

Skallskada - Riktlinjer för behandling av svår skallskada, Nus

Syfte

Att kvalitetssäkra vården till patienter med svåra skallskador.

Omfattning

Riktlinjerna gäller oavsett om skallskadan är en isolerad sådan eller en del av skadepanoramata hos en multipelt traumatiserad patient.

Patientgrupper för vilka riktlinjerna gäller

- Patienter med skallskada, isolerad eller som del i ett multipeltrauma
- Patienten ska uppvisa en medvetandegrad av RLS ≥ 4 (GCS ≤ 8) vid tidpunkten för intubation och sedation

BEHANDLINGSMÅL

- Intrakraniellt tryck (ICP) < 20 mmHg
- Cerebralt perfusionstryck (CPP), ned till 50 mmHg accepteras

Monitorering

Intrakraniellt tryck

Insättande av intrakraniell tryckmätare ska eftersträvas snarast efter patientens ankomst till Norrlands universitetssjukhus (Nus). Detta kan göras på Iva, röntgen eller operation. Operationspersonal assisterar vid inläggandet. [MT 1999-0154, ICP-mätare Codman](#)

Övrig monitorering

Sedvanlig Iva monitorering innefattande

- EKG
- endtidal CO₂
- SaO₂
- invasivt blodtryck
- CVP

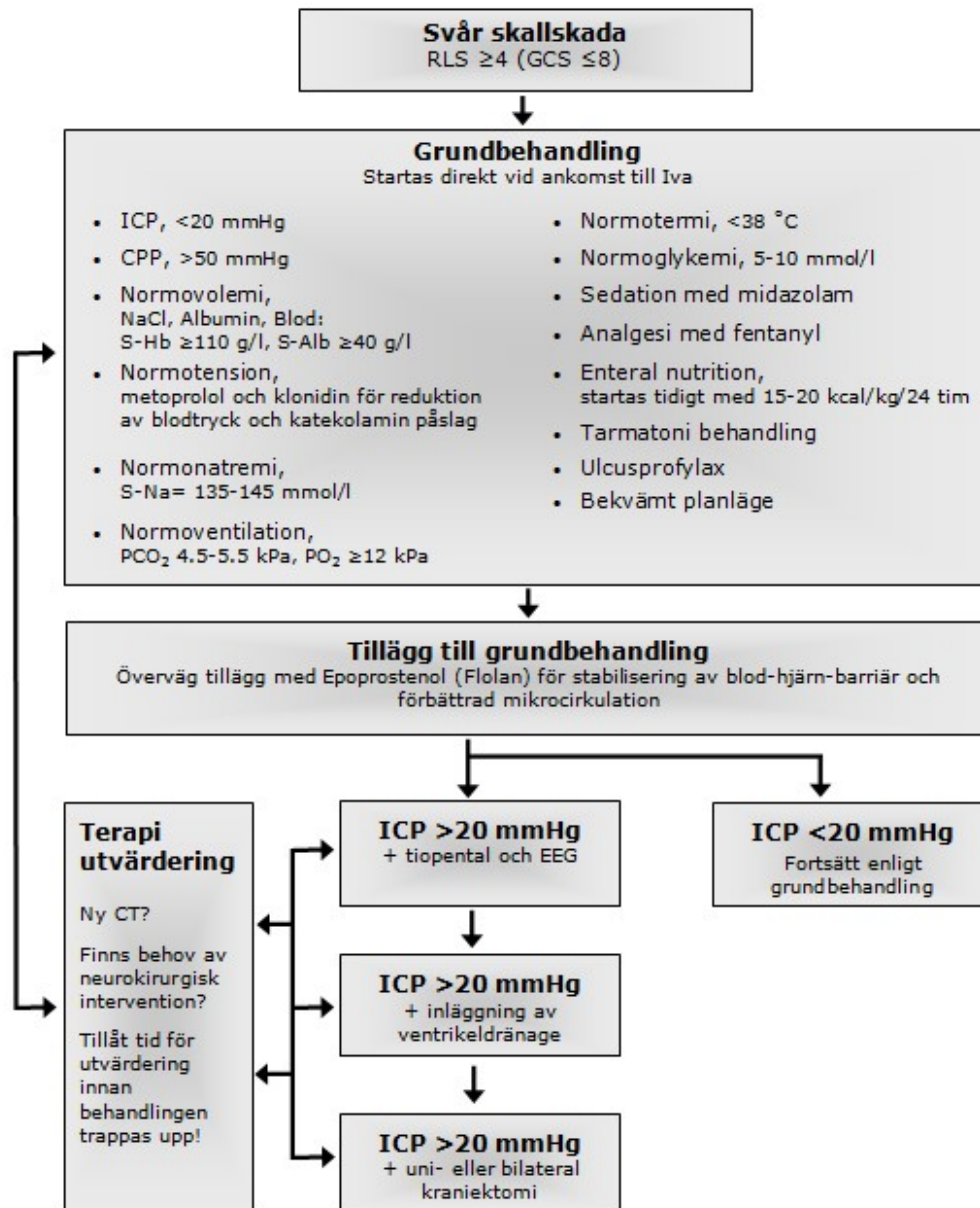
Nollnivåer

Nollpunkten för invasivt blodtryck är i hjärthöjd.

Vid mätning av ICP med intraparenchymatös tryckgivare skall denna i samband med inläggning kalibreras i enlighet med tillverkarens instruktion.

Nollpunkten för ICP mätt med ventrikeldrän skall vara yttre hörselgången med patienten liggande på rygg och i planläge. [MT 2000-0027, Ventrikeldränagesystem](#)

Behandlingsalgoritm



Kirurgisk intervention

Vid varje steg i behandlingen ska kirurgisk intervention övervägas.

Rekommendationen är, att även kontusionshärdar eller mindre subduralhematom åtgärdas kirurgiskt, om ICP inte är under kontroll. Kirurgi för kontusioner ned till 15ml volym ska övervägas. Målet med den kirurgiska interventionen är att dels minska masseffekten av blödningen, men även att minska den inflammatoriska reaktionen i hjärnan.

Ett förhöjt ICP under några timmar i inledningsfasen av behandlingen, eller när terapin ändrats - måste tolereras. Patienten måste ha optimerats enligt standard basbehandling, innan ny åtgärd vidtas.

