

# Антиедематозна терапија кај неврохируршки болни

Д-р Анѓушев Дарко  
КАРИЛ Скопје

04.04.2013

# Мозочен едем

- Череп – паренхим(80%) крв(12%) ликвор(8%)
- СВФ – мозочен крвен проток (15-20% од MV)
- ICP – интракранијален притисок
- CPP – мозочен перфузионен притисок (80-100mmHg)
- CPP=MAP-ICP
- Интракранијална (мозочна) комплијанса (ICP/V)
- Мозочна авторегулација (СВФ/МАР)-одржување на константен CPP(СВФ) при варијации на МАР 60-160mmHg

# Мозочен едем

- Мозочна вода:
  - ликвор
  - клеточен компартман
  - екстраклеточен простор
  - интраваскуларно
- Компензаторни механизми:
  - транслокација на ликвор
  - ↓ продукција на ликвор
  - ↑ апсорпција на ликвор
  - ↓ мозочен крвен волумен

# Мозочен едем

Мозочен едем ↔ Интракранијална хипертензија

- Мозочен едем – зголемување на содржината на вода интракранијално во доволен степен да предизвика клинички симптоми.
- Мозочен едем – зголемување на волуменот на мозочното ткиво како резултат на дејството на различни нокси
- Интракранијална хипертензија – континуирано покачен ИСР (20-25mmHg) кој предизвикува мозочно оштетување

# Мозочен едем

- Примарно оштетување на мозокот
  - ↑глутамат – ги активира AMPA, NMDA; инфлукс на Na, Ca, H<sub>2</sub>O; Ca ги активира NOсинтетаза, ендонуклеази, протеази, липази; развој на локална инфламаторна реакција(цитокини, ф-ри на комплементот)
- Секундарно оштетување на мозокот
  - компромитирана хемодинамика на мозокот, нарушена авторегулација, хипотензија, хипоксија, хиперкапнија, анемија, хипертермија

# Мозочен едем

1. Целуларен (цитотоксичен) едем
2. Екстрацелуларен едем
  - Вазоген едем
  - Осмотски едем
  - Хидростатски (компресивен) едем
  - Инерстициелен (хидроцефаличен) едем
3. Комбиниран мозочен едем

# ICP мониторинг

- Нормална вредност на ICP (варира)  
(ICP < 20 mmHg; CPP > 70 mmHg)
- Индикации: GCSS < 8, кл. влошување, патолошки КТМ, возраст > 40 години, децеребрација
- Контраиндикации: буден пациент, GCSS 9-15, коагулопатија
  1. Супратенторијални монитори
    - Интравентрикуларен катетер
    - Интрапаренхиматозен
    - Епидурален
    - Субдурален
  2. Лумбални субарахноидални монитори

# ICP мониторинг

- Интравентрикуларен катетер  
преден рог на латерална комора
  - Предности: двојна функција, најголема точност,  
поефтин, побезбеден
  - Опасности: вентрикулитис, колапс на комората,  
крварење, запушување
- Лумбален субарахноидален катетер (постоперативно-  
сложени реконструкции на дура)



# Антиедематозна терапија

Основна цел е да се избегне појавата на секундарно мозочно оштетување!!!!

**Целна вредност:** MAP > 90 mmHg, ICP < 20 mmHg, CPP 60-70 mmHg

- Општи мерки, поткревање на главата
- Осмотска терапија (Манитол, Хипертоничен NaCl)
- Останати постапки (хипервентилација, хипотермија, декомпресивна краниотомија, барбитурати, кортикостероици)

# Антиедематозна терапија

**ОПШТИ МЕРКИ** (МАР>90mmHg, CPP>60-70mmHg)

- Оксигенација, механичка вентилација (VC, PC-не, PEEP<6mmHg, PaCO<sub>2</sub> 34-36mmHg)
- Одржување на хемодинамиката (МАР), терапија со течности, Hct 30%  
анемија, хипоксија, хипотензија (секундарно оштетување на мозокот)
- Седација, аналгезија (опиоиди, бензодиазепини, пропофол, барбитурати? релаксанти?)

# Антиедематозна терапија

## ПОТКРЕВАЊЕ НА ГЛАВАТА (30-45°)

олеснета венска дренажа, ↓ венски хидростатски притисок, ↓СВФ, ↓СВУ, ↓ICP

- Хидростатски едем, хиперперфузија (висок CPP)
- Го намалува ризикот од ВАП
- ↓CPP ја влошува мозочната исхемија
- “Rebound,, феномен
- Препорака – индивидуален пристап (15-30-45°)

# Антиедематозна терапија

## МАНИТОЛ (метаболно инертна хексоза)

- Органи, мозок, бубрези - осмотска диуреза
- Примарен ефект - осмотски градиент преку интактна крвно-мозочна бариера, “шифт“ на вода, ↑интраваскуларен волумен, ↓ICP
- Секундарен ефект - реолошки, ↑плазматски волумен, ↓Hct, ↓вискозност на крвта, ↓волумен на Ер, ↑MAP, ↑микроциркулаторен СВФ, подобрување на мозочната авторегулација
- $T_{1/2}$  39-103 мин, дејство врз ICP (неколку минути, max 15-120 мин, трае 3-8h), диуретски ефект (почнува 1-3h, трае 4-6h)

# Антиедематозна терапија

## МАНИТОЛ (0,25-1гр/кг)

- Континуирана ив инфузија или болусно давање
- Препорака: да се користи најниска ефективна доза за секој поединечен пациент
- Одговор на Манитол: ИСП вредност, КТМ, невролошки статус, серумски Na, вкупна серумска осмоалност, осмотски гап
- Иницијално ↓серумски Na (pseudohyponatremia), потоа ↑Na (клиренс на манитол и осмотска диуреза)

