

# Неурохирургија

Основне струковне студије  
Предмет: Ургентна медицина,  
9. недеља наставе

# Краниоцеребралне повреде

**Траума је водећи узрок смрти у популацији до 44 године, а трећи узрок смрти у целој популацији**

- ❖ 15 % повређених са КСР умре на месту повређивања, или до доласка у неурохируршку установу
- ✓ 80 % има лаку КСР
- ✓ 10 % средње тешку КСР
- ✓ 10 % тешку КСР

- ❖ Само 1 % повређених са КСР дође директно у неурохируршку установу
- ❖ Процена SZO је да би се смртност од КСР смањила за 20 %, ако би повређени био адекватно третиран од момента повређивања до доласка у неурохируршку установу

- ✓ Примарна оштећења настају непосредним дејством механичке силе
- ✓ Секундарна оштећења услед сложених патофизиолошких процеса ( хипоксија, хиперкапнија, ацидоза, хематоми)

Lezija	Fraktura lobanje	Fokalne	Difuzne
	Frakture svoda	Kontuzije	Concussion
Primarne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- linearne</li> <li>- zvezdaste</li> <li>- depresivne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- coup</li> <li>- contre coup</li> <li>- intermedijarne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- blag</li> <li>- klasičan</li> </ul> <p><u>Difuzna aksonalna povreda</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- blaga</li> <li>- umerena</li> <li>- teška</li> </ul>
	Frakture baze		
Sekundarne		<p>Hematomi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* epiduralni</li> <li>* subduralni</li> <li>* intracerebralni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Difuzna hipoksična lezija</li> <li>* Edem mozga</li> </ul>

## ❖ Према начину повређивања

- ✓ Повреде у саобраћају
- ✓ Повреде при падовима
- ✓ Повреде на раду
- ✓ Спортске повреде
- ✓ Повреде у тучама
- ✓ Ратне повреде

## Према локализацији повреде

- ✓ Повреде поглавине
- ✓ Повреде костију свода лобање
- ✓ Повреде костију базе лобање
- ✓ Повреде тврде мозданице
- ✓ Повреде мозга и  
меких мозданица
- ✓ Непосредне  
посттравматске последице

# Према стању омотача мозга

☐ Отворене

☐ Затворене

# Подела према морфолошким карактеристикама

## ❖ Примарне

1. Прелом лобање
2. Потрес мозга
3. Контузија мозга
4. Дифузна аксонска лезија

## ❖ Секундарне

1. Хематоми
  - а. Епидурални
  - б. Субдурални
  - в. Интрацеребрални
2. Дифузна хипоксична лезија мозга
3. Едем мозга

# Повреде меких ткива поглавине

1. Контузија поглавине
2. Лацерација поглавине
3. Екстракранијални хематоми
  - ✓ Субкутани
  - ✓ Субгалеатични
  - ✓ Субпериостални

# Подела према облику фрактурне линије

- ✓ Напрснућа
- ✓ Линеарни прелом
- ✓ Вишеструки прелом
- ✓ Звездасти прелом
- ✓ Преломи у нивоу
- ✓ Депресивни прелом

# Диференцирање линеарног прелома од нормалних радиографских налаза

<u>Karakteristika</u>	<u>Prelom</u>	<u>Vaskularni žljeb</u>	<u>Lobanjski šav</u>
<u>Denzitet</u>	crn	siv	siv
<u>Tok</u>	prav	krivudav	prati tok poznatog šava
<u>Grananje</u>	obično nema	često	spoj sa drugim šavovima
<u>Širina</u>	vrlo uska	širi	širok, nazupčen

# Преломи базе лобање

- ✓ **Изоловани**
- ✓ **У склопу прелома свода**

# Преломи лобање

- ❖ Преломи свода лобање
- ❖ Преломи базе лобање
- ✓ Отворене
- ✓ Затворене

# Преломи предњег спрата

- ❖ Назоликвореја
- ❖ Brillen хематом
- ❖ Лезије n. olfactorius - a,  
n. opticus - a, n. oculomotorius - a

# Преломи средњег спрата

- ✓ 75 % свих прелома базе
- ✓ Отоликвореја
- ✓ Повреда n. facialis - а и n. vestibulocochlearis - а

# Преломи задњег спрата

# Пенетрантне и перфорантне повреде

- ❖ Повреде зашиљеним механичким оруђем
- ❖ Повреде пројектилима ватреног оружја

# Повреде мозга

- ✓ Потрес мозга
- ✓ Дифузна аксонска лезија
- ✓ Контузије и лацерације мозга

# Хематоми

- ❖ Епидурални

- ❖ Субдурални

- ✓ Акутни ( настаје у току прва 3 дана)

- ✓ Субакутни ( од 4. до 21. дана )

- ✓ Хронични ( након 3 недеље )

- ❖ Интерцеребрални

# Патофизиологија КСР

- ❖ Запремина лобање 1200 до 1500  $\text{cm}^3$
- ✓ Мозак
- ✓ Крв
- ✓ Ликвор

# Механизми ауторегулације

- ❖ ТА 60 – 160 mmHg
- ❖ Нормални интракранијални притисак ( ICP ) 10 - 15 mmHg

# Компензаторни механизми

- ✓ Смањење количине ликвора
- ✓ Померање венске крви из венских синуса у системску циркулацију
- ✓ Померање možданих маса

## Раст експанзивне лезије

- ✓ Увећање мождане масе
- ✓ Едем мозга
- ✓ Крвна конгестија

## Едем мозга

- ✓ Фокални
- ✓ Дифузни
- ❖ Вазогени
- ❖ Цитотоксични

# Типови moždane хернијације

## TIPOVI MOŽDANE HERNIJACIJE



Hernijacija	Zahvećene anatomske strukture	Klinički znaci
lateralna (unkalna)	okulomotorius	ipsilateralna ptoza, midriaza, lateralna devijacija oka
		kontralateralna hemipareza
zadnja (tektalna)	a. cerebri posterior	hemianopsia
	lamina kvadrigemina	bilateralna ptoza
	moždani pedunkul	paraliza vertikalnog pogleda
centralna (aksijalna)	retikularna formacija	depresija svesti
	kortikospinalni put	decerebracija
	mezencefalon i pons	poremećaj ili odsusvo okularnog refleksa
	medula	poremećaj disanja
		arterijska hipertenzija
		bradikardija
		poremećaj disanja i apnea
foraminalna (tonzilarna)	medula	apnea
subfalksna (cingulatna)	girus cinguli obe a. cerebri anterior	slabost nogu

# NEUROTRAUMATSKI SINDROMI MOŽDANOG STABLA

Sindrom	Klinički znaci
Diencefalični	pospanost
	uske reaktivne zenice
	Cheyene – Stokes disanje
Mezencefalični	široke nereaktivne zenice
	dekortikacija, pa decerebracija
	centralna neurogena hiperventilacija
Pontini	koma
	uske nereaktivne zenice
	ugašeni okularni refleksi
	decerebracija
Medularni	koma
	široke nereaktivne zenice
	atonija
	ataktično disanje
	kardio-respiratorni arest

# Дијагностика КСР

- ❖ Анамнеза
  - ✓ Ауто
  - ✓ Хетеро
- ❖ Лична анамнеза

# Преглед повређеног

## Примарна процена стања

- ✓ Дисајни пут, дисање
- ✓ Стање кардиоваскуларног система
- ✓ Неуролошки статус
- ✓ Преглед комплетно свученог болесника

## ❖ Секундарна процена стања

- ✓ Преглед поглавине
- ✓ Витални параметри
- ✓ Неуролошки преглед
- ✓ Преглед кичме
- ✓ Општи преглед

# Глазгов кома скала

- ❖ Отварање очију
- ❖ Вербални одговор
- ❖ Моторни одговор

## Отварање очију Е

- ❖ Не отвара очи – 1 поен
- ❖ Отвара на болне дражи – 2 поена
- ❖ Отвара на позив – 3 поена
- ❖ Спонтано отвара очи – 4 поена

# Вербални одговор В

- ❖ Нема вербалног одговора – 1 поен
- ❖ Неартикулисани крици – 2 поена
- ❖ Неповезане речи – 3 поена
- ❖ Конфузан – 4 поена
- ❖ Потпуно комуникативан – 5 поена

## Моторни одговор М

- ❖ Нема моторног одговора – 1 поен
- ❖ Децеребрациони покрети – 2 поена
- ❖ Абнормална флексија – 3 поена
- ❖ Адекватна флексија – 4 поена
- ❖ Извршава циљану радњу – 5 поена
- ❖ Извршава налоге – 6 поена

# GCS

- ✓ Тешке, са скором 8 и мање
- ✓ Умерено тешке, са скором 9 до 12
- ✓ Јаке, са скором 13 до 15

**За адекватну процену стања повређеног  
поред GCS прате се рефлексии можданог  
стабла**

# Знаци погоршања стања повређеног

- ✓ Смањење GCS за 2 и више поена
- ✓ Развој мидријазе
- ✓ Развој неуролошког дефицита

# Преглед кичменог стуба

- ✓ Вратна кичма је код КСР повређена у 10 до 20 %
- ✓ До дефинитивне дијагностике вратна кичма мора да буде имобилисана

# Општи преглед

- ❖ Преглед читавог тела  
( повреде других система  
и органа )
- ❖ Алкохолисаност, опијати
- ❖ Друга обољења

# Нативна радиографија

- ✓ Краниограм
- ✓ Вратна кичма
- ✓ Грудни кош, карлица
- ✓ По потреби остали делови скелетног система

# Индикације за нативну радиографију

- ✓ Подаци о постојању губитка свести
- ✓ Крвни подлив и лацерација поглавине
- ✓ Фокални неуролошки дефицит
- ✓ Поремећаји стања свести
- ✓ Нејасан поремећај стања свести  
( деца, алкохоличари... )
- ✓ Главобоља и повраћање
- ✓ Назо или отоликвореја



**На краниограму видљиво  
присуство ваздуха у латералним  
коморама, након прелома базе  
лобање**

# Компјутеризована томографија

- ✓ Контузије
- ✓ Преломи лобање
- ✓ Екстракранијални хематом
- ✓ Интракранијални хематом
- ✓ САН
- ✓ Едем мозга
- ✓ Ишемија
- ✓ Хидроцефалус

# Мултифрагментна импресивна фрактура



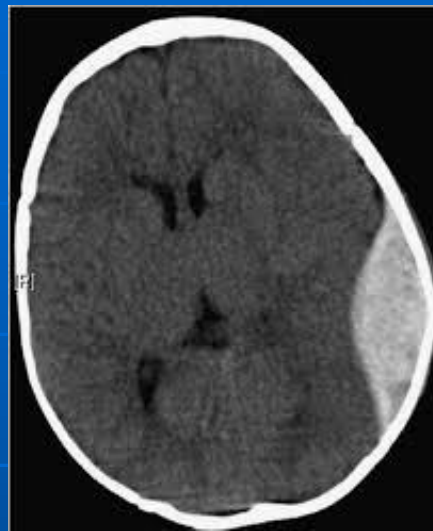
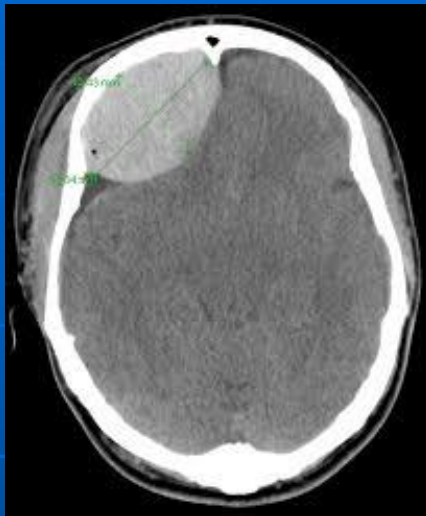
## Акутни субдурални хематом



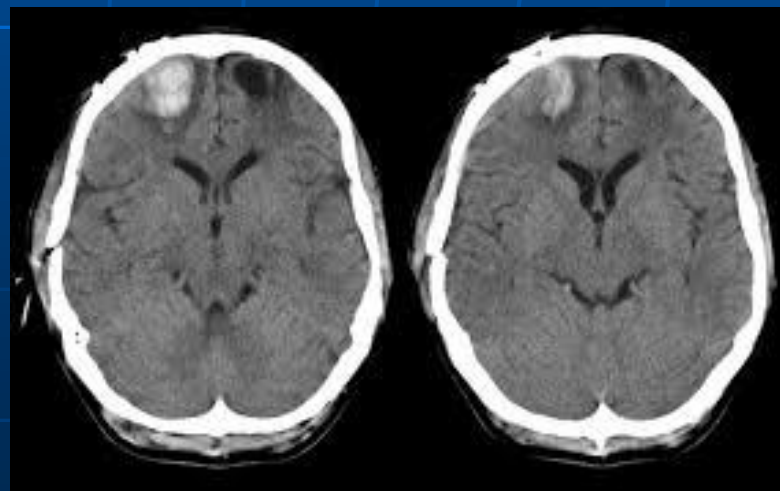
## Хронични субдурални хематом

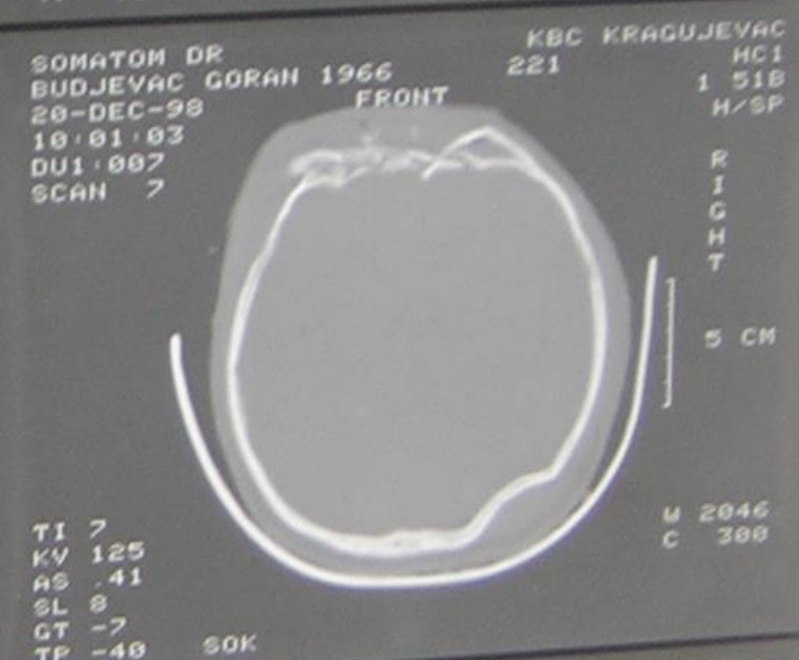
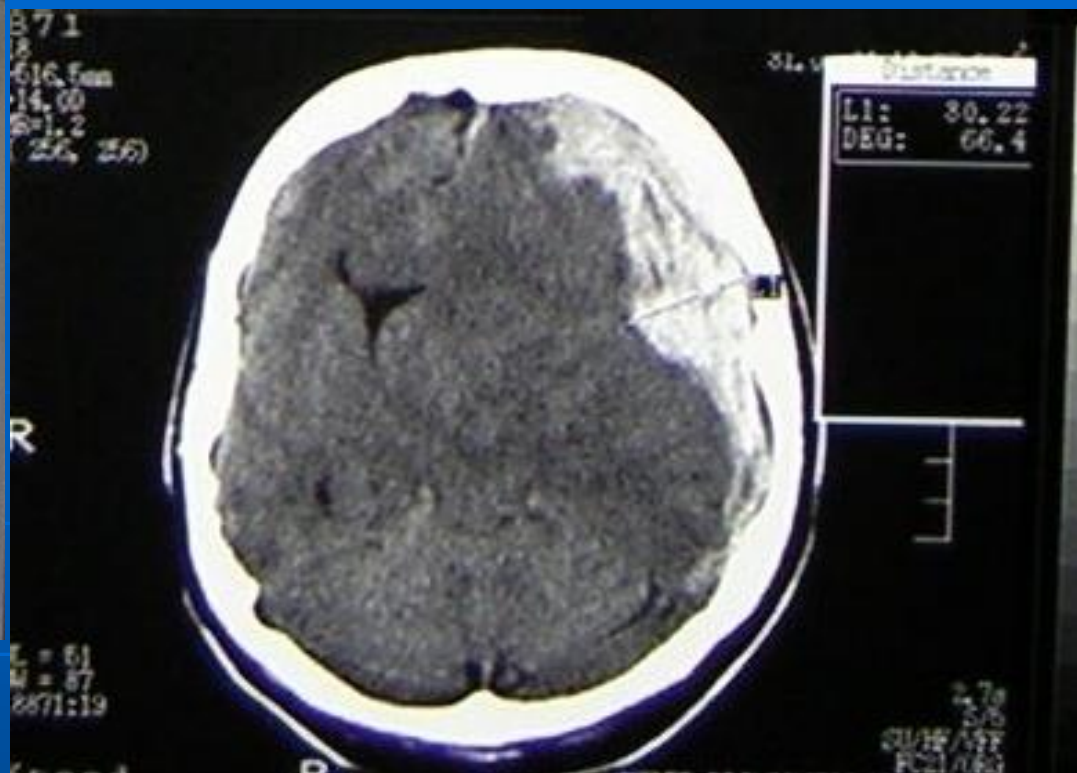
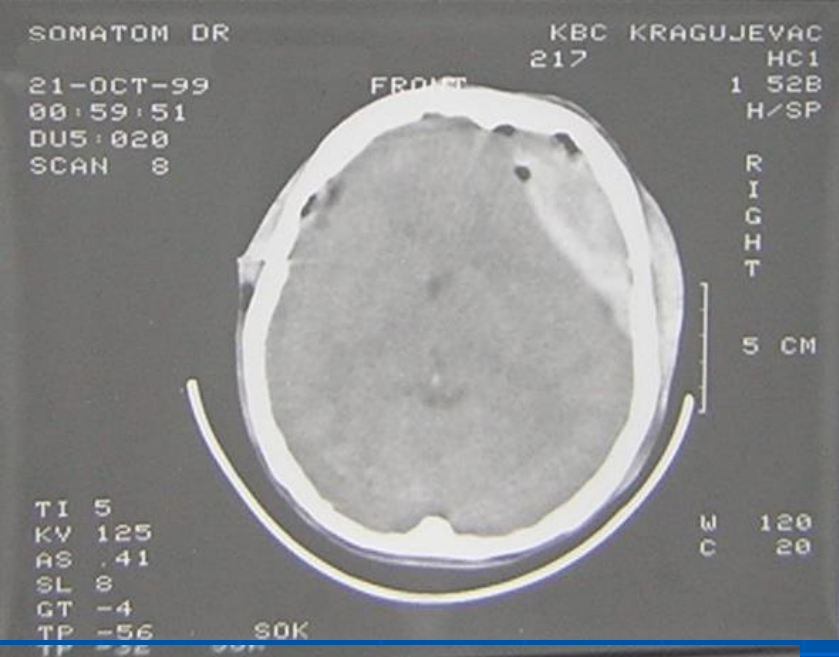