Kraniektomi är inte ett kirurgiskt förstahandsalternativ, utan ett led i den eskalerade behandlingen. Man ska i varje läge eftersträva att återlägga skallbenet vid kraniotomi för t.ex. utrymning av subduralhematom eller kontusion.

Neuroradiologisk utredning

Vid ankomsten till Umeå ska eventuella medförda undersökningar granskas och beslut tas om behovet av en förnyad CT undersökning.

Samtliga skullskadade patienter ska genomgå en kontroll CT-hjärna ca 24 timmar efter trauma, oberoende av vad den primära undersökningen visar och oberoende av det aktuellt ICP.

Vid varje försämring eller förändring av terapin ska en ny CT undersökning övervägas, bl.a. för att kunna utesluta behovet av en kirurgisk intervention.

GRUNDBEHANDLING

Patienterna vårdas initialt i bekvämt planläge, vändes och skötes enligt normal Iva-rutin. Viktigt är att huvudet ligger i en rak linje mellan haka och navel för att undvika stas av halsvenerna.

Vikt kontrolleras varannan dag.

Normotension

Ett för patienten normalt medelartärtryck (MAP) ska eftersträvas. Vid ett högt ICP och ett högt MAP ska man eftersträva att sänka MAP till en för patienten normal nivå. Detta medför en sänkning av det kapillärhydrostatiska trycket och därmed ett reducerat transkapillärt läckage, vilket leder till minskat vasogent ödem och därmed ett sänkt ICP. ICP <20 mmHg och CPP >50 mmHg eftersträvas.

Normoventilation

PaCO₂ = 4,5 – 5,5 kPa, PaO₂ >12 kPa vid FiO₂ < 50%, PaO₂ >10 kPa vid FiO₂ > 50%. PEEP= 5-10 cmH₂O om högre PEEP behövs, alltid kontakt med NKK. Svåra skullskador ska inhalera på inspiration för att minska deadspace och CO₂ stegring. Tänk på risken för hyperventilation

Normovolemi

Normovolemi och normalt kolloidosmotiskt tryck ska aggressivt eftersträvas. Målvärdet för Hb är >120 g/l, transfusionsgräns Hb <110 g/l. Hb-värdet kan ligga olika från ett prov till nästa. S-Albumin ska hållas inom normalvärdet (≥ 40 g/l). Transfusion med Albumin 20 % vid behov.

Målet är en lätt negativ vätskebalans. Patienten ska inte tillåtas gå upp i vikt. Vid behov ges furosemid (Furix[®]).

Normoglykemi

Normoglykemi ska upprätthållas, b-glukos 5 - 10 mmol/l. Blodsockernivån kontrolleras med hjälp av snabbverkande insulin.