Респондери и Нон-респондери

# Антиедематозна терапија

## МАНИТОЛ

- Несакани ефекти:
  - ↓интраваскуларен волумен, хипотензија, ↓СРР, електролитен дизбаланс (↑Na, ↓K)
  - конгестивна срцева слабост, белодробен едем
  - “Rebound,, феномен врз ИСР
  - промоција на мозочен шифт-хернијација кај масивни мозочни инфаркти
  - бубрежно оштетување-при намален клиренс
- Препораки: не смее да се дава профилактички, да се избегнуваат чести болуси и висока кумулативна дози

# Антиедематозна терапија

**Хипертоничен NaCl**      3%    7,5%    23,4%

- Осмотски градиент (интактна крвно-мозочна бариера), ↓мозочна вода, ↓CBV, ↓ICP, ↑ив волумен (експанзија), ↑MAP, ↑CPR
- Позитивни реолошки ефекти: ↓Hct, ↓вискозност на крвта, ↓волумен на Ер, ↑CBF ја подобрува мозочната микроциркулација
- Нема диуретски ефект, има позитивни инотропни ефекти(ја подобрува контрактилноста на миокард)

# Антиедематозна терапија

## Хипертоничен NaCl

- Несакани ефекти:
  - конгестивна срцева слабост, белодробен едем
  - хипернатриемија, хипокалиемија
  - хиперхлоремиска ацидоза
  - централна понтна демиелинизација (да се избегнуваат брзи покачувања на серумскиот Na)
  - “Rebound,, феномен врз ICP
  - флебитиси при апликација преку периферна вена



# Антиедематозна терапија

## Хипертоничен NaCl

- Почеток на дејство-брзо, траење 2-6h

Дозирање (концентрации  $>3\%$  да се аплицираат преку ЦВК)

- 3% NaCl и.в. болус 250мл/30мин, инфузија 1-2мл/кг/час
- 23,4% NaCl и.в. болус 30-60 мл/2-20мин (само при рефрактерен ИСР, опасност од хернијација)

Цел: да се покачи серумски Na за 5 mmol/l за првиот саат до вредност 145-155 mmol/l, потоа континуирана инфузија  
серумскиот Na не смее да се покачи над 160 mmol/l

# Антиедематозна терапија

## ХИПЕРВЕНТИЛАЦИЈА

↓PaCO<sub>2</sub> 1mmHg - ↓CBF 3-4%

- брз ефект (10-30 мин) но се намалува (по неколку саати)
- може да го ↓CBF до исхемично ниво (↑ICP)
- “Rebound,, феномен (↑CBF до 125%)
- Не е дозволена долготрајна и профилактичка хипервентилација
- Краткотрајно (акутен мозочен едем, рефрактерен)

# Антиедематозна терапија

## **ХИПОТЕРМИЈА** (неуротраума, исхемија)

- Ефекти: ↓ метаболна рата (CMR), ↓ ICP, ↓ ниво на ексцитаторни медијатори-глутамат, ја стабилизира крвно-мозочната бариера, ↓ формирање на слободни радикали, ↓ постисхемичен инфламаторен одговор
- Фактори за успех: ран почеток и доволно долг период на ладење (<6h >120h), степен на хипотермија (32-35°), период на затоплување >16h (“Rebound,, едем)
- Несакани ефекти: хипотензија, брадикардија, хиперкоагулабилност, инфекции

# Антиедематозна терапија

## БАРБИТУРАТИ

- $\downarrow$ СМР,  $\downarrow$ СВФ(вазоконстрикција),  $\uparrow$ ресорпција на ликвор,  $\downarrow$ ICP
- Антиконвулзивна активност
- Несакани ефекти: хипотензија,  $\uparrow$ ризик од инфекции, индуцирана кома
- Препораки: хемодинамски мониторинг, ЦВК, рефрактерни мозочни едеми, НЕ профилактички

# Антиедематозна терапија

## **КОРТИКОСТЕРОИДИ**

- СВБ, хемато-енцефална бариера, васкуларен ендотел, инфламаторни медијатори
- ↑СМР, хипергликемија, мозочни лактати
- Перифокален едем (тумори, псевдотумор церебри)

## **Декомпресивна хирургија (краниотомија)**

Рана <48h краниотомија кај масивни инфаркти, возраст <60год. Бројни опасности (cost-benefit)

# Антиедематозна терапија

## НОВИ ТЕРАПИСКИ СТРАТЕГИИ

1) Елиминација на веќе насобраната течност-Хиперосмоларна терапија;  
2) Компензација преку креирање на нов простор; 3) Спречување на формирањето на едемот

- Јонска фаза на едемот- ↓ АТР зависна Na/K пумпа (целуларен едем)
- **NKCC1**-секундарен активен транспортер на луминалната страна на васкуларниот ендотел (внесува Na, Cl), регулатор на волуменот на ендотелот. **Bumetanide**-диуретик, спец инхибитор
- **SUR1/TRPM4**-канал дел од АТР зависна K пумпа  
**Glibenclamide**-инхибитор на сулфониуреа, спец инхибитор  
- при повреди, исхемија (глутамат, цитокини) – “upregulation,,
- **Глутамат-ергични антагонисти (NMDA рецепторски компетитивни антагонисти)**

# Заклучок

- Цел на терапијата-превенција на секундарно оштетување на мозокот
- Медикаментозна терапија-општи постапки, оксигенотерапија, седација, осмотска терапија
- Кај рефрактерни мозочни едеми (на медикаментозна терапија)-хипервентилација, хипотермија, барбитурати, декомпресивна краниотомија
- Кортикостероиди не се индицирани може да бидат штетни, освен кај туморска патологија

**БЛАГОДАРАМ**