## Епидурални хематом



## Контузије мозга



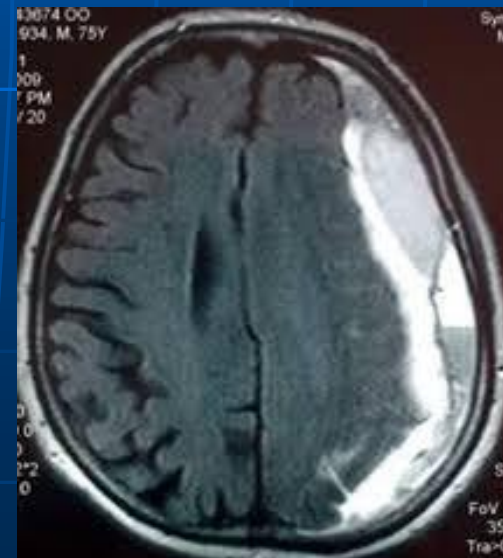
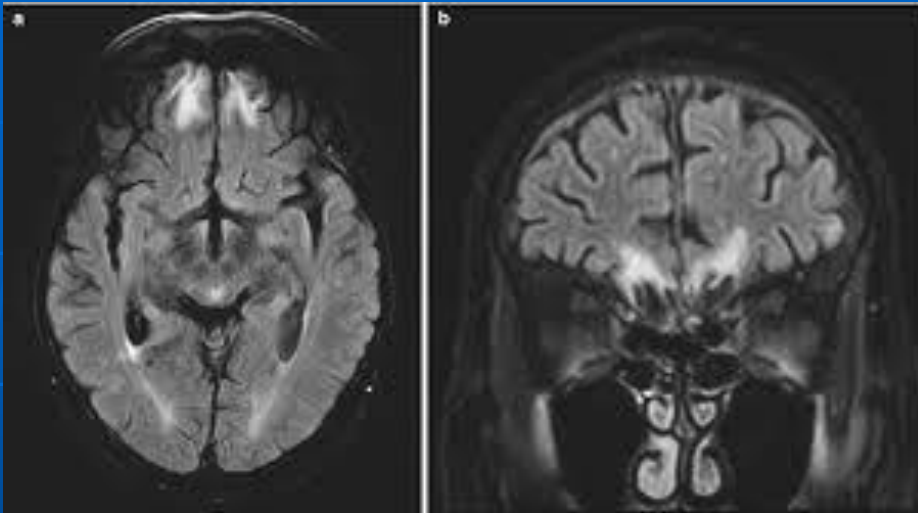


**ЦТ снимак ("прозор за кост"): Импресивни  
коминутивни прелом лобање  
фронторбитално и  
паријетоокципитално десно**

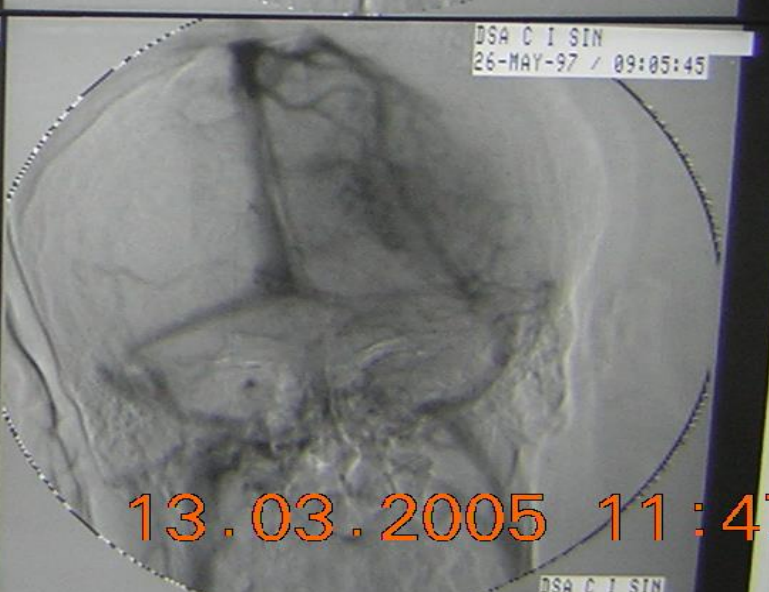
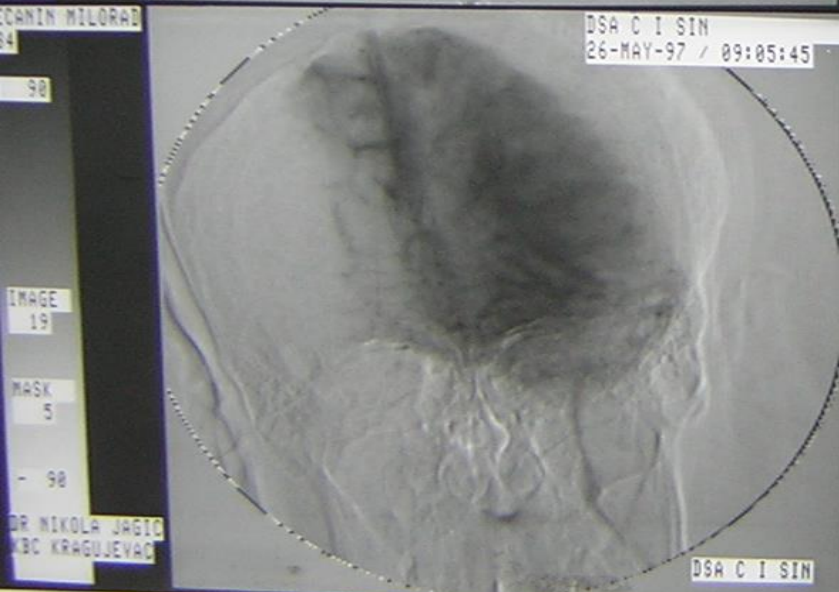
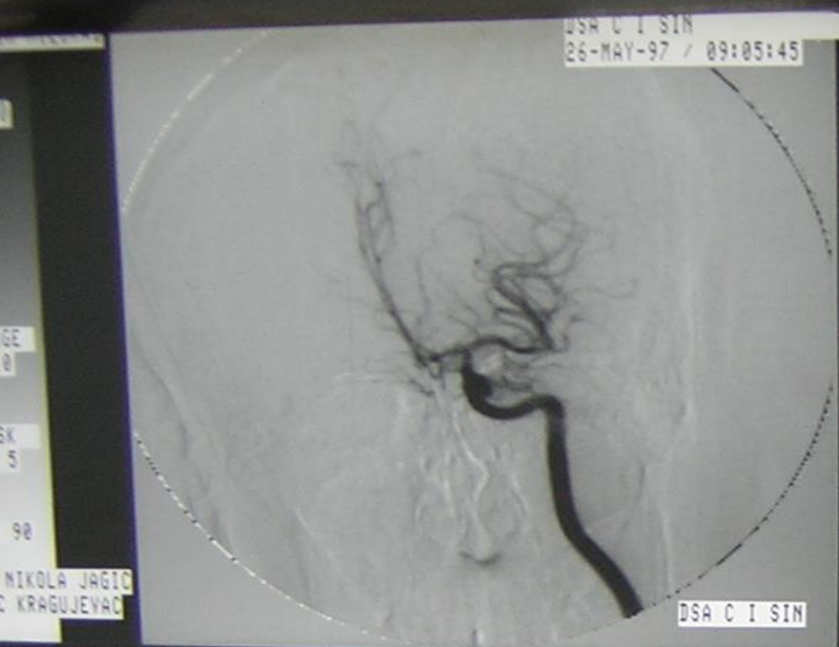
# Индикације за СТ

- ✓ Бесвесно стање повређеног
- ✓ Поремећаји стања свести које прате прелом лобање
- ✓ Неуролошки дефицит са поремећајем стања свести
- ✓ Неуролошки дефицит уз прелом лобање
- ✓ Прогресивно погоршање стања свести
- ✓ Фокални дефицит са очуваном свешћу
- ✓ Очувано стање свести уз менталне поремећаје
- ✓ Нејасан поремећај стања свести

# Магнетна резонанца



# Ангиографија



13.03.2005 11:47

# Лечење КСР

- ✓ Лечење лезија у мозгу
- ✓ Одржавање унутрашње средине
- ✓ Спречавање компликација

## **Критеријуми за пријем пацијената са **лаком** краниоцеребралном повредом**

- 1. Значајна посттрауматска амнезија ( преко 1 сат )**
- 2. Губитак свести дужи од 15 минута**
- 3. Погоршање стања свести**
- 4. Умерена до јака главобоља**
- 5. Интоксикација алкохолом или лековима**
- 6. Прелом лобање**
- 7. Отореја или назоликвореја**
- 8. Значајне удружене повреде**
- 9. Повређени живи сам**
- 10. Абнормалан ЦТ налаз**

---

➤ **ЦТ је индикуван код првих 7 критеријума**

# Упутство за пацијенте по отпусту

- ❑ На оток поглавине ставити кесу са ледом преко тканине
- ❑ Уколико оток расте вратити пацијента
- ❑ Алкохол не конзумирати 3 дана
- ❑ Исхрана нормална
- ❑ Не користити седативе, јаче аналгетике и аспирин бар 24 сата
- ❑ Упутство за пратиоца
- ❑ Редовна контрола унутар недељу дана

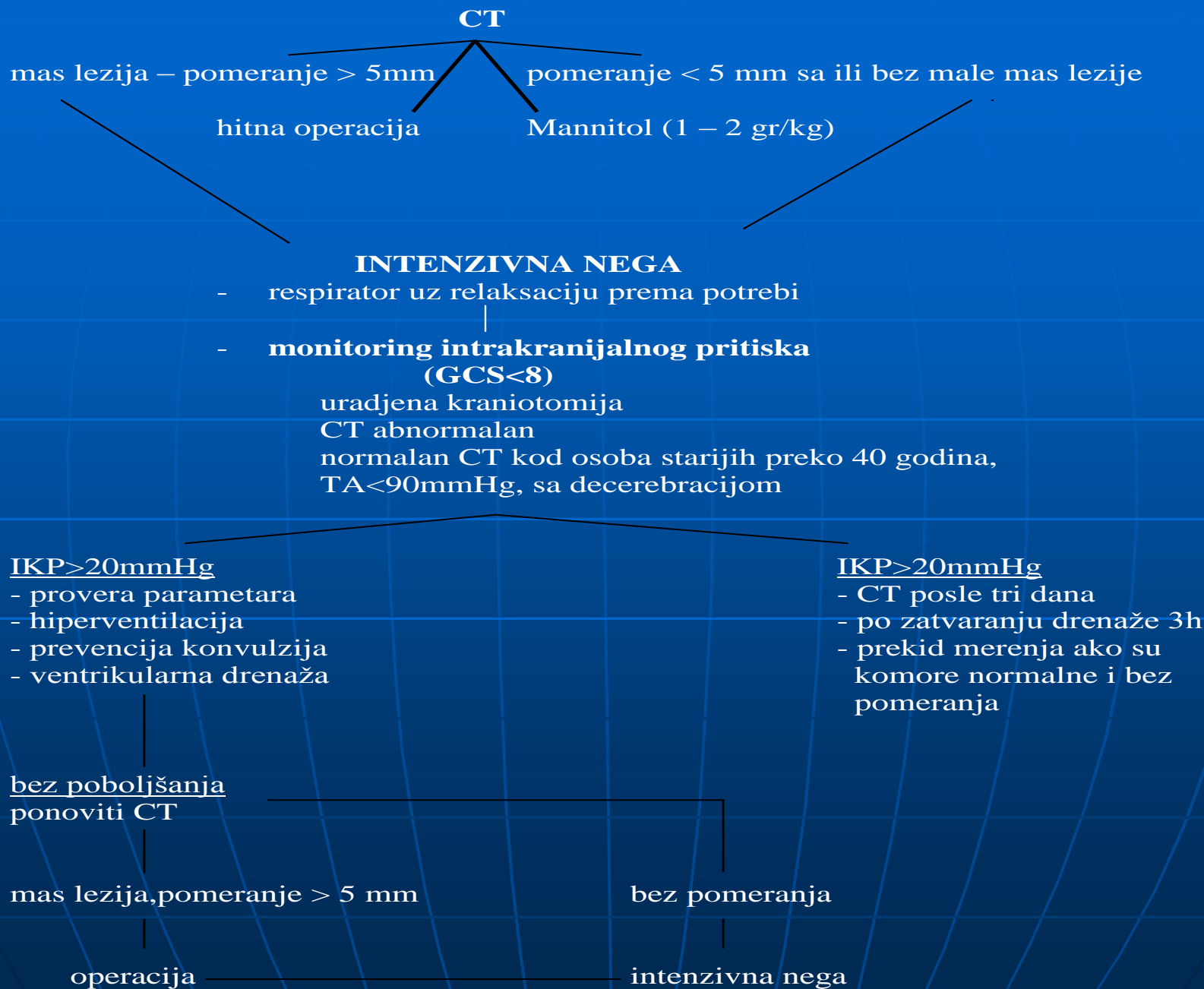
# **Пацијента поново примити уколико се у току прва 24 часа јаве**

- **Поспаност или отежано буђење ( будити га свака 2 сата )**
- **Гађење и повраћање**
- **Конвулзије**
- **Крвављење или истицање течности из носа или ува**
- **Јака главобоља**
- **Слабост или губитак осећаја у руци или нози**
- **Конфузија или поремећај понашања**
- **Проширена зеница, ненормални покрети очију или поремећај вида**
- **Успоренење пулса, поремећај дисања**

# Поступак са пацијентом код умерено тешке краниоцеребралне повреде

- ❑ Хоспитализација ради опсервације и ако је СТ нормалан
- ❑ Неуролошки преглед сваких пола сата
- ❑ Контрола СТ после 3 дана, или раније у случају неуролошког погоршања
- ❑ Отпуст када се пацијент стабилизује ( 90 % )
- ❑ Контролни преглед по отпусту после 2 недеље, 3 и 6 месеци и према потреби годину дана
- ❑ Уколико се стање погорша ( 10 % ) поновити СТ и применити протокол за тешке краниоцеребралне повреде

# POSTUPAK KOD PACIJENTA SA TEŠKOM KRANIOCEREBRALNOM POVREDOM U ZAVISNOSTI OD CT NALAZA



# Лоши прогностички фактори

- ❖ Узнапредовало животно доба
- ❖ Низак моторни скор
- ❖ Мидријаза ( посебно обострана )
- ❖ Хипотензија ( испод 80 mmHg ) – секундарни инзулт
- ❖ IКР већи од 20 mmHg ( посебно преко 60 mmHg )
- ❖ Мас – лезија ( посебно субдурални хематом )
- ❖ Фокална лезија са померањем преко 15 мм
- ❖ Дифузна лезија са померањем преко 5 мм

# Морталитет краниоцеребралних повреда

- На основу типа повреде
- Епидурални хематом 5 – 10 %
- Акутни субдурални хематом до 90 %
- Интрацеребрални хематом
- Свесни пацијенти 6 %
- Коматозни 45 – 75 %
- Контузија и лацерација
- Свесни пацијенти 6 %
- Коматозни до 85 %
- Дифузна аксонална повреда
- Блага 15 %
- Умерена 25 %
- Тешка преко 50 %

# Компликације КСР

- ✓ Ликворне фистуле
- ✓ Посттравматска епилепсија
- ✓ Повреде кранијалних нерава  
(оптикуса, булбомотора,  
фацијалиса, вестибулокохлеариса... )
- ✓ Интракранијални хематом
- ✓ Посттравматске анеуризме
- ✓ Тромбоза крвних судова
- ✓ Епилепсија
- ✓ Хидроцефалус
- ✓ Неуролошки дефицит
- ✓ Поремећаји психичких функција

# Прогноза и исход КСР

- ✓ GCS на пријему
- ✓ Мидријаза која се задржава и после терапије
- ✓ Интракранијални притисак изнад 20 mmHg
- ✓ Хипотензија испод 80 mmHg
- ✓ Мас лезија са померањем средишњих структура више од 5 милиметара
- ✓ Секундарни инзулт због хипотензије и хипоксије
- ✓ Значајни прогностички фактор је животно доба
- ✓ Присуство удружених повреда и пратећих обољења
- ✓ Благовременост хируршке евакуације хематома

# GLASGOW OUTCOME SCALE ( GOS )

( Глазговска скала исхода  
краниocereбралних повреда )