Normonatremi

Ska eftersträvas och hyponatremi måste undvikas. Serum natrium skall hållas inom normala gränser 135-145 mmol/l.

Normotermi

Cirka 37 °C ska eftersträvas.

Feber över 38 °C sänks i första hand med supp/tablett paracetamol. Annan febernedsättande behandling får endast göras i samråd med NKK.

Sedation och analgesi

Initialt kontinuerlig sedation med midazolam (Dormicum®) och kontinuerlig analgesi med fentanyl (Fentanyl®).

Patienten ska inte hosta spontant på tub men får hosta vid stimulering (exv. vändning, sugning). Det innebär en djup sedation, NSS grad 5-7.

Nutrition

Nutrition ska komma igång så fort som möjligt, start dag 2, och företrädesvis enteralt via sond. Vid sedering ska energitillskottet vara 15-20 kcal/kg/dygn.

Ulcusprofylax med protonpumphämmare, ex. injektion esomeprazol (Nexium®) eller injektion/infusion omeprazol (Losec®), skall påbörjas och ges innan enteral nutrition är etablerad.

Trombosprofylax

Trombosprofylax ges tidigt med anti-Xa-dalteparinnatrium (Fragmin®) 2500 – 5000 E till kvällen.

Betablockad och á2-agonist behandling

Vid ett högt ICP och högt MAP skall man försöka uppnå normotension. När patienten är normovolem och bedömd som hemodynamiskt stabil, påbörjas behandling med kontinuerlig intravenös infusion av **metoprolol (Seloken®)**, till en dos av maximalt 0,013mg/kg/h. Börja med en låg dos och trappa upp dosen successivt med bibehållande av hemodynamisk stabilitet.

Vid ett fortsatt högt ICP och fortsatt högt MAP skall man ytterligare försöka uppnå normotension (se ovan), med tillägg av kontinuerlig intravenös infusion av **klonidin (Catapresan®)** max 0,5 ug/kg/h.

OBS!

- Kom alltid ihåg att patienten måste vara normovolem och hemodynamiskt stabil innan trycksänkande behandling inleds
- Behandlingen vid skallskada är intrakraniellt tryckstyrd med målet ICP <20 mmHg, CPP ned till 50 mmHg tillåts
- Trycksänkande behandling skall sättas ut, innan man på grund av ett lågt blodtryck sätter in vasopressorer

Inotropi

Normovolemi eftersträvas aggressivt med tillförsel av volym i första hand i form av kolloider. Inotrop stöd till dessa patienter ska så långt som möjligt undvikas. Kortvarigt kan infusion noradrenalin övervägas, detta görs i samråd med NKK.

Elimination

Tarmatonibehandling enligt rutin. iipo 2009-0069, Tarmatonibehandling.

OBS!

- Innan ev. behandling med magmassage påbörjas ska patientens aktuella tillstånd avgöra om det är lämpligt eller inte
- Vid ev. behandling med metoclopramid (Primperan[®]), späds lämpligen läkemedlet för att minska risken för blodtrycksfall

TILLÄGG till GRUNDBEHANDLING

Epoprostenol (Flolan[®])

Överväg tillägg till grundbehandlingen med epoprostenol. För blod-hjärn-barriär stabilisering och förbättring av mikrocirkulationen kan epoprostenol (Flolan[®]) ges i kontinuerlig intravenös infusion, i dosen 1 ng/kg/min i.v.

Denna behandling ges normalt under 72 timmar, varefter uttrappning sker under 24 timmar.

Eventuell Flolanbehandling ordineras alltid av NKK.

Vid ICP < 20 mmHg

Fortsätt ovanstående terapi (grundbehandling + ev. Flolan) utan insättande av andra åtgärder.

Vid ICP > 20 mmHg

→ **Kontrollera om grundbehandlingen är optimal:**

- Är patienten stabil?
- Är patienten normovolem, normoventilerad, normoterm och normoglykem?
- Hur är vätskebalansen och diuresen?
- Är patienten för djupt eller ytligt sederad?
- Är Hb, Albumin och Na inom fastställd nivå?

Överväg ny CT undersökning för att utesluta tillkomst av eller förekomst av kirurgiskt åtgärdbar förklaring till ICP stegring.

Vid ICP > 20mmHg, trots optimal grundbehandling

→ Om kirurgisk terapi inte är aktuell, inled behandling med kontinuerlig infusion **tiopental (Pentothal®) 0.5–2.0 mg/kg/h.**

Kontinuerlig EEG övervakning skall användas vid behandling med tiopental. EEG ska uppvisa delta aktivitet. En "burst-suppression" aktivitet innebär överdosering.

