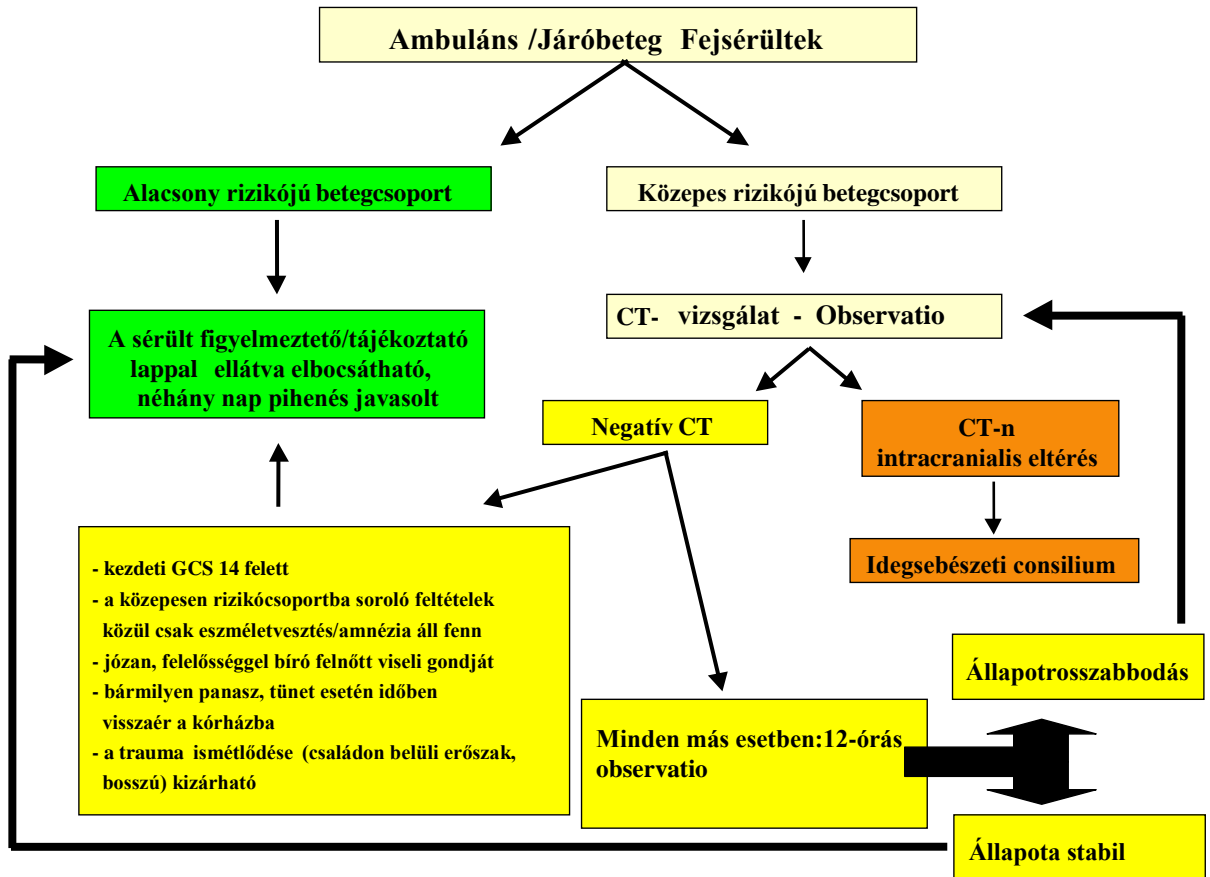


Ha reménytelennek is tűnik a helyzet, mindig gondolj a szervdonáció lehetőségére!