- **ИСХОД**
- **Смрт**
- **Вегетирајуће стање: 50 % умире у првој години**
- **Тешка неспособност: зависи од неге друге особе**
- **Умерена неспособност: способан да брине сам о себи**
- **Добар опоравак: може да обавља свој посао**

# Дефинитивно стање

- ❖ После 3 месеца: 65 % пацијената
- ❖ После 6 месеци: 90 % пацијената

# Интракранијална хипертензија



# Интракранијумски садржај



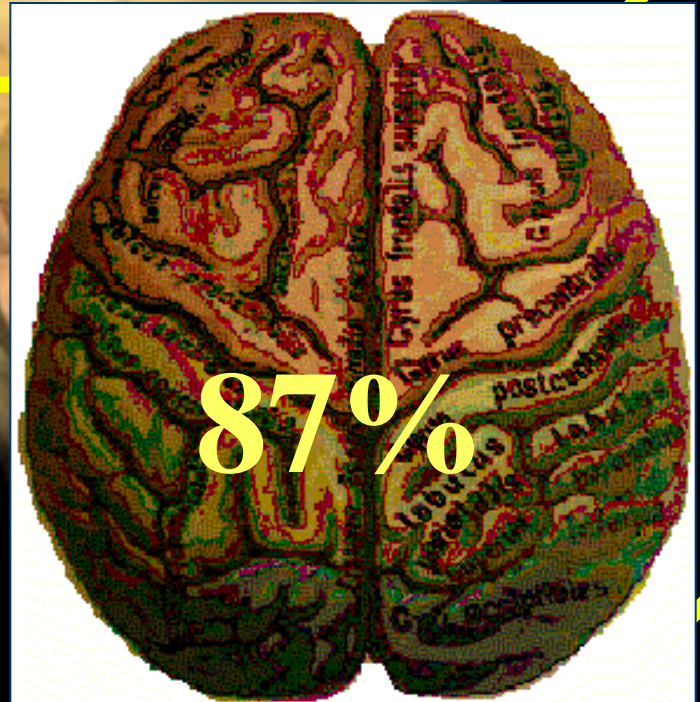
- ❖ Интракранијални простор код одраслих испуњава
  - ✓ Мозак 87 %
  - ✓ Ликвор 9 %
  - ✓ Крв 4 %
- ❖ Око 15 % možданог парехнима представља екстрацелуларну течност
- ❖ Интракранијумска запремина која се код одраслих процењује на око 1500 мл је испуњена са
  - ✓ 1100 мл интрацелуларног простора
  - ✓ 200 мл екстрацелуларног простора
  - ✓ 140 мл ликвора
  - ✓ 60 мл крви
- ❖ Глија има запремину од око 700 мл, а неурони до 400 мл

# Интракранијалне компоненте

# 4%

9%

# 87%



# Краниоспинални простор

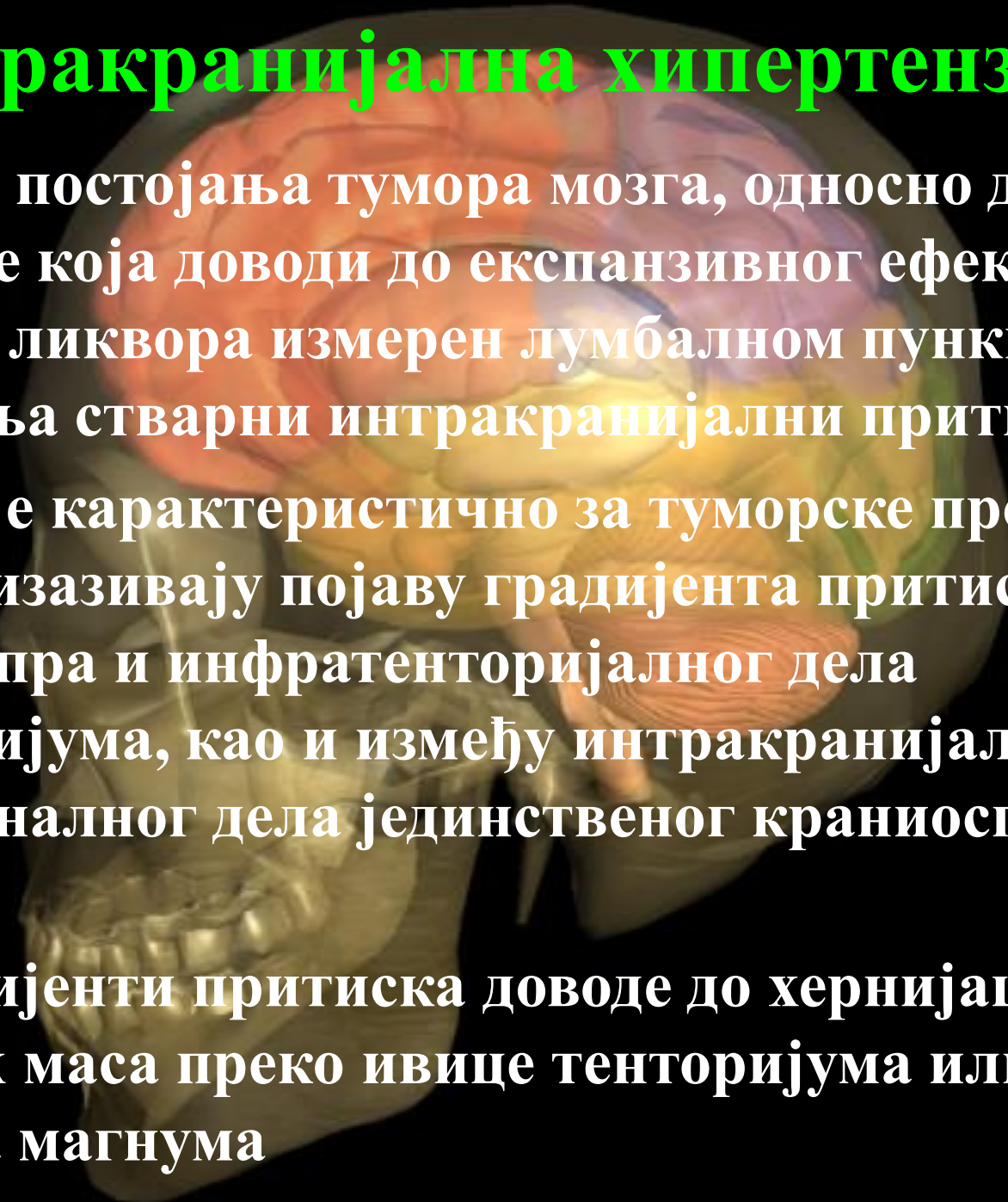


- ✓ Четири различита физиолошка простора
- ✓ Сваки компартмент има регулисан садржај течности
- ✓ Два « течна » простора садрже крв и ликвор
- ✓ Интрацелуларни и екстрацелуларни простор чине два компартмента можданог паренхима
- ❖ Монро - Келијева доктрина запремина интракранијалних компоненти ( крви, ликвора и можданих маса ) је константна

# Интракранијална нормотензија

- ❖ У нормалним околностима интракранијални притисак ( ICP ) осцилира са респирацијама и нешто је нижи у инспиратору а виши у експиратору, што представља последицу преноса интраторакалног притиска на интракранијални простор углавном преко венског басена. Пораст интракранијалног притиска при кашљању, савијају или компресији на вене врата такође се врши истим механизмом
- ❖ Друга нормална флукуација ICP зависи од артеријског пулса и синхрона је са радом срца а представља последицу дистензије интракранијалних артерија која прати систолу
- ❖ У нормалним условима интракранијални притисак се једнако преноси дуж целе краниоспиналне осовине и може се сматрати једнаким притиску ликвора који се мери лумбалном пункцијом
- ❖ У одсуству патолошких процеса запремина мозга је константна па се флукуације у запремини крви и ликвора сматрају главним факторима који регулишу висину интракранијалног притиска. Ликвор се ствара брзином од 0, 35 мл / мин или 500 мл / дан
- ❖  $ICP = \text{Притисак у сагиталном синусу} + ( \text{продукција ликвора} \times \text{отпор ресорпције ликвора} )$

# Интракранијална хипертензија



- ❖ У случају постојања тумора мозга, односно додатне запремине која доводи до експанзивног ефекта притисак ликвора измерен лумбалном пункцијом не представља стварни интракранијални притисак
- ❖ Оно што је карактеристично за туморске процесе, то је да они изазивају појаву градијента притиска између супра и инфратенторијалног дела ендокранијума, као и између интракранијалног и интраспиналног дела јединственог краниоспиналног простора
- ❖ Ови градијенти притиска доводе до хернијације можданих маса преко ивице тенторијума или преко форамена магнума



# Интракранијумска хипертензија

Повишени интракранијални притисак  
( ICP > 20 mmHg ) без тенденције повратка  
на нормалне вредности



**Нормалне вредности ICP: 0 - 15 mmHg**

**Умерено повишене вредности ICP: 16 - 25 mmHg**

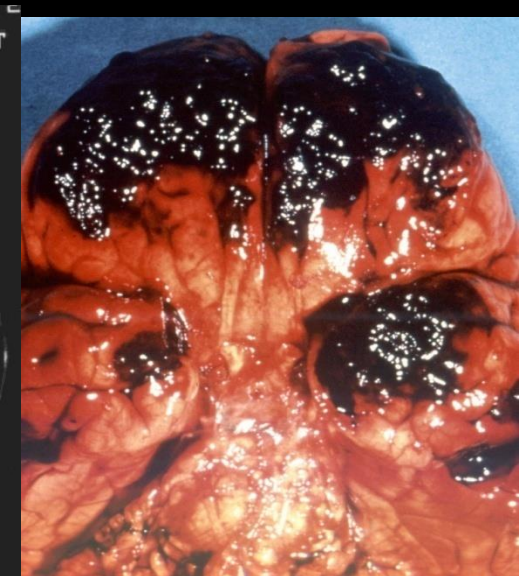
**Повишене вредности ICP: 26 - 40 mmHg**

**Значајно повишене вредности ICP > 40 mmHg**

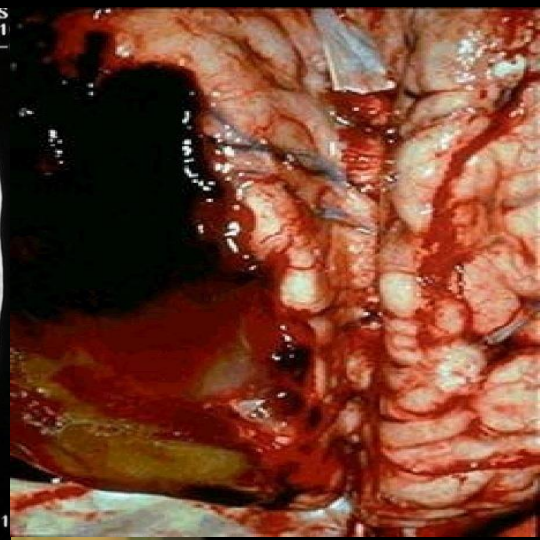
- ▶ **Горњи ниво код мале деце је знатно нижи и износи 5 mmHg код петогодишњег детета**
- ▶ **Код новорођенчета је горњи ниво интракранијалног притиска нормално до 3 mmHg**



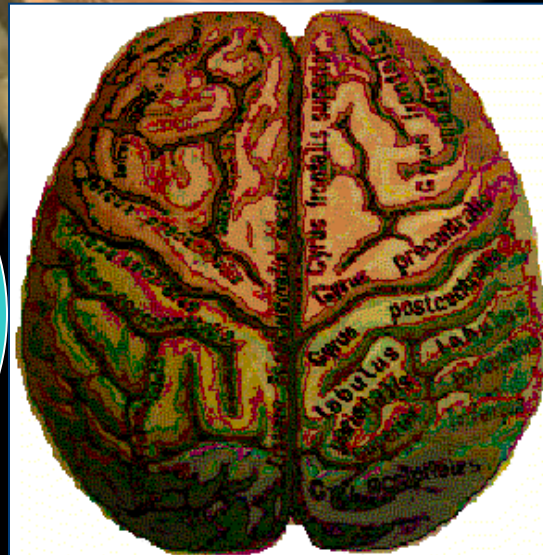
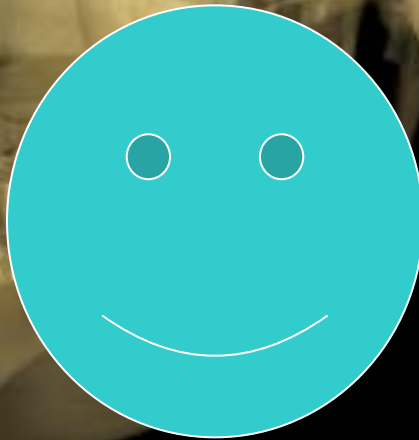
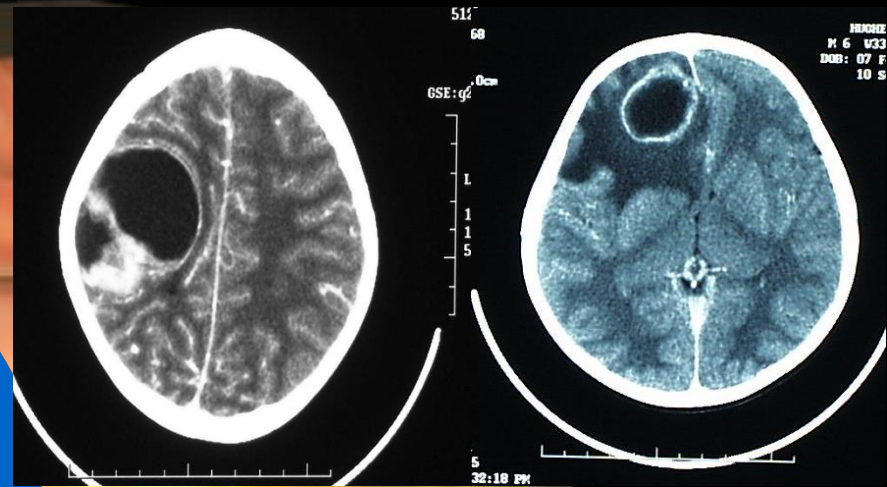
# еде главе



# Хематомы



# Тумори



[illegible]

# Monro – Kelli – ева доктрина

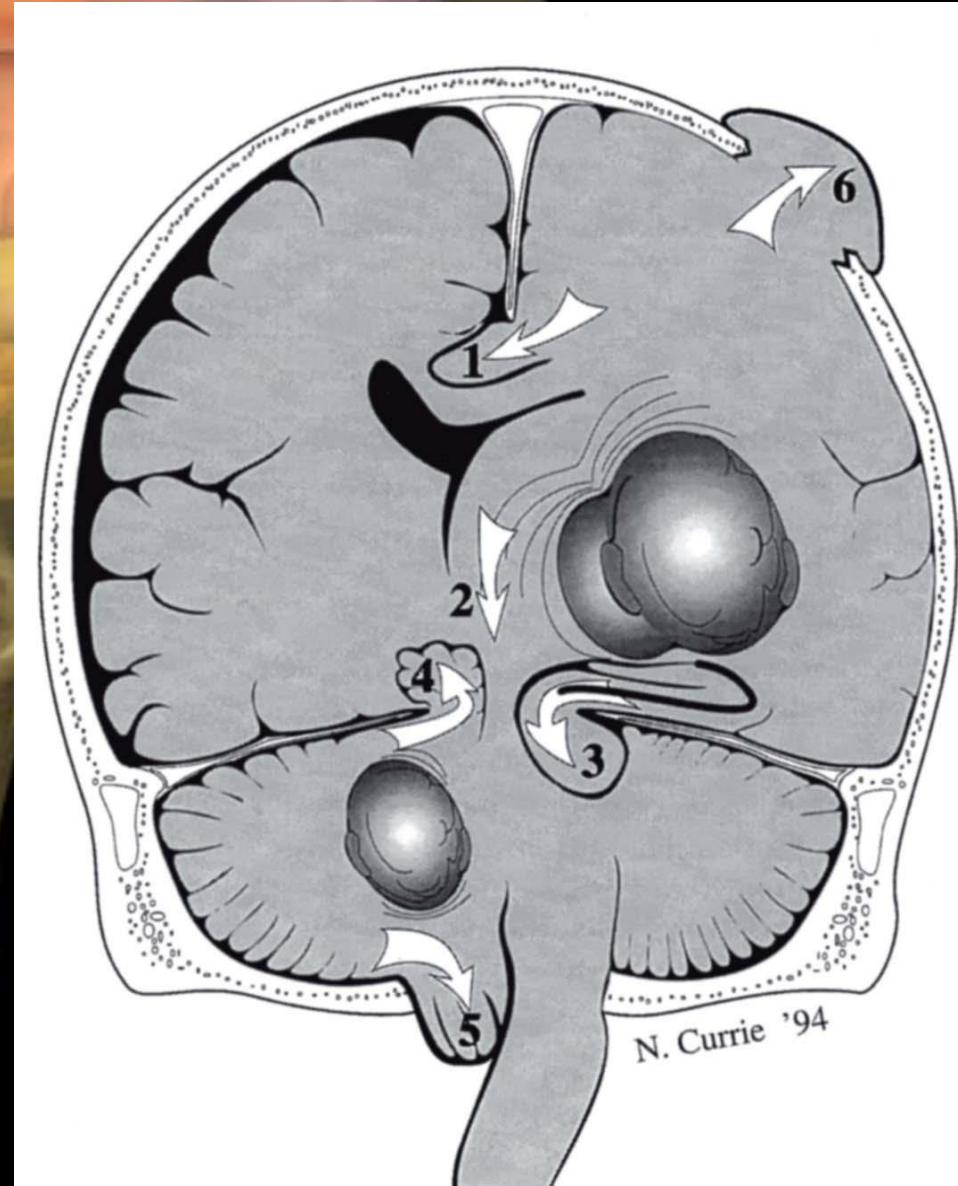
## ( MONRO 1783, KELLI 1825 )