All eskalering av terapi måste ske i samråd med NKK

Det är nödvändigt att ge adekvat observationstid - innan detta behandlingssteg döms ut som otillräckligt.

Vid ICP > 20mmHg, trots optimal grundbehandling + Pentothal och EEG

Kontrollera om grundbehandlingen är optimal:

- Är patienten stabil?
- Är patienten normovolem, normoventilerad, normoterm och normoglykem?
- Hur är vätskebalansen och diuresen?
- Är patienten för djupt eller ytligt sederad?
- Är Hb, Albumin och Na inom fastställd nivå?

Överväg ny CT undersökning för att utesluta tillkomst av eller förekomst av kirurgiskt åtgärdbar förklaring till ICP stegring.

→ I detta läge anläggs **ventrikeldränage** för intermitterent avlastning av likvor, enligt ordination av NKK (droppa intermitterent till den satta ICP gränsen). Försiktighet (droppa intermitterent) ska iakttas vid dränering så att ventrikelsystemet inte kollaberar.

All eskalering av terapi måste ske i samråd med NKK

Det är nödvändigt att ge adekvat observationstid - innan detta behandlingssteg döms ut som otillräckligt.

Vid ICP > 20 mmHg, trots optimal grundbehandling + Pentothal och EEG + ventrikeldränage

Kontrollera om grundbehandlingen är optimal:

- Är patienten stabil?
- Är patienten normovolem, normoventilerad, normoterm och normoglykem?
- Hur är vätskebalansen och diuresen?
- Är patienten för djupt eller ytligt sederad?
- Är Hb, Albumin och Na inom fastställd nivå?

Överväg ny CT undersökning för att utesluta tillkomst av eller förekomst av kirurgiskt åtgärdbar förklaring till ICP stegring.

—————> I detta läge kan unilateral eller bilateral **kraniektomi** övervägas. Denna ska göras minst 10 x 12 cm, duran ska öppnas och durapatch sys, minst en "stor lyodura" (10x5 cm). Benet ska frysas för återinsättning senare.

All eskalering av terapi måste ske i samråd med NKK

Det är nödvändigt att ge adekvat observationstid - innan detta behandlingssteg döms ut som otillräckligt.

Vid ICP > 20 mmHg, trots optimal grundbehandling + Pentothal och EEG + ventrikeldränage + unilateral kraniektomi

Kontrollera om grundbehandlingen är optimal:

- Är patienten stabil?
- Är patienten normovolem, normoventilerad, normoterm och normoglykem?
- Hur är vätskebalansen och diuresen?
- Är patienten för djupt eller ytligt sederad?
- Är Hb, Albumin och Na inom fastställd nivå?

—————> Överväg att **kraniektomera andra sidan?**

All eskalering av terapi måste ske i samråd med NKK

Vid ICP > 20mmHg, trots optimal grundbehandling + Pentothal och EEG + ventrikeldränage + unilateral kraniektomi/bilateral kraniektomi

Kontrollera om grundbehandlingen är optimal:

- Är patienten stabil?
- Är patienten normovolem, normoventilerad, normoterm och normoglykem?
- Hur är vätskebalansen och diuresen?
- Är patienten för djupt eller ytligt sederad?
- Är Hb, Albumin och Na inom fastställd nivå?

Överväg ny CT undersökning för att utesluta tillkomst av eller förekomst av kirurgiskt åtgärdbar förklaring till ICP stegring.

All eskalering av terapi måste ske i samråd med NKK

Behandlingsalternativ att överväga inför akut kirurgisk intervention

Dessa behandlingsalternativ ges endast efter ordination från NKK, inför akut livräddande kirurgisk intervention.

Mannitol

Mannitol används i första hand som rescue-drog, och kan ev. ordineras av NKK inför akut livräddande kirurgisk intervention.

Hyperventilation

Hyperventilation användes inte profylaktiskt vid behandling av skallskada.

Hyperventilation kan ev. ordineras av NKK för att vinna tid inför livräddande kirurgisk åtgärd.

Hyperton koksalt

Får inte användas för korrektion av ICP eller S-Na. Hyperton koksalt kan ev. ordineras av NKK för att vinna tid inför livräddande kirurgisk åtgärd.

Referenser

L-O Koskinen et al.

Neuroscience 283 (2014) 245–255

[Review, Severe traumatic Brain Injury Management and Clinical Outcome using The Lund Concept](#)

Bilaga

[Behandlingsalgoritm](#), pdf för utskrift