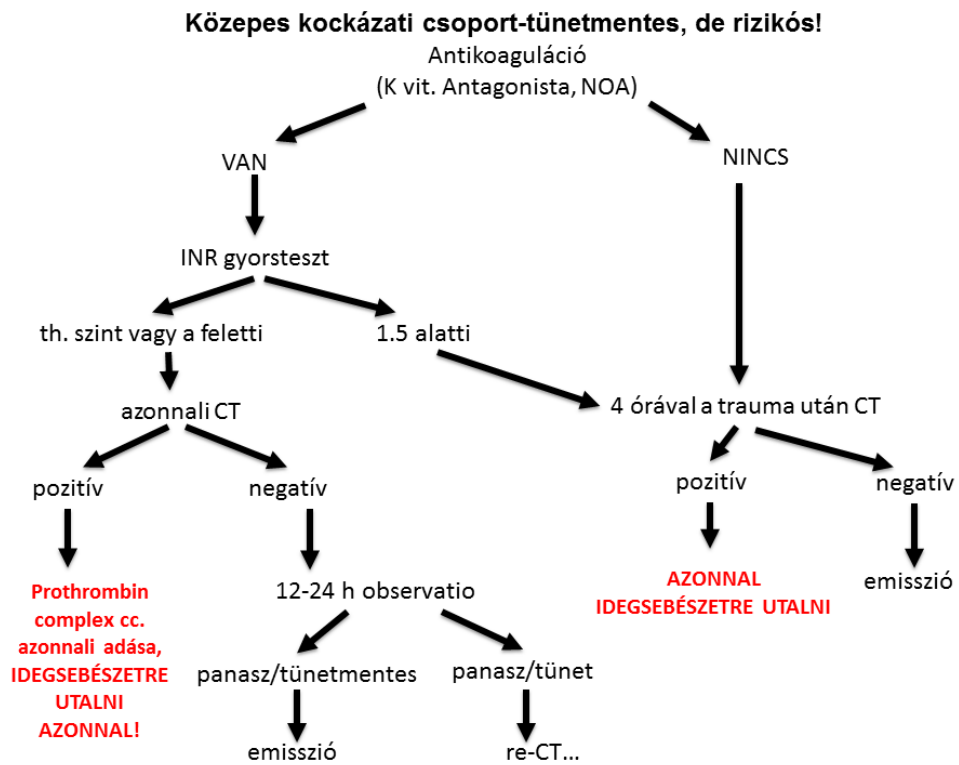
RASS pont szám	RASS leírás
+4	Harcias, erőszakos, a személyzetet veszélyezteti
+3	Agresszív, a csöveket/katéttert húzálja
+2	Gyakori, cél nélküli mozgások
+1	Izgatott, nyugtalan, de nem agresszív
0	Nyugodt, csendes
-1	Beszédhangra ébred (szemnyitás/kontaktus) >10 s
-2	Beszédhangra rövid ideig ébred (szemnyitás/kontaktus) >10 s
-3	Közepes fokú szédülés, mozog, szemét nyitja, szemkontaktus nincs
-4	Mély szédülés, hangra nem, csak fizikai stimulusra ébred
-5	Sem hangra, sem fizikai stimulusra sem ébreszthető

* Súlyos koponya-gerincsérülés gyanújának esetén indukált hipotenzió NEM alkalmazható!