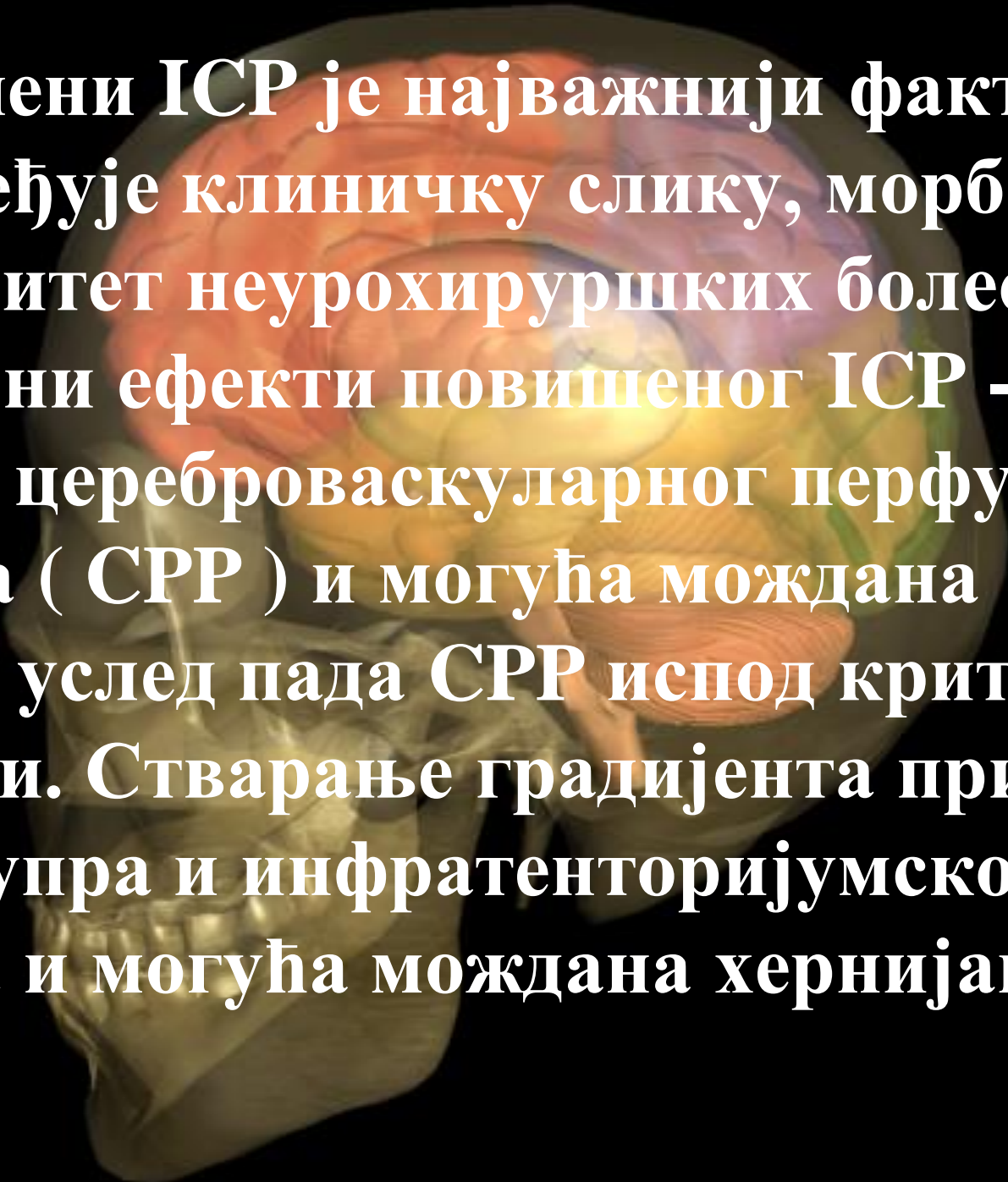
$V \text{ моздане масе} + V \text{ ликвора} + V \text{ крви} = \text{константна}$

- ❖ Свако повећање интракранијумског волумена, било да је у питању неки од физиолошких компоненти ( моздана маса, крв, цереброспинални ликвор ), било да је у питању експанзивна лезија, мора бити праћено реципрочним променама неког од физиолошких компоненти у циљу одржавања константног ИСР

# Хернијације можданих маса

1. Субфалксна или цингулатна хернијација
2. Централна транстенторијална хернијација
3. Ункална транстенторијална хернијација
4. Асцедентна транстенторијална хернијација
5. Десцендентна церебеларна хернијација
6. Транскалваријална мождана хернијација





❖ **Повишени ICP је најважнији фактор који одређује клиничку слику, морбидитет и морталитет неурохируршких болесника. Неповољни ефекти повишеног ICP - а су снижење цереброваскуларног перфузионог притиска ( CPP ) и могућа možдана исхемија услед пада CPP испод критичне вредности. Стварање градијента притиска између супра и инфратенторијумског простора и могућа možдана хернијација**

# Клиничка слика повишеног ІСР - а

Висина ІСР и клиничко стање пацијента нису увек у директном односу

✓ Главобоља

✓ Повраћање

✓ Едем папиле очних нерава

✓ Поремећај стања свести

## Касни знаци

✓ CUSHING тријас

❖ Брадикардија

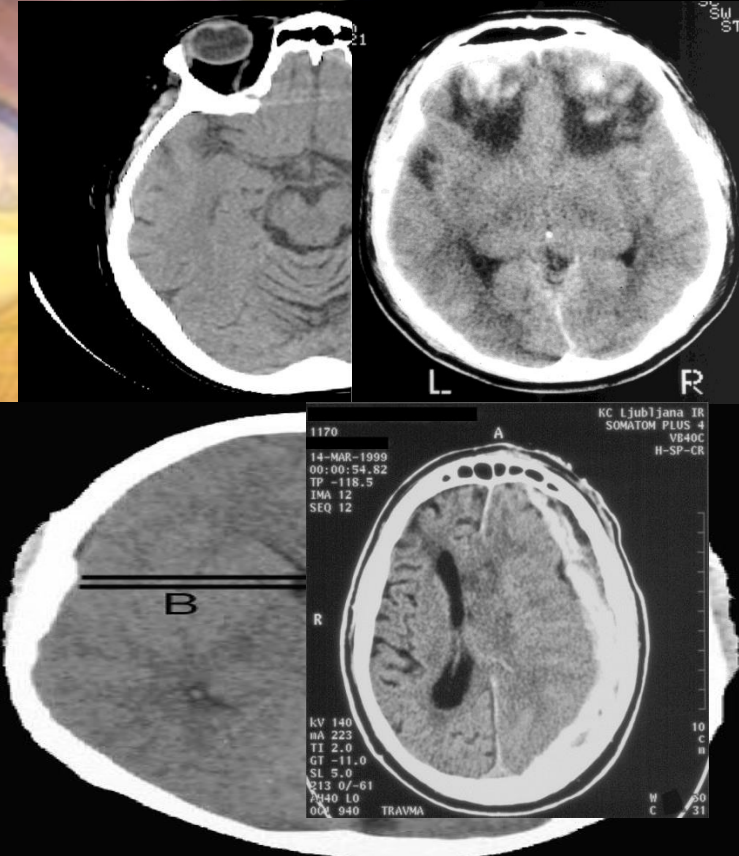
❖ Хипертензија

❖ Неправилне респирације




# ЦТ налаз који указује на интракранијалну хипертензију

- ✓ Притиснуте или збрисане базалне цистерне
- ✓ Померање средње линије  $> 5$  мм
- ✓ Збрисане коморе
- ✓ Брисани кортикални сулкуси



**ИЗОСТАНАК ПРОМЕНА НА СТ - У У АКУТНОЈ ФАЗИ НЕ ИСКЉУЧУЈЕ МОГУЋНОСТ КАСНИЈЕ ПОЈАВЕ ИНТРАКРАНИЈАЛНЕ ХИПЕРТЕНЗИЈЕ ( 10 – 15 % - Eizenberg )**

**13 % БОЛЕСНИКА СА ТЕШКОМ КРАНИОЦЕРЕБРАЛНОМ ПОВРЕДОМ И НОРМАЛНИМ СТ НАЛАЗОМ ИМА ПОВИШЕН ICP ( Narayan )**

- 
- ✓GUILAUME И JANY 1951. године прво хумано интравентрикуларно мерење ICP
  - ✓LUNDBERG 1960. године стандардизовао метод за континуирано мерење ICP

## Мониторинг ICP је прошао кроз три фазе

- ❖ **Одушевљења** - новом методом која је пружала нова сазнања у патофизиологији и у третману неурохируршких пацијената
- ❖ **Разочарења** - када су се појавиле прве недоумице и компликације
- ❖ **Отрежњења** – са прецизним схватањем значаја и улоге мониторинга, превазилажењем компликација и омогућавањем мониторинга лакшим, сигурнијим и поузданијим

# Значај ИСР мониторинга




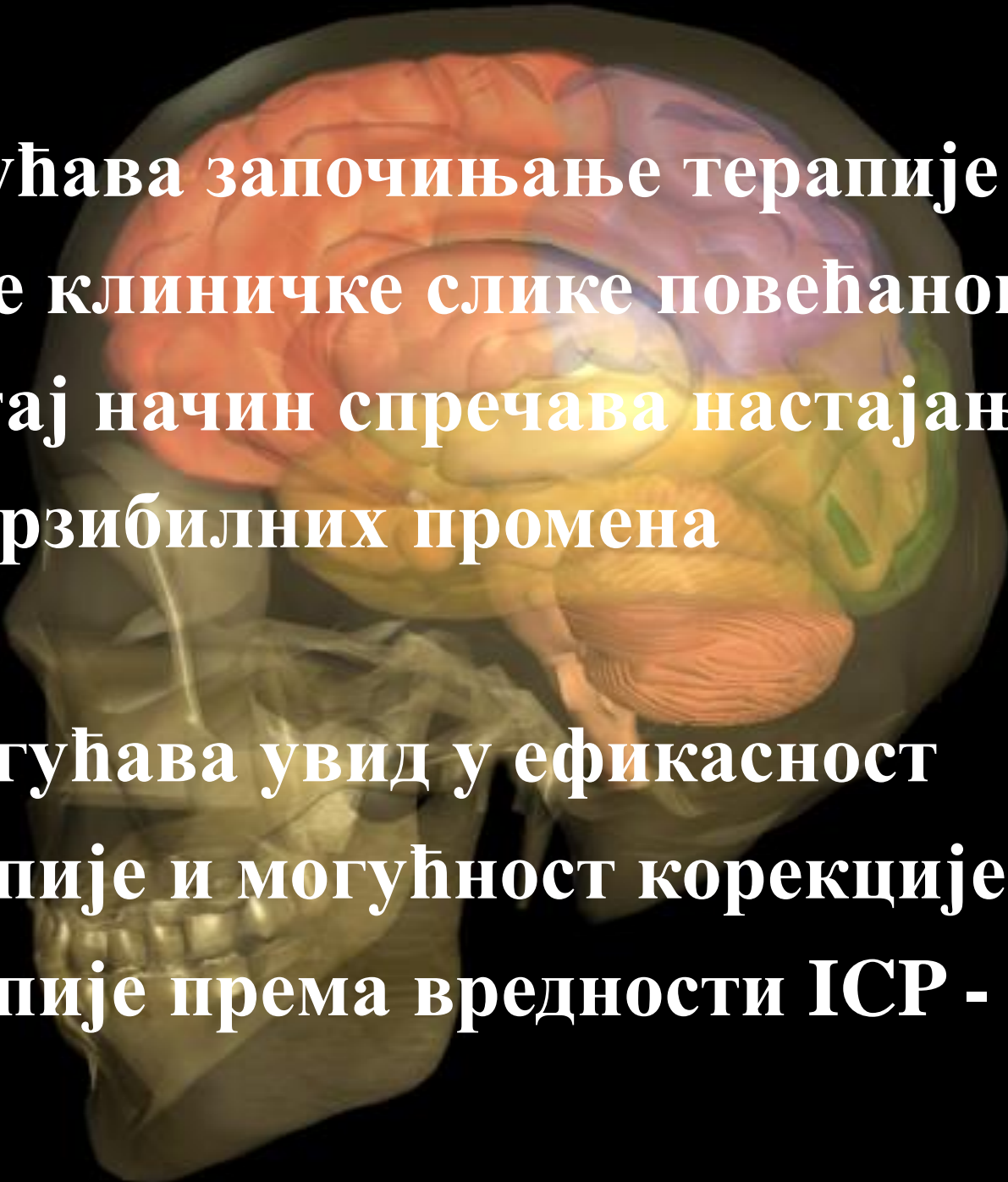
Дијагностички

Терапеутски

Прогностички

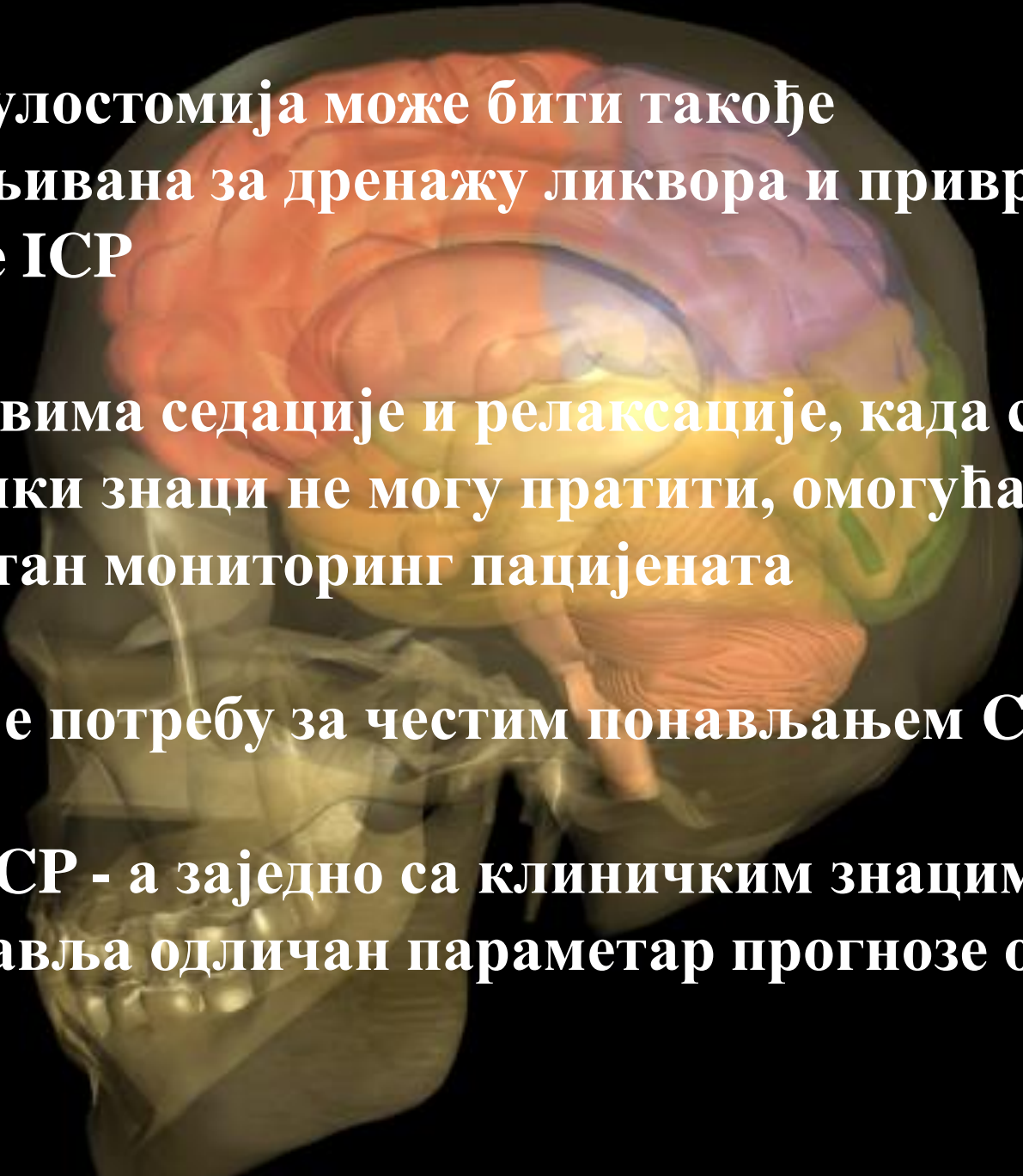
# ICP мониторинг

- ❖ Омогућава сигурни начин потврде или искључења интракранијалне хипертензије
  - ❖ Омогућава да знамо колики је интракранијални притисак
- 
- ✓ Нешто лоше се догодило
  - ✓ Нешто лоше се догађа
  - ✓ Ако се не реагује нешто лоше ће се догодити

