

Gäller för: Anestesi 5 Sahlgrenska, Operation 5 Sahlgrenska

Innehållsansvar: Tobias Bown, (tobbo2), Överläkare

Granskad av: Flera granskare finns - se eftersättsblad

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-03-28

Giltig till: 2027-03-27

Anestesiologisk optimering vid neurokirurgi

Revideringar i denna version

Andra upplagan: kompletterande information om hyperventilation och Pentothal.

Syfte

Rutinen är en arbetsbeskrivning för anestesiologisk optimering vid neurokirurgi.

Arbetsbeskrivning

Misstanke om eller verifierad intrakraniell hypertension är en riskfaktor för försvårade neurokirurgiska förhållanden. Både kliniska och radiologiska tecken används för att riskbedömma (t ex huvudvärk, medvetandepåverkan, medellinjeöverskjutning, komprimerade basala cisterner, storleken av tumöromgivande ödem, uttraderade sulci).

Det är viktigt att neurokirurgen kommunicerar förhållandena då kraniotomin genomförs och duran kan undersökas. Föreligger tecken på högt tryck skall narkosläkare närvara vid duraincision.

Hyperventilation

Hyperventilation för att sänka pCO₂ är en snabb och effektiv metod (jämfört med förändring av huvudläget) för att minska den cerebrala blodvolymen och förbättra operationsförhållandena. Metoden är emellertid besvärlig med risker. Den blodvolymreducerande effekten uppstår på artärsidan genom kärlkonstriktion vilket ger ett lägre blodflöde med risk för cerebral ischemi. En pCO₂ sänkning på 1 kPa reducerar blodflödet ca 30%. Hypokapni ökar också den cerebrala metabolismen vilket ytterligare ökar ischemiriskerna samt leder till risk för generell vävnadshypoxi. Metoden kan också medföra höga intrathorakala tryck vilket kan ge negativa respiratoriska och cirkulatoriska effekter. Luftvägstryck, tidalvolym och andningsfrekvens skall beaktas så att dessa risker minimeras.

Det är alltid narkosläkarens ansvar att bedöma om och till vilka nivåer hyperventilation är möjligt.

Om hyperventilation initieras skall indikationen fortlöpande värderas. Åtgärden skall avslutas när behovet upphör. Återgång till normala pCO₂-värden skall ske under 15–20 minuter, en för snabb ökning till normala nivåer kan ge en ”rebound” vasodilatation och ökad ICP.

Osmotisk terapi

Varken Mannitol eller NaCl har visats klart överlägset som osmotisk behandling. Hyperton NaCl kan övervägas som förstahandsval hos hypovolema patienter. I normalfallet används Mannitol som ordinerar av ansvarig neurokirurg. Om hypertont NaCl används ordinerar det av narkosläkare efter avstämning med ansvarig neurokirurg.

Hyperton NaCl

Ges under 15 min. Maximal effekt efter ca 30 min. Initialdos 3 ml/kg. Kan vid behov upprepas med ytterligare 2 ml/kg. I undantagsfall kan ytterligare doser med ledning av S-Na ges. Undvik S-Na > 150 mmol/l och stegring > 10 mmol/l. Man har inte sett någon ökad risk för osmotisk demyelinisering vid användande av hypertont NaCl hos normonatremia patienter. Användande av hypertont NaCl ger akut volymsbelastning samt viss metabol acidosis vilket skall beaktas hos patienter där detta kan utgöra ett problem. Hyperton NaCl är kontraindicerat hos patienter med icke-livshotande kronisk hyponatremi.

Huvudläge

Patientens huvudläge är neurokirurgens primära ansvar. Huvudrotation och flektion/extension kan försämra venöst avflöde och förflyttning av intrakraniell till extrakraniell cerebrospinalvätska . vilket kan ge försämrade operationsförhållanden. Patientens huvudända kan höjas upp till 30 grader men beakta att detta ökar risken för venös luftembolisering och kan försämra cerebral perfusion. Beakta att förhöjd huvudända reducerar cerebralt perfusionstryck. Volymstatus kan behöva optimeras inför denna manöver.

Buktryck/intrathoracalt tryck

Förhöjda buktryck och intrathorakala tryck påverkar det venösa avflödet. Betydelsen av PEEP anses minimal ≤ 10 cmH₂O. Tillse adekvat anestesi djup och överväg muskelrelaxation vid kvarstående problem.

Cerebral metabolism

Minskad cerebral metabolism reducerar blodflödet och därmed cerebral blodvolym. Ingen ytterligare effekt av ökat anestesi djup ses efter att burst suppression uppnåtts. Av detta skäl är EEG monitorerat sömndjup särskilt värdefullt i dessa situationer. I situationer med akut ICP stegring och hotande inklämning är Pentothal förstahandsval för att reducera metabolismen.

Lumbaldrän

Om likvorcisterner inte kommer vara åtkomliga för dränering intraoperativt kan lumbaldrän i sällsynta fall övervägas. Denna metod är förskaffad med risk för inklämning i situationer med höga intrakraniella tryck.

Trappstegsmodell för att förbättra neurokirurgisk åtkomst

Steg 1

- Mannitol, ordinerar av neurokirurg.
- Kontrollera huvudläge (minimera huvudrotation/flektion och överväg höjd huvudända). Det är neurokirurgens primära ansvar att tillse adekvat venöst avflöde.
- Tillse adekvat anestesi djup

- PEEP ≤ 10 mmHg
- Överväg muskelrelaxation vid höga luftvägstryck
- Tillse adekvat S-Na
- Optimera blodtryck, detta måste individualiseras. Vid fungerande autoreglering kan hypertension leda till vasokonstriktion, lägre cerebral blodvolym (CBV) och lägre ICP. Hypotension leder på motsvarande sätt i dessa fall till vasodilatation och högre CBV och ICP. Vid störd autoregleringen kan hypertension istället leda till högre CBV och ICP. Risken är också stor för cerebral ischemi vid hypotensiva episoder. Beakta att gasanestesi reducerar autoregleringen.

Steg 2

- Mild hyperventilation $p\text{CO}_2 \geq 4,0$ kPa
- Byte gasanestesi till totalintravenös anestesi
- Överväg pentothalbolus, gärna med ledning av EEG monitorering. En bolus på 1-3mg/kg kan ges initialt. Bevaka cirkulatoriska effekterna.

Steg 3

- Moderat hyperventilation $p\text{CO}_2 \geq 3,5$ kPa, gärna med ledning av NIRS. Beakta stor restriktivitet i samband med akuta hjärnskador. I undantagsfall kan lägre $p\text{CO}_2$ -värden bli aktuella. Riskerna med cerebral ischemi och hyperventilationen måste alltid vägas mot riskerna med den kirurgiska manipulationen av hjärnan.
- Överväg EEG monitorerad sövning till "Burst Suppression".
- Överväg hyperton NaCl med ledning av S-Na.

Granskare/arbetsgrupp

Daniel Nilsson, Docent överläkare Neurokirurgi, Neurosjukvård,
Sahlgrenska Universitetssjukhuset,

Carl Hallgren, vårdenhetsöverläkare Intervention1, Sahlgrenska
universitetssjukhuset

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Anestesi 5 Sahlgrenska, Operation 5 Sahlgrenska

Innehållsansvar: Tobias Bown, (tobbo2), Överläkare

Granskad av: Tobias Bown, (tobbo2), Överläkare, Carl Hallgren, (carha40), Överläkare

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-807

Version: 7.0

Giltig från: 2025-03-28

Giltig till: 2027-03-27