1.4.2. Ambuláns sérültek vizsgálati algoritmus

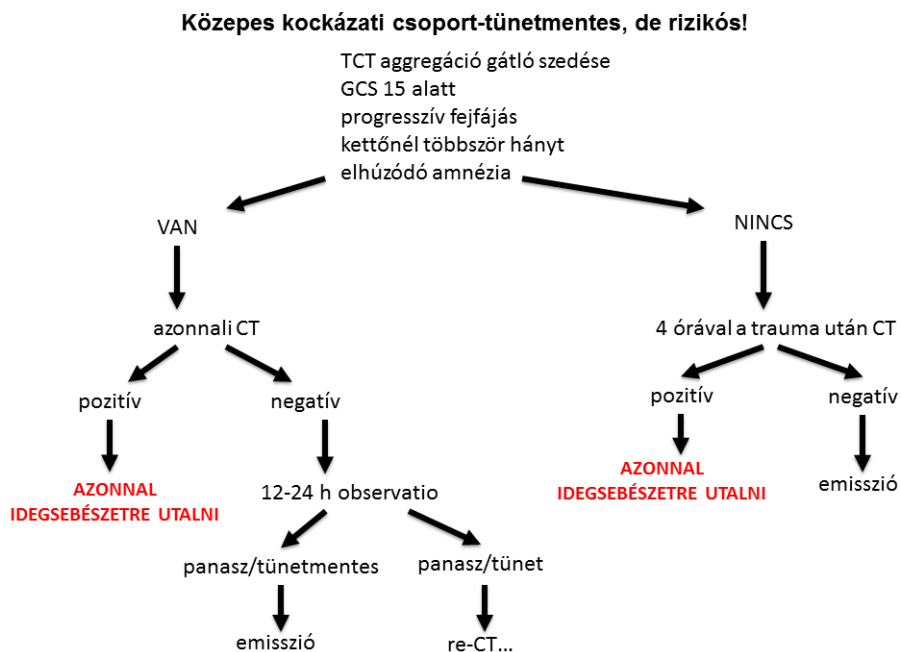


1.4.3. Közepes kockázati csoport-tünetmentes, de rizikós!



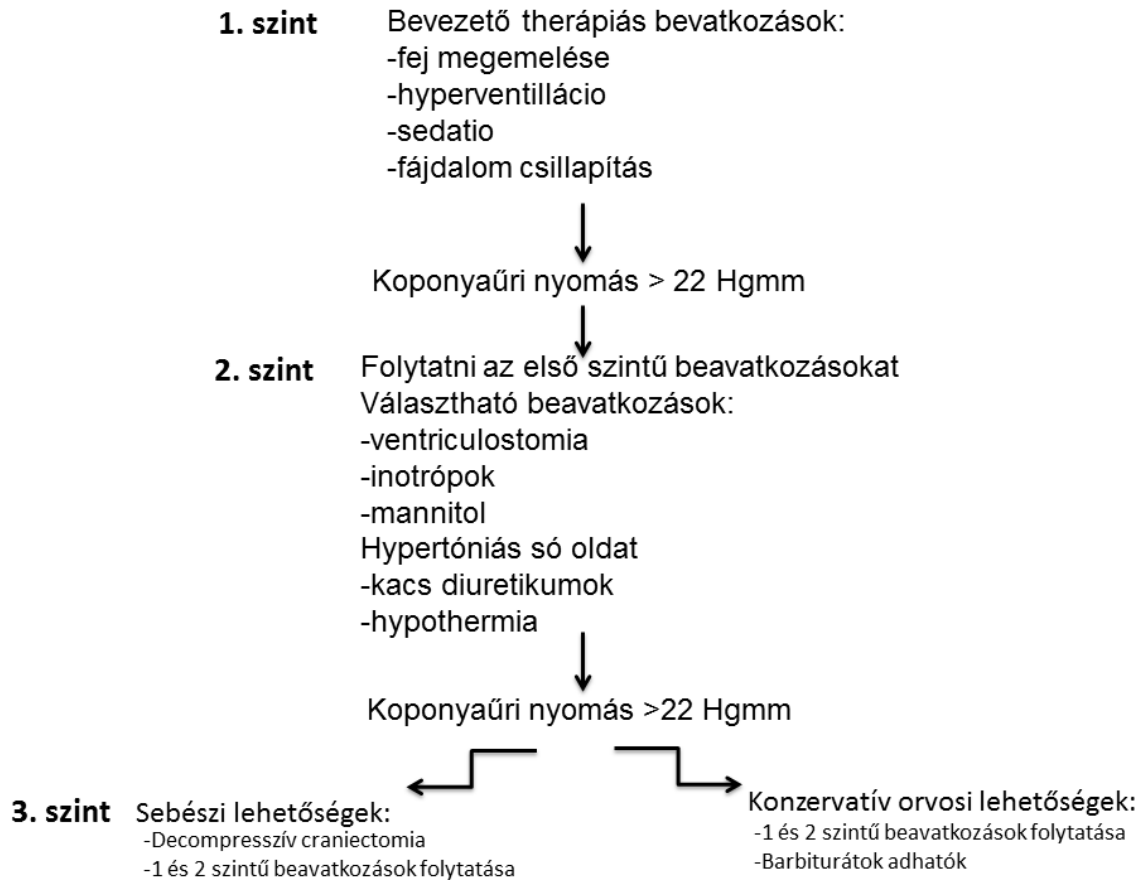
*dabigatran (Pradaxa) esetén **Praxbind (idarucizumab)**(2x2.5g, 2x50ml, 20-50min szünettel a két dózis között)

1.4.4. Közepes kockázati csoport, TCT aggregáció gátlóval – vizsgálat/ellátás



*TAG (Multiplate) elvégzése és/vagy 0,4µg/tskg desmopressine IV
30min alatt és 3-6U PLTcc

1.4.5. A koponyaűri nyomás kezelésének 3 (4) szintű modellje



1.5. Egyéb dokumentumok