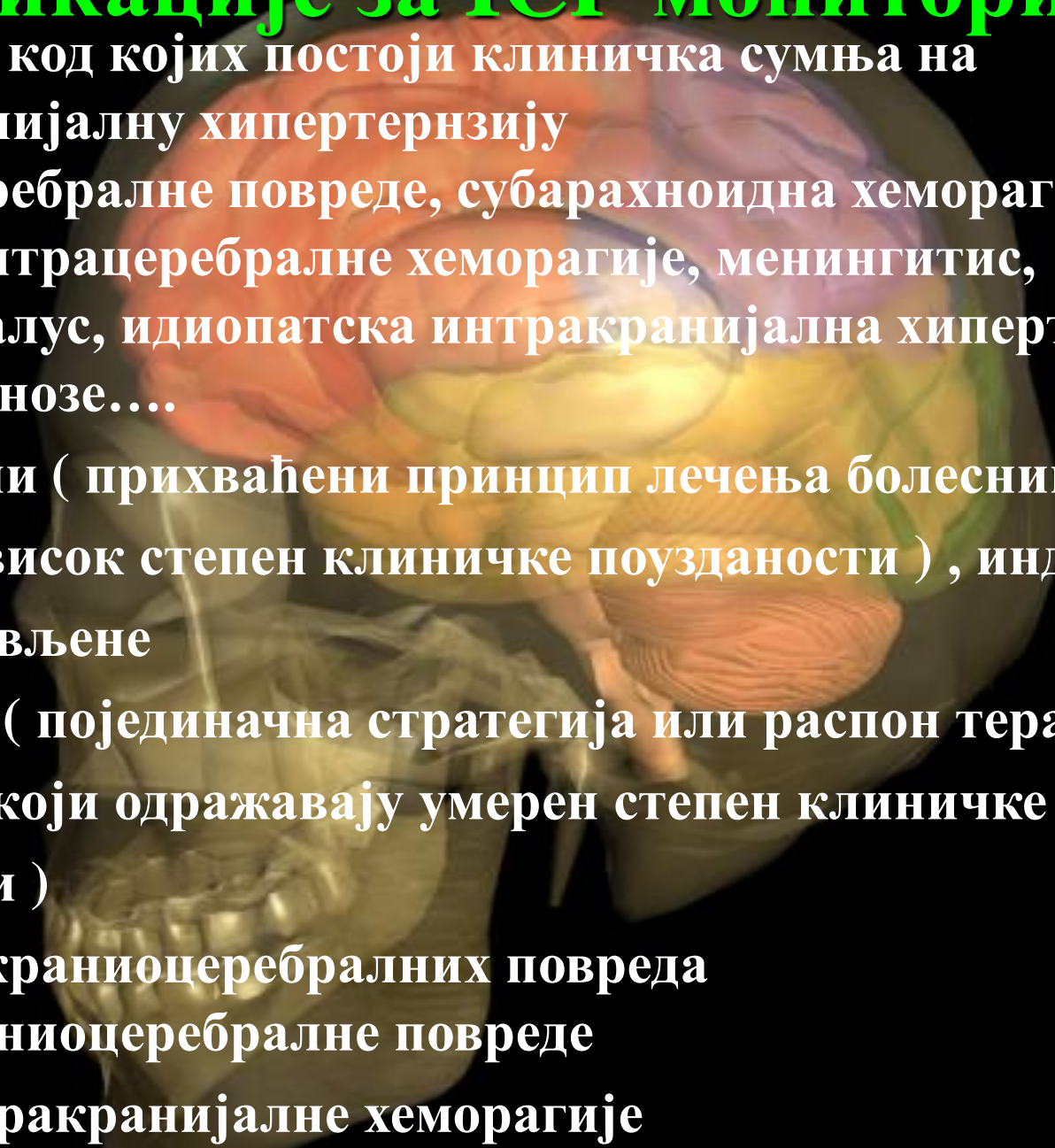


❖ Омогућава започињање терапије пре појаве клиничке слике повећаног ИСР и на тај начин спречава настајање иреверзибилних промена

❖ Омогућава увид у ефикасност терапије и могућност корекције терапије према вредности ИСР - а

- 
- ❖ Вентрикулостомија може бити такође употребљивана за дренажу ликвора и привремено смањење ИСР
  - ❖ У условима седације и релаксације, када се клинички знаци не могу пратити, омогућава адекватан мониторинг пацијената
  - ❖ Смањује потребу за честим понављањем СТ - а
  - ❖ Тренд ИСР - а заједно са клиничким знацима представља одличан параметар прогнозе опоравка

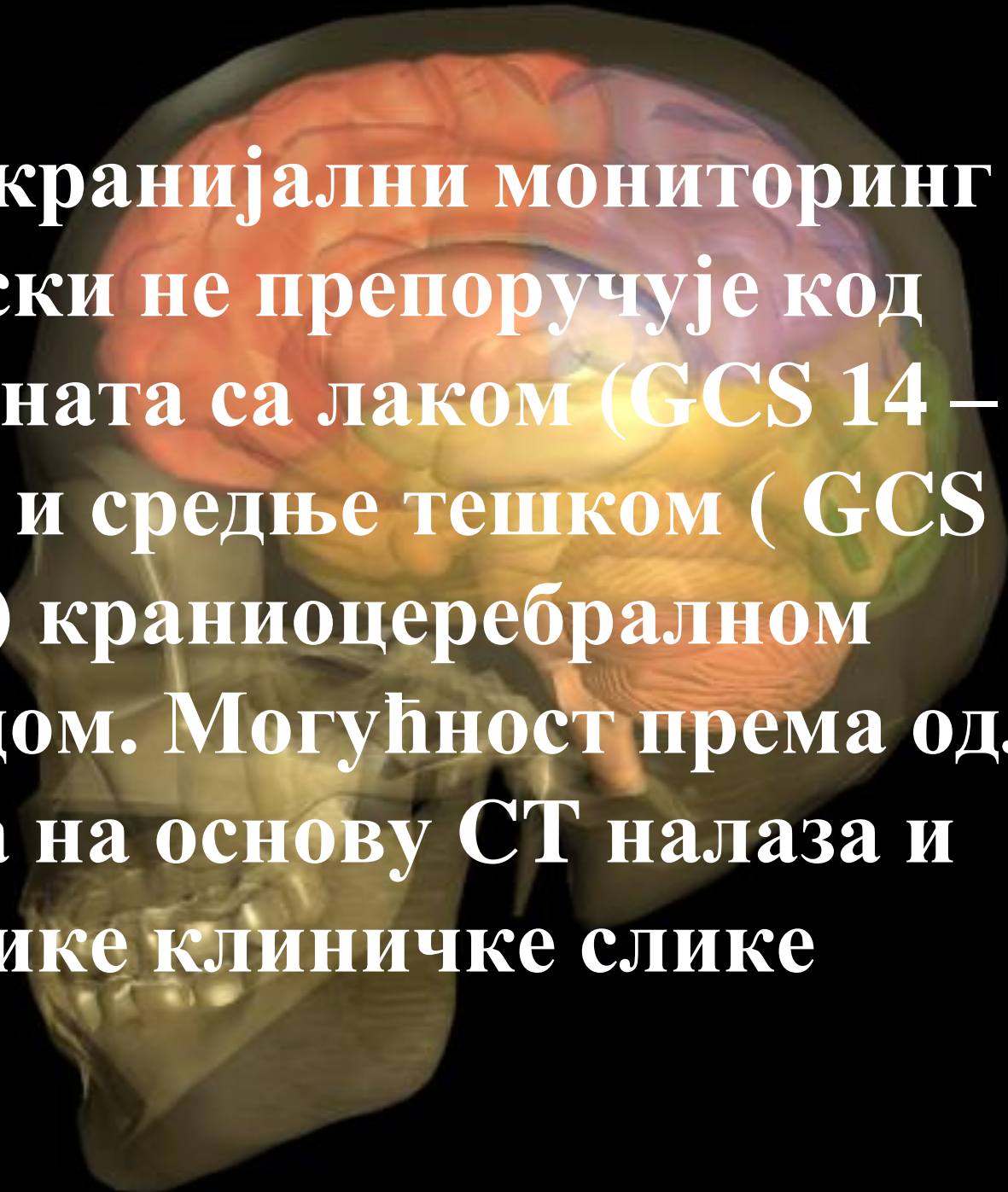
# Индикације за ИСР мониторинг

- 
- ❖ Сва стања код којих постоји клиничка сумња на интракранијалну хипертензију
  - ❖ Краниоцеребралне повреде, субарахноидна хеморагија, тумори, интрацеребралне хеморагије, менингитис, хидроцефалус, идиопатска интракранијална хипертензија, краниостенозе....
  - ❖ Стандардни ( прихваћени принцип лечења болесника који одражава висок степен клиничке поузданости ) , индикације нису постављене
  - ❖ Препоруке ( појединачна стратегија или распон терапијских стратегија који одражавају умерен степен клиничке поузданости )
  - ❖ Само код краниоцеребралних повреда
  - ❖ 61 % - краниоцеребралне повреде
  - ❖ 23 % - интракранијалне хеморагије
  - ❖ 16 % - други патолошки процеси ( Picard )

# Препоруке за ИСР мониторинг код краниocereбралних повреда

BRAIN TRAUMA FONDATION ( TBF ) U SARADNJI SA AMERICAN  
ASSOCIATION OF NEUROLOGICAL SURGENS ( AANS )

- ❖ Пацијенти са тешком краниocereбралном повредом  
( оцењени према  $GPS \leq 8$  ) који имају
  - ✓ Патолошки налаз CT - а на пријему  
( хематом, знаке контузије, едема или  
компримоване базалне цистерне )
  - ✓ Нормалан CT налаз, ако имају два позитивна знака од три
  - ✓ Старост  $> 40$  година
  - ✓ Једнострано или обострано патолошки моторни одговор
  - ✓ Систолни крвни притисак  $< 90$  mmHg



✓ **Интракранијални мониторинг се рутински не препоручује код пацијената са лако (GCS 14 – 15 поена) и средње тешком ( GCS 9 – 13 поена ) краниоцеребралном повредом. Могућност према одлуци лекара на основу СТ налаза и динамике клиничке слике**

# Препоруке за прекид ICP мониторинга

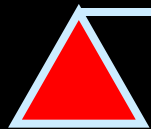
Постигнута стабилизација ICP - а на нормалне вредности током 48 – 72 сата, а након потпуног укидања специфичне терапије интракранијалне хипертензије

( Опрез у раној фази лечења – могућност касније раста ICP )

Колико дуго ?

Не дуже од 7 дана

Дуже од 2 недеље



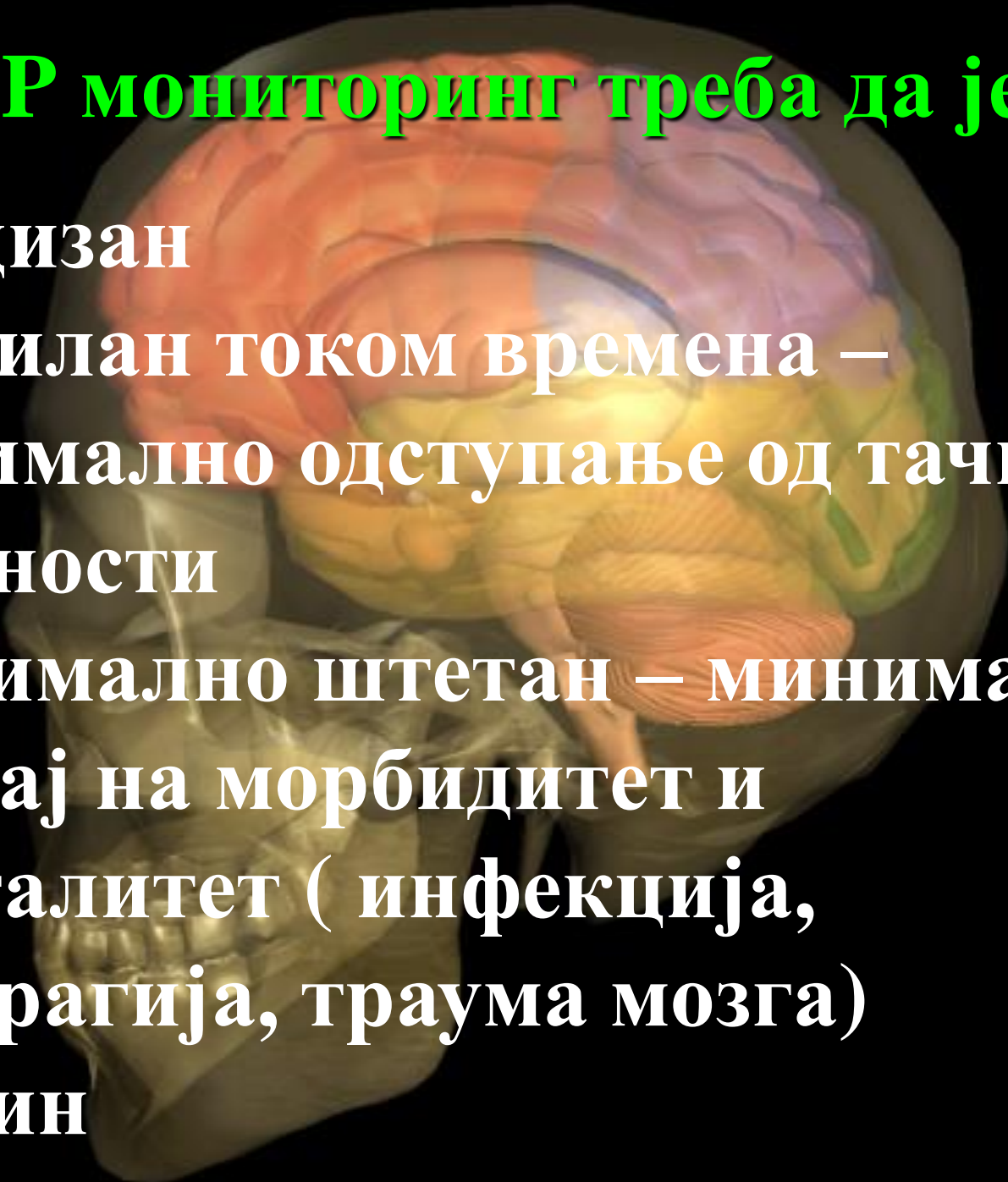
Потреба



Компликације - Инфекција

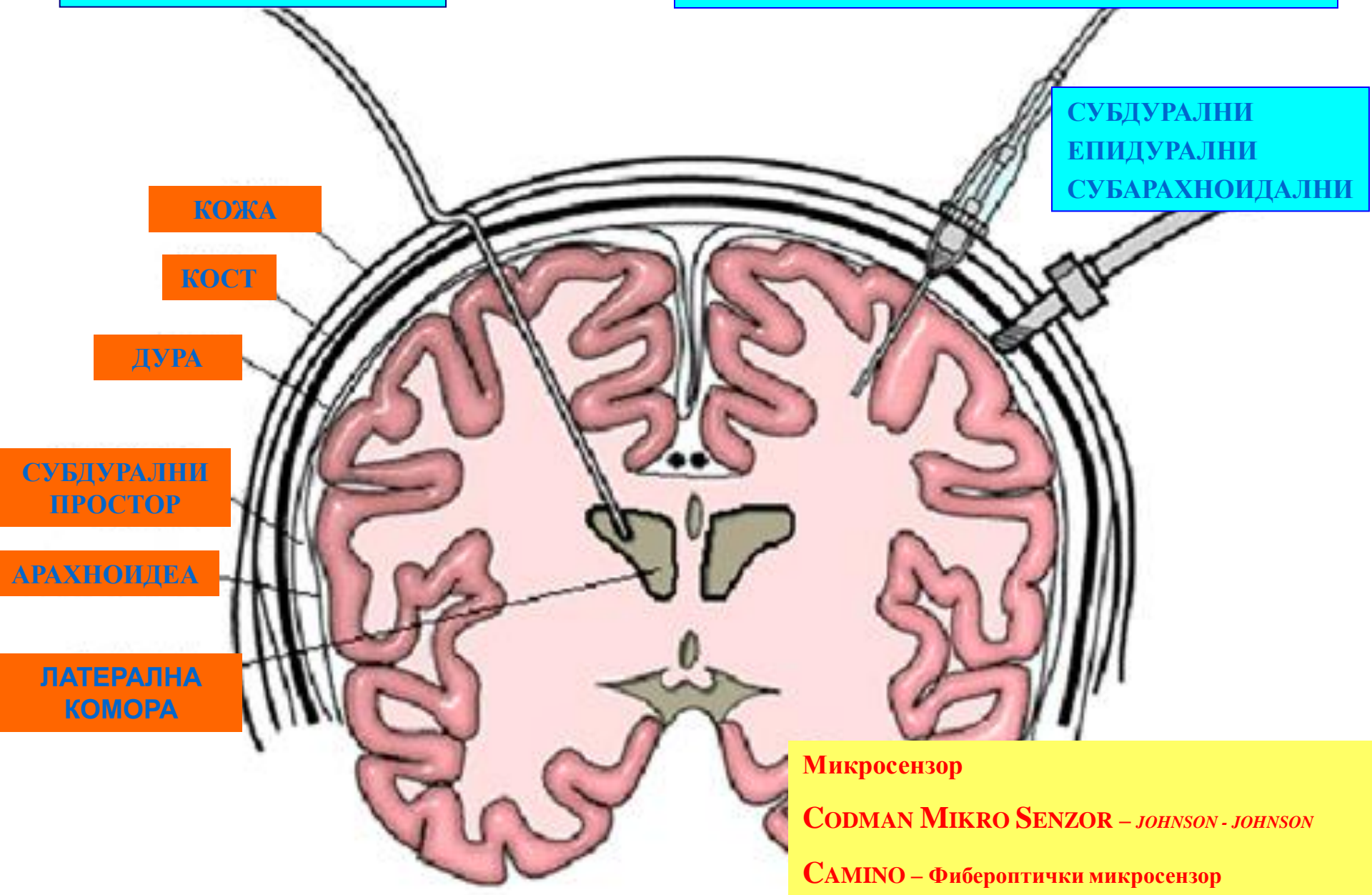
# ІСР мониторинг треба да је

- ❖ Прецизан
- ❖ Стабилан током времена –  
минимално одступање од тачних  
вредности
- ❖ Минимално штетан – минимални  
утицај на морбидитет и  
морталитет ( инфекција,  
хеморагија, траума мозга)
- ❖ Јефтин



## ВЕНТРИКУЛАРНИ

## ИНТРАПАРЕНХИМАТОЗНИ



# Интравентрикуларни катетер

## ПРЕДНОСТИ

СПАТНИ СТАНДАРД

❖ ПРЕЦИЗНОСТ

❖ СТАБИЛНОСТ - МОГУЋНОСТ  
ПОНОВНЕ КАЛИБРАЦИЈЕ

( СПОЉНИ ТРАНДЖУСЕР )

❖ МОГУЋНОСТ ДРЕНАЖЕ ЛИКВОРА

❖ ОТПОРНОСТ НА ОШТЕЋЕЊА

❖ МАЊА ЦЕНА ( СПОЉНИ ТРАНДЖУСЕР )

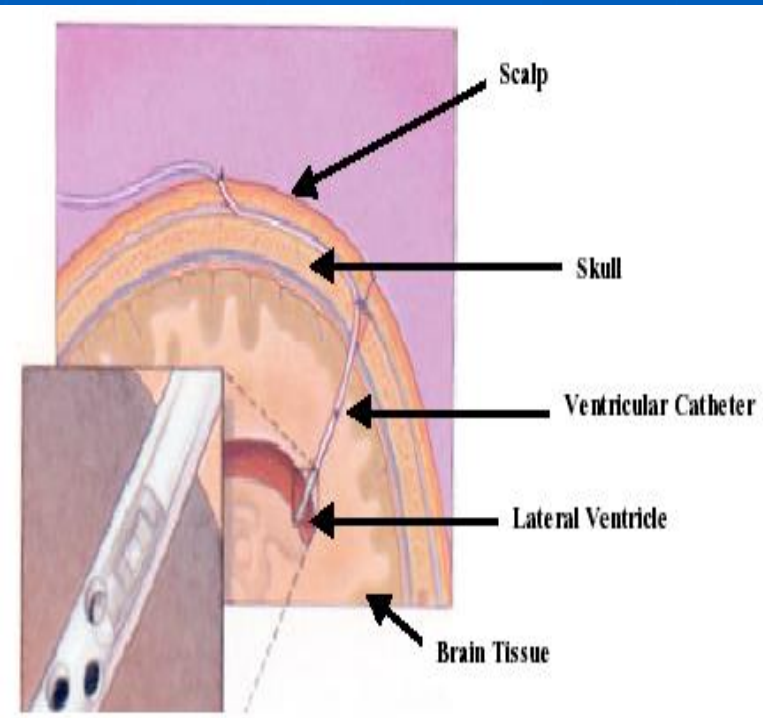
## НЕДОСТАЦИ

✓ ТЕЖА УГРАДЊА

✓ ВЕЋА УЧЕСТАЛОСТ  
КОМЛИКАЦИЈА

✓ МОГУЋНОСТ ОБСТРУКЦИЈЕ  
КАТЕТЕРА ( КРВЉУ, ДЕТРИТУСОМ )

✓ ВИСОКА ЦЕНА ( МИКРОСЕНЗОР )



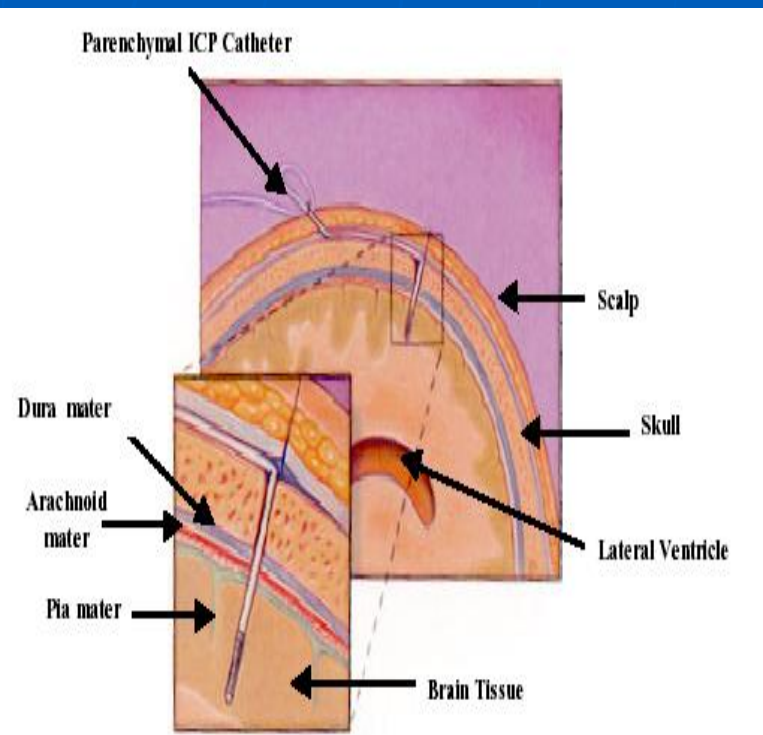
# Интрапаренхимски катетер

## Предности

- ❖ Лака уградња
- ❖ Прецизност
- ❖ Мања учесталост компликација

## Недостаци

- ❖ Немогућност дренаже ликвора
- ❖ Нестабилност – немогућност поновне калибрације
- ❖ Висока цена
- ❖ Неитпорност на оштећења



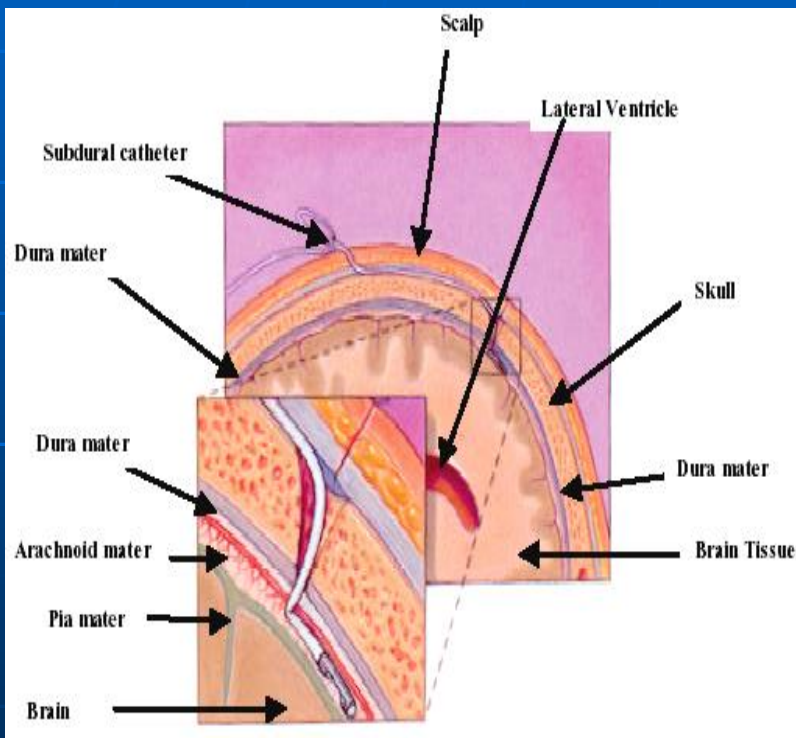
# Субдурални, епидурални, субараххоидални катетер

## Предности

- ✓ Лака уградња
- ✓ Мања учесталост компликација

## Недостаци

- ✓ Непрецизност
- ✓ Немогућност дренаже ликвора
- ✓ Нестабиланост – немогућност поновне калибрације
- ✓ Неотпорност на оштећења



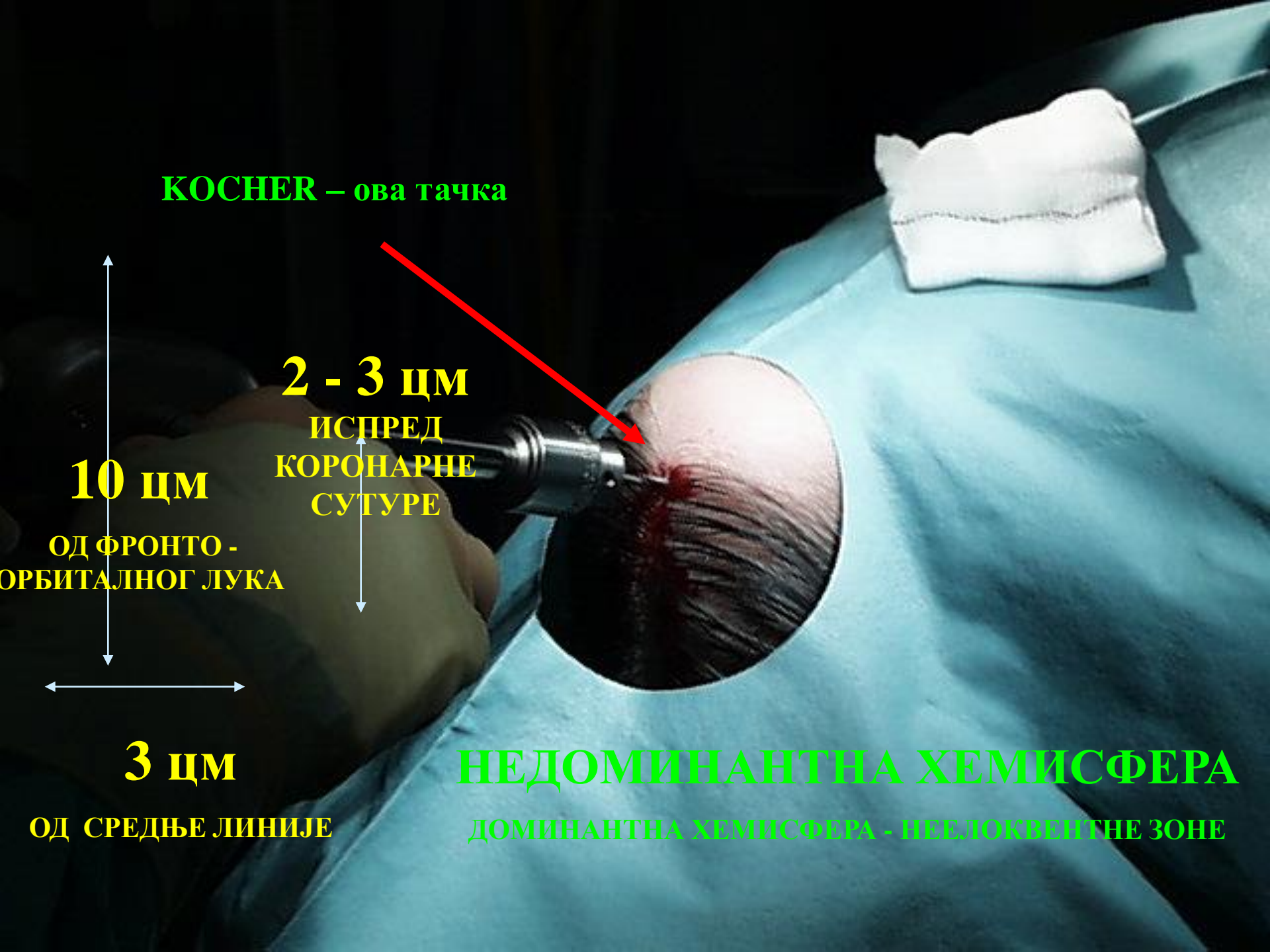
**KOCHER – ова тачка**

**10 ЦМ**  
ОД ФРОНТО -  
ОРБИТАЛНОГ ЛУКА

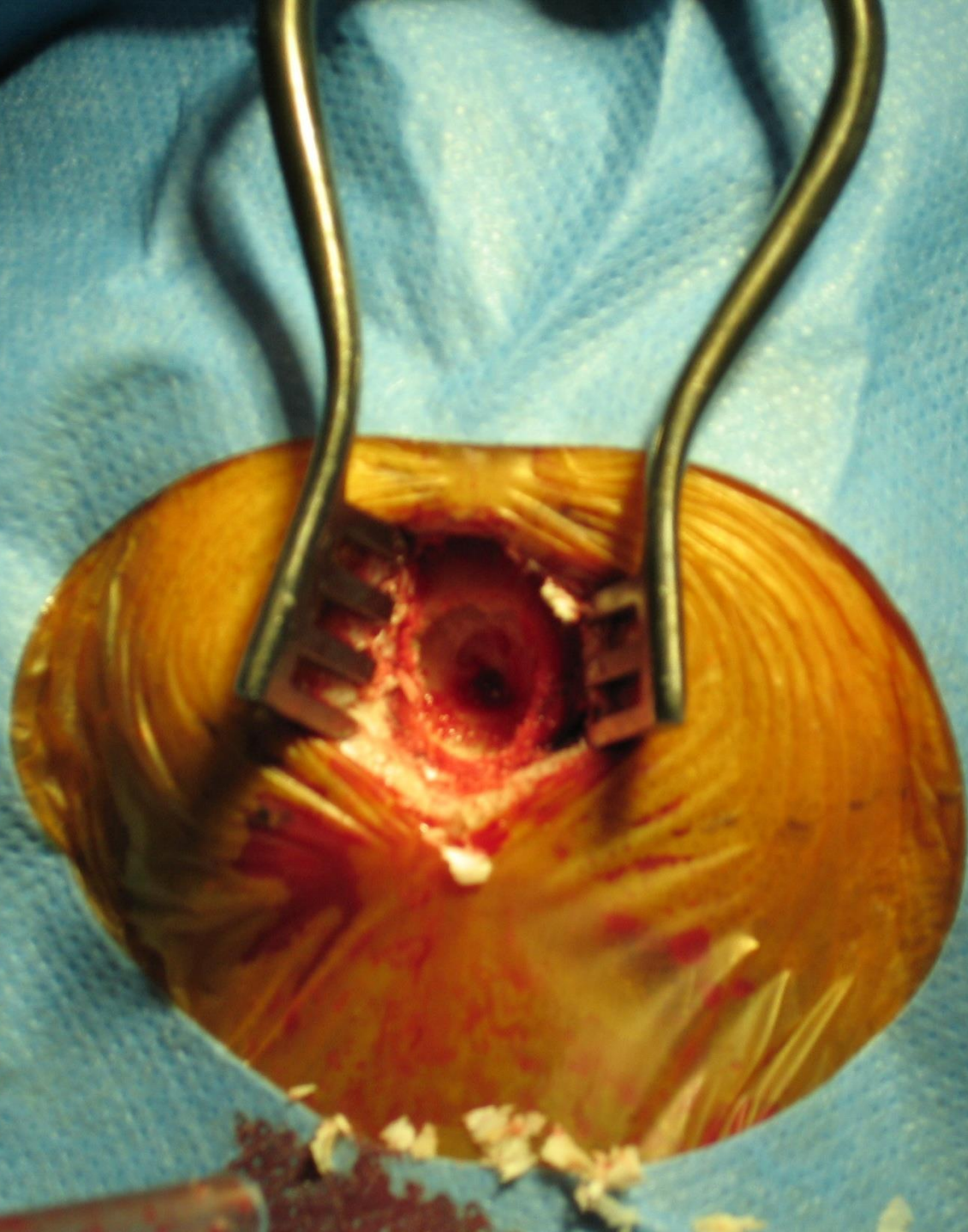
**2 - 3 ЦМ**  
ИСПРЕД  
КОРОНАРНЕ  
СУТУРЕ

**3 ЦМ**  
ОД СРЕДЊЕ ЛИНИЈЕ

**НЕДОМИНАНТНА ХЕМИСФЕРА**  
ДОМИНАНТНА ХЕМИСФЕРА - НЕЕЛОКВЕНТНЕ ЗОНЕ









ICP transducer  
MIPROSENSOR  
ICP transducer



Codman

ICP

0 mmHg

SYS: 0  
DIAS: 0

ICP Express™



MENU



0

20

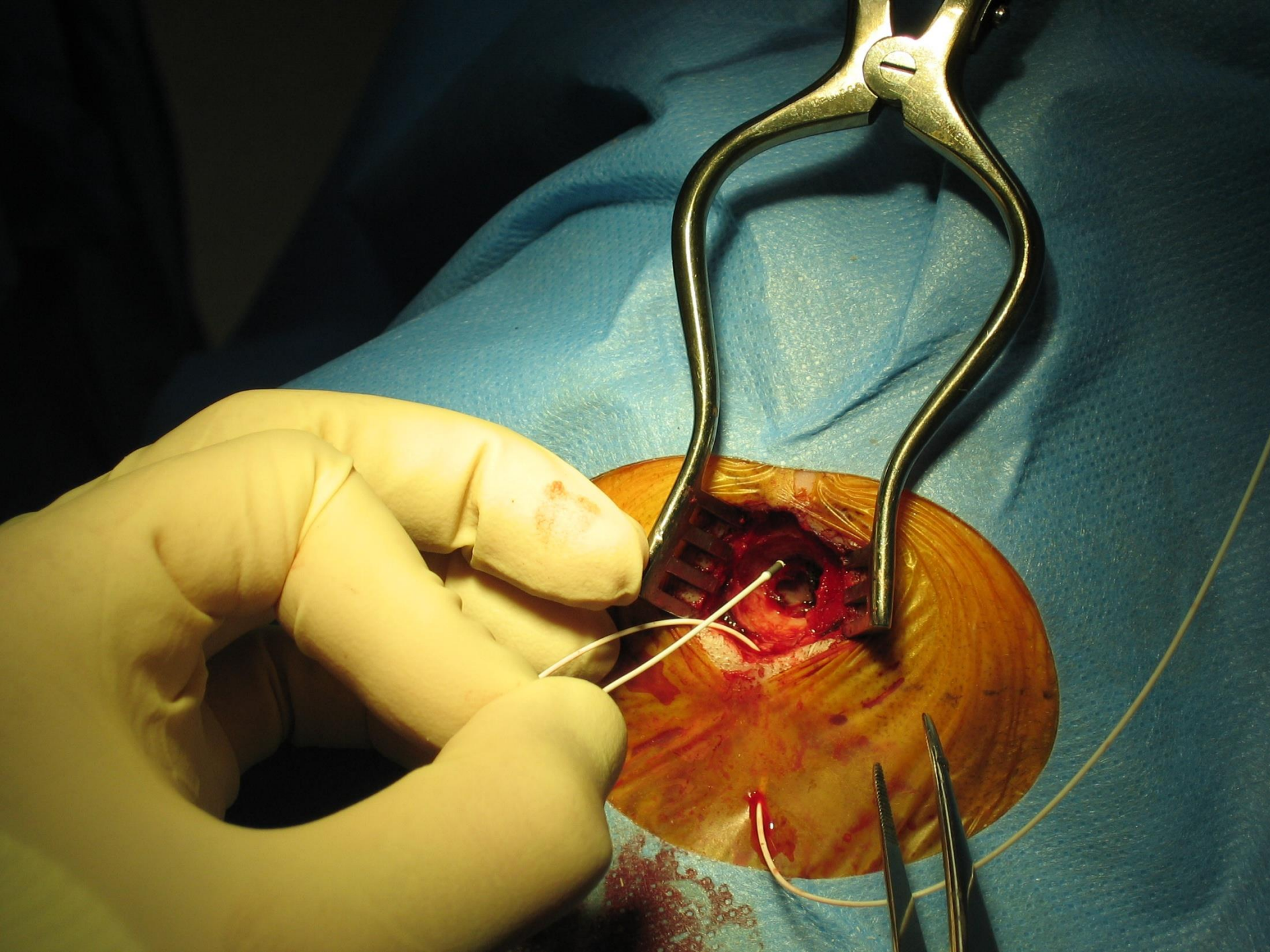
100

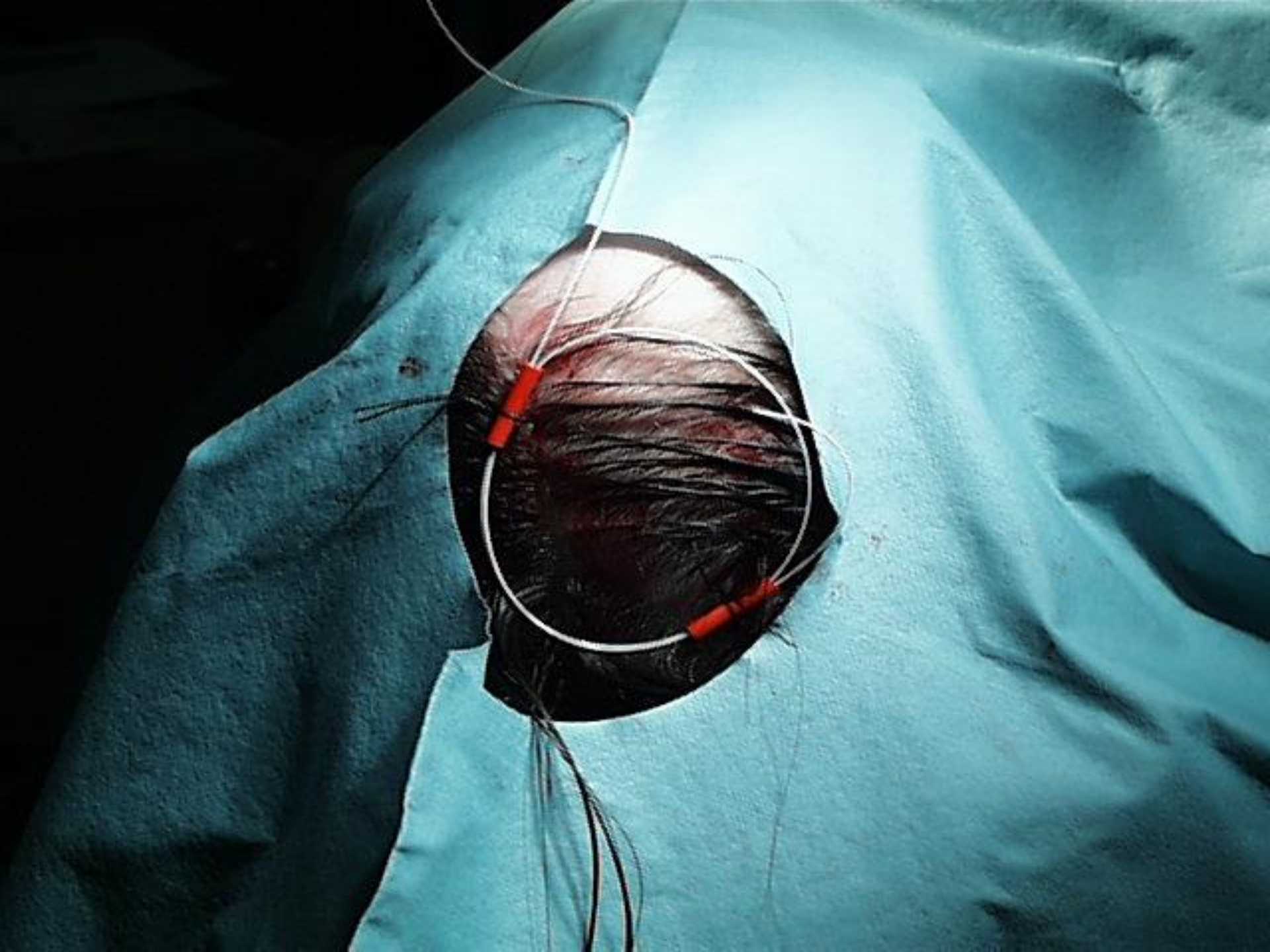
P→0



ICP







Codman



ICP Express<sup>TM</sup>



ICP



PLEASE REMEMBER:  
DAILY CHAMP  
DAILY CHOP  
ALL IN THE  
ROOM  
ALL SPACES  
MUST BE DONE



# Принципи терапије



- ✓ Да се отклони узрок који је довео до поремећаја
- ✓ Да се предузму мере да не дође до нових оштећења
- ✓ Да се предузму мере да се оштећено ткиво што пре и у потпуности опорави

# Циљ терапије интракранијалне хипертензије

✓ Нормализација ICP

✓ Одржавање адекватног CPP  
( >70 mmHg? )

$$CPP = MAP - ICP$$

?

- ✓ Да ли је лакше смањити ICP или повећати CPP?
- ✓ Проблем хернијације !



**Започињање терапије**

**?**

**Препорука: ICP > 20 - 25 mmHg**

**СРР**

**СТ налаз ( базалне цистерне )**

# Савремена терапија

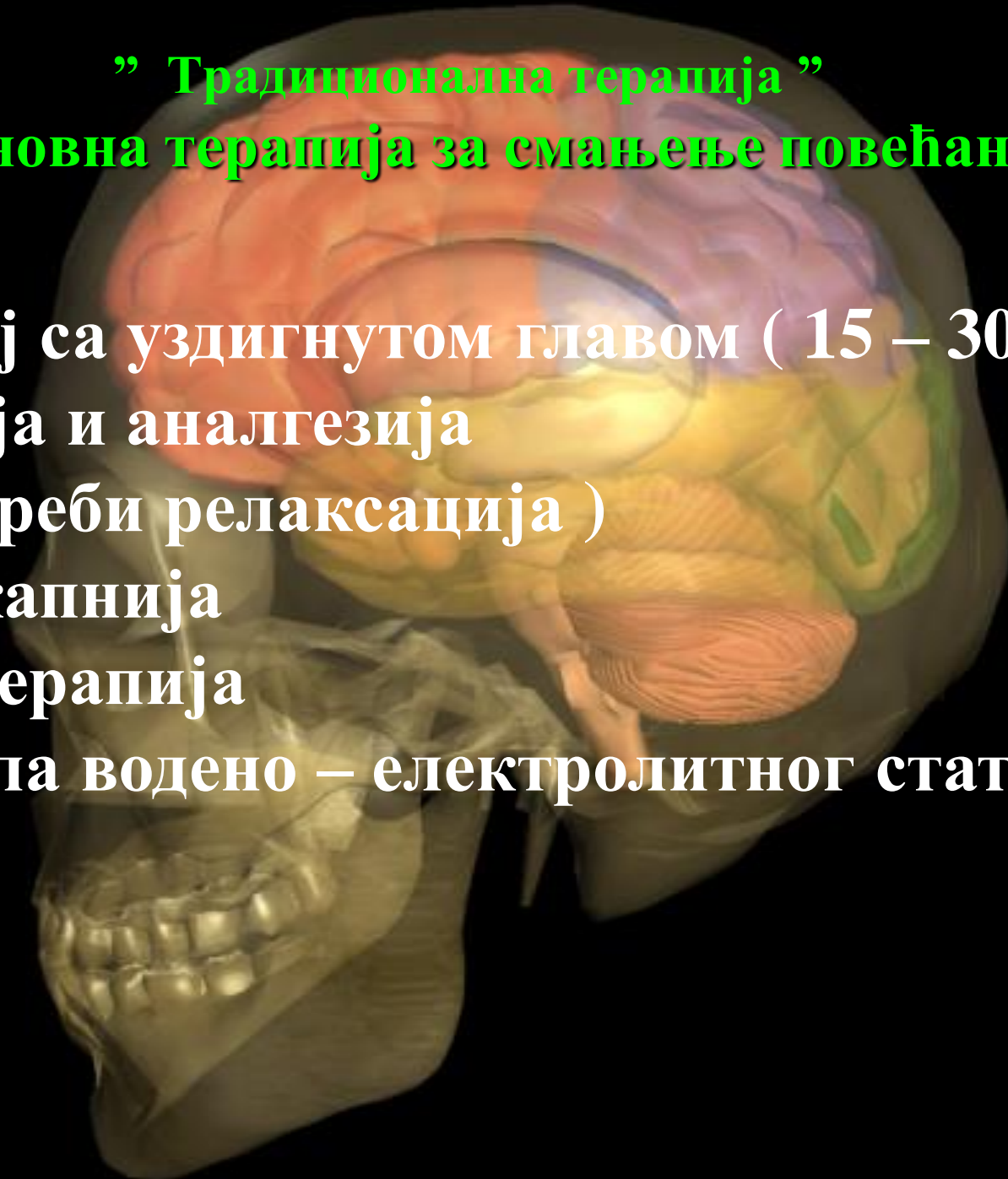


- ✓ ” Традиционална терапија ”  
Смањење повишеног и / или превенцију  
даљег раста ICP - а
- ✓ ” Терапија CPP ”
- ✓ Побољшање церебралног крвног протока ( CBF )  
и CPP
- ✓ ” LUND протокол ”
- ✓ Редукције притиска церебралне микроциркулације  
у намери смањења едема мозга

## ” Традиционална терапија ”

### Основна терапија за смањење повећаног ИСР

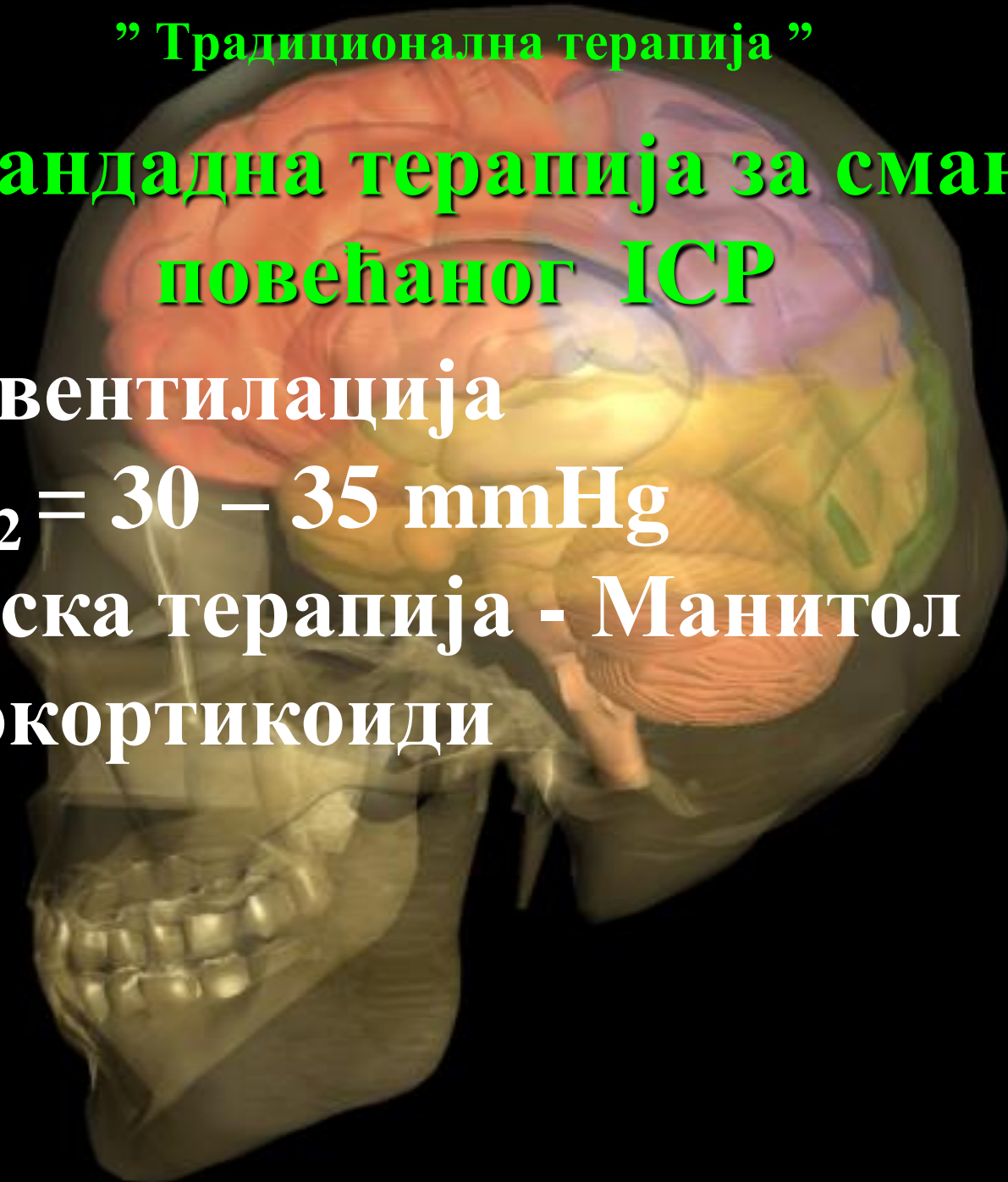
- ✓ Положај са уздигнутом главом (  $15 - 30^{\circ}$  )?
- ✓ Седација и аналгезија  
( по потреби релаксација )
- ✓ Нормокапнија
- ✓ Нормотерапија
- ✓ Контрола водено – електролитног статуса



” Традиционална терапија ”

## Стандадна терапија за смањење повећаног ICP

- ✓ Хипервентилација  
 $\text{РАСО}_2 = 30 - 35 \text{ mmHg}$
- ✓ Осмотска терапија - Манитол
- ✓ Гликокортикоиди



**” Традиционална терапија ”**

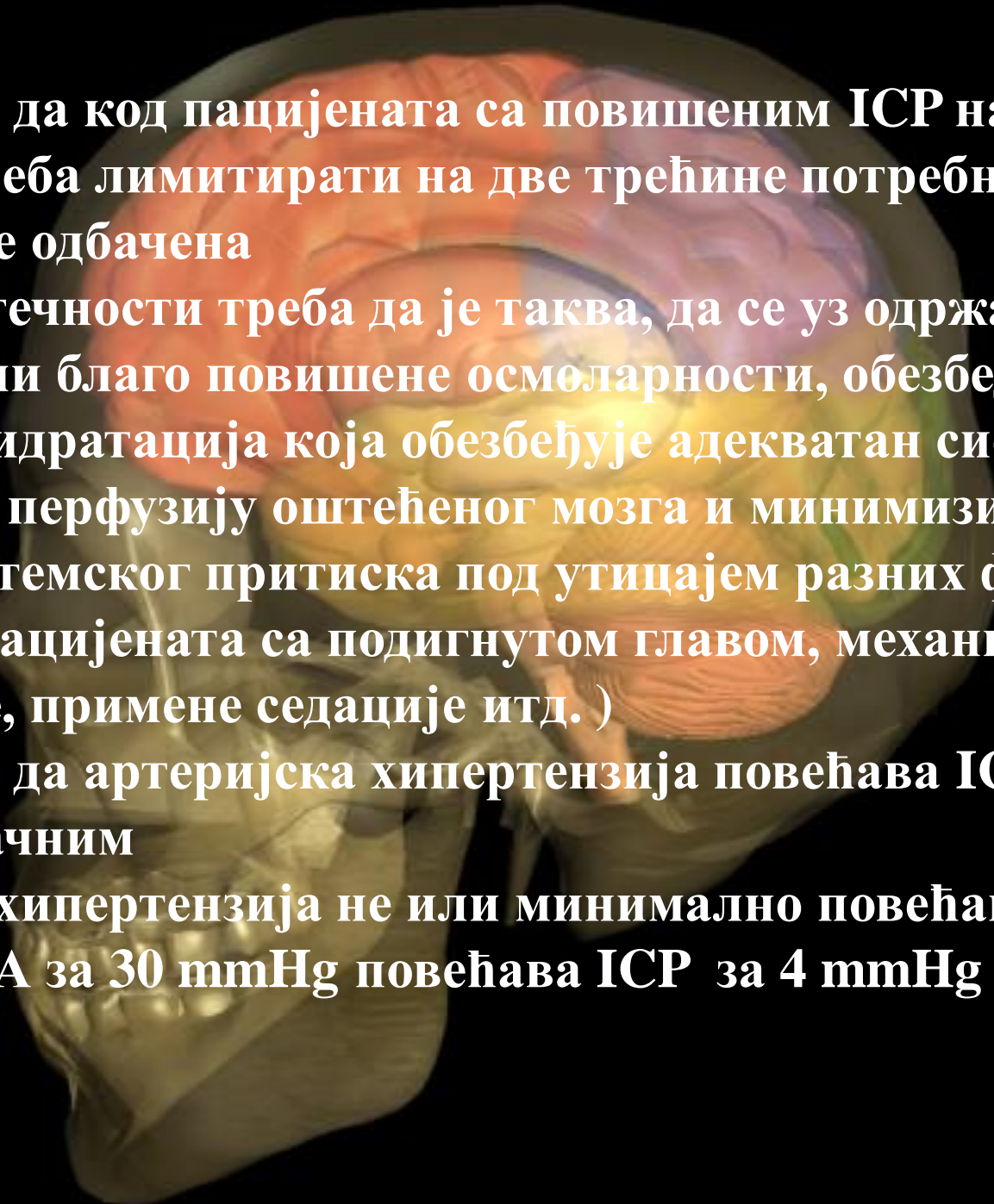
# **Специфична терапија за смањење повећаног ИСР**

- ✓ Специфична терапија се примењује када основна и стандардна терапија не дају резултате, а присутни су знаци хернијације или прогресије знакова неуролошког оштећења, који се не могу објаснити екстракранијалним узроцима
- ✓ Барбитурати – ТИОПЕНТАЛ - НАТРИЈУМ
- ✓ Умерена хипервентилација  $PaCO_2$  28 - 30 mmHg
- ✓ Хипотермија – средња температура 33,5 ° C
- ✓ Декомпресивна краниотомија
- ✓ Хипертони раствори

# Терапија за одржавање CPP

## ❖ Циљ терапије

- ✓ Одржавање адекватног CPP у циљу превенције церебралне исхемије као једним од главних узрока морталитета и морбидитета пацијената са интракранијалном хипертензијом
- ❖ Адекватни CPP се постиже:
  - ✓ Оптимизацијом интраваскуларног волумена ( централни венски притисак CVP 8 - 10 mmHg вредности хематокрита 0,30 - 0,35 )
  - ✓ Обезбеђивањем нормалне осмоларности и колоидног притиска
  - ✓ Применом инотропних лекова

- 
- ✓ Ранији став да код пацијената са повишеним ICP надокнаду течности треба лимитирати на две трећине потребних вредности је одбачена
  - ✓ Надокнада течности треба да је таква, да се уз одржавање нормалне или благо повишене осмоларности, обезбеди адекватна хидратација која обезбеђује адекватан системски притисак за перфузију оштећеног мозга и минимизира промене системског притиска под утицајем разних фактора ( положаја пацијената са подигнутом главом, механичке вентилације, примене седације итд. )
  - ✓ Ранији став да артеријска хипертензија повећава ICP се сматра нетачним
  - ✓ Артеријска хипертензија не или минимално повећава ICP
  - ✓ Повећање ТА за 30 mmHg повећава ICP за 4 mmHg ( Bruce )

# Хипервентиляција



## ❖ Стандарт

- ✓ У одсуству повећаног ИСР - а дуготрајну хипервентиляциону терапију (  $\text{РАСО}_2 \leq 25 \text{ mmHg}$  ) треба избегавати после тешке краниоцеребралне повреде

## ❖ Препорука

- ✓ Профилактичку употребу хипервентиляције (  $\text{РАСО}_2 < 35 \text{ mmHg}$  ) после тешке краниоцеребралне повреде треба избегавати у првих 24 сата ( разлог вазоконстрикција можданих крвних судова и смањење већ редукованог СВФ )

# Осмотска терапија - Манитол



## ✓ Препорука

✓ Манитол је ефикасан у контроли повишеног ИСР. Ефикасне дозе 0, 25 - 1 g / kg ТТ

## ✓ Могућност

- ✓ Индикација за употребу Манитола пре започињања мониторинга ИСР је присуство транстенторијалне хернијације или прогресије неуролошког дефицита који се не може приписати екстракранијалним узроцима
- ✓ Употреба Манитола није оправдана догод се не обезбеди потпуна рехидратација болесника
- ✓ Одржавати осмоларност плазме  $< 320 \text{ mOsm / L}$
- ✓ Интермитентне болус дозе Манитола вероватно су ефикасније од континуираног давања
- ✓ Нема убедљивих доказа о оправданости истовременог давања диуретика Хенлеове петље ( ФУРОСЕМИД, БУМЕТАНИД ) и болус - инфузије Манитола

# Хипертони раствор NaCl



- ❖ Као алтернатива Манитолу у контролисању ICP - а
- ❖ 5 % - 7.5 % ( 23% ) раствори, у дози од 1 – 1.5 ml / kg у лечењу ICP рефрактарне на терапију манитолом
- ❖ До сада није урађена ни једна довољно велика, контролисана, плацебо студија која би доказала реалне вредности хипертоног NaCl у односу на конвенционалне видове терапије

# Гликокортикоиди



## ❖ Стандарт

- ✓ Примена гликокортикоида не побољшава опоравак, нити се препоручује код пацијената са краниоцеребралним повредама

# Барбитурати – Тиопентал - Натријум

- ✓ **Препорука:** примена великих доза барбитурата препоручује се код хемодинамски стабилних пацијената код којих је интракранијална хипертензија рефракторна на максималну медицинску и хируршку терапију
- ✓ У почетној дози 10 mg / kg ТТ у току 30 минута
- ✓ Поновити три пута на сваки сат у дози од 5 mg / kg ТТ, потом инфузија 1 mg / kg ТТ на сат
- ✓ Жељена терапеутска серумска концентрација барбитурата 3 – 4 % или 0,12 - 0,16 mmol / L
- ✓ Препоручује се мониторинг - ЕЕГ, ЕКГ, артеријски притисак

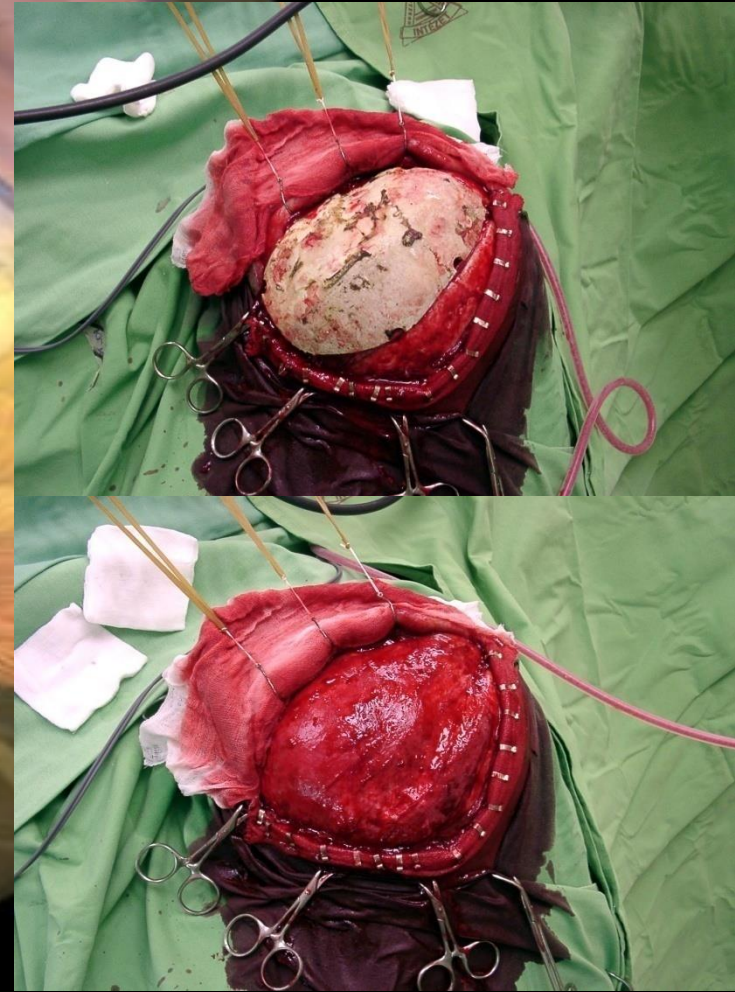
# Хипотермија




- ✓ Средња температура  $33,5^{\circ}\text{C}$
- ✓ Примена унутар 6 сати од појаве знакова хернијације
- ✓ Примена заједно са механичком вентилацијом седацијом и релаксацијом
- ✓ Трајање хипотермије: 24 - 36 сати
- ✓ Загревање постепено  $1^{\circ}$  свака три сата до  $37^{\circ}$
- ✓ Још увек нема довољно поузданих студијских података о ефикасности примене хипотермије у терапији повишеног ИСР - а
- ✓ Потребна су даља испитивања ради дефинитивних ставова !

# Декомпресивна краниотомија

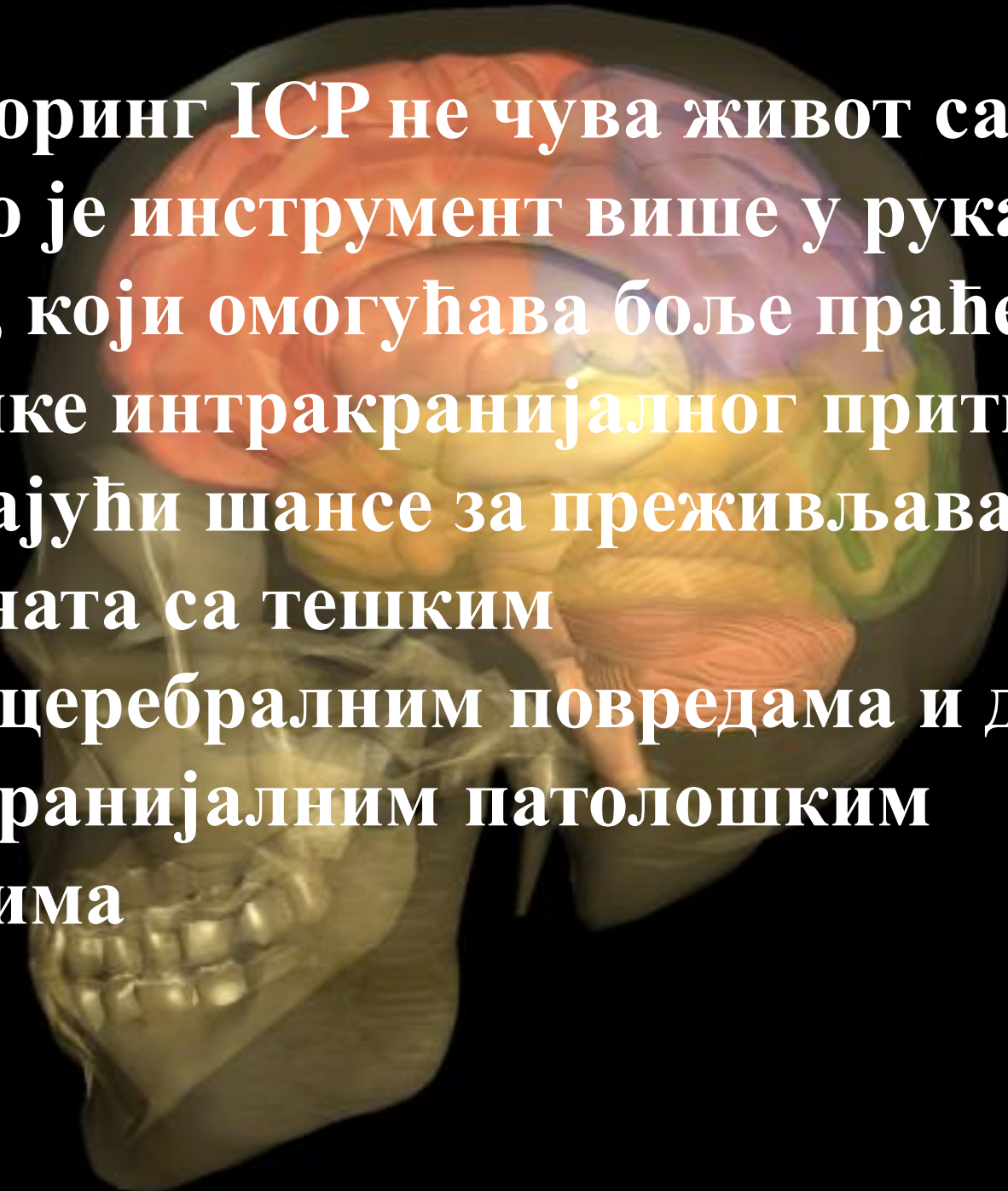
- ❖ **Индикација:** Неконтролисана интракранијална хипертензија унутар 48 сати од појаве хернијације
- ❖ Хируршк одстрањивањем дела кости изнад мождане хемисфере или одстрањивањем дела можданог ткива, обично недоминантног дела слепоочног или чеоног режња, или другог дела мозга који је тешко оштећен
- ❖ Још увек нема довољно поузданих студијских доказа о ефикасности примене декомпресивне краниотомије у терапији повећаног ИСР - а
- ❖ Потребна даља испитивања ради дефинитивних ставова !



- 
- ✓ Да ли је ИСР мониторинг заиста користан?
  - ✓ Под појмом корисност подразумева се  
снижење морбидитета и морталитета  
олакшано спровођење терапије  
побољшање прогнозе, ефекти  
мониторинга већи од ризика уградње

## **Закључак**

**ИСР мониторинг је заиста користан**



❖ **Мониторинг ИСР не чува живот сам по себи. То је инструмент више у рукама лекара, који омогућава боље праћење динамике интракранијалног притиска, увећавајући шансе за преживљавање код пацијената са тешким краниоцеребралним повредама и другим интракранијалним патолошким процесима**

**mmHg**

**0 - 10**

**Будите мирни. Све је О. К.**

**11 – 20**

**Останите мирни, али брините**

**21 – 30**

**Реагујте одлучно**

**31 – 40**

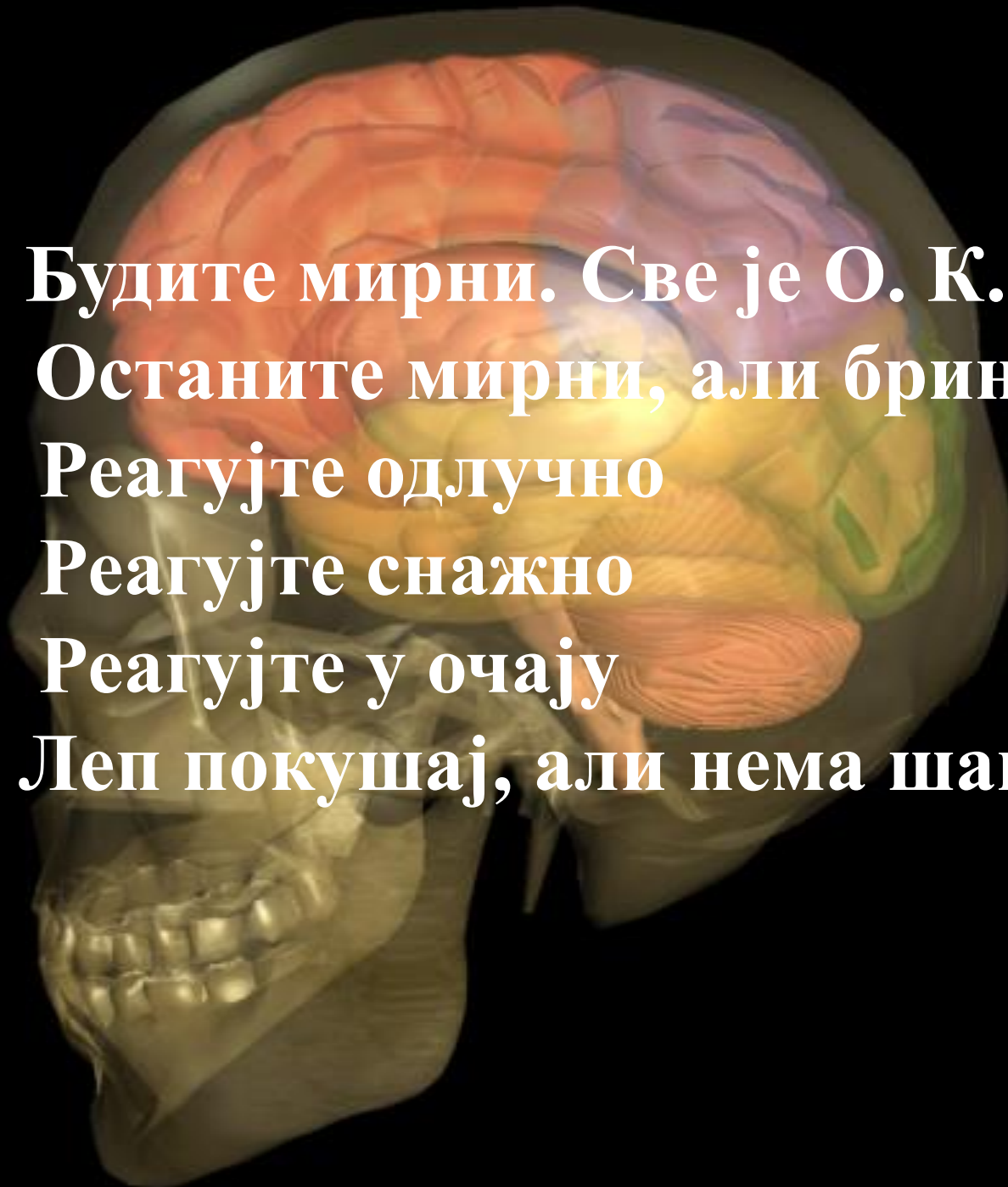
**Реагујте снажно**

**41 – 60**

**Реагујте у очају**

**> 60**

**Леп покушај, али нема шансе**



# Повреде кичменог стуба и кичмене мождине

❖ Учесталост повреда кичменеог стуба и кичмене мождине 1 до 4 % од укупног броја свих повреда

❖ 20% пацијената са тешком повредом кичменеог стуба имају повреду и на неком другом нивоу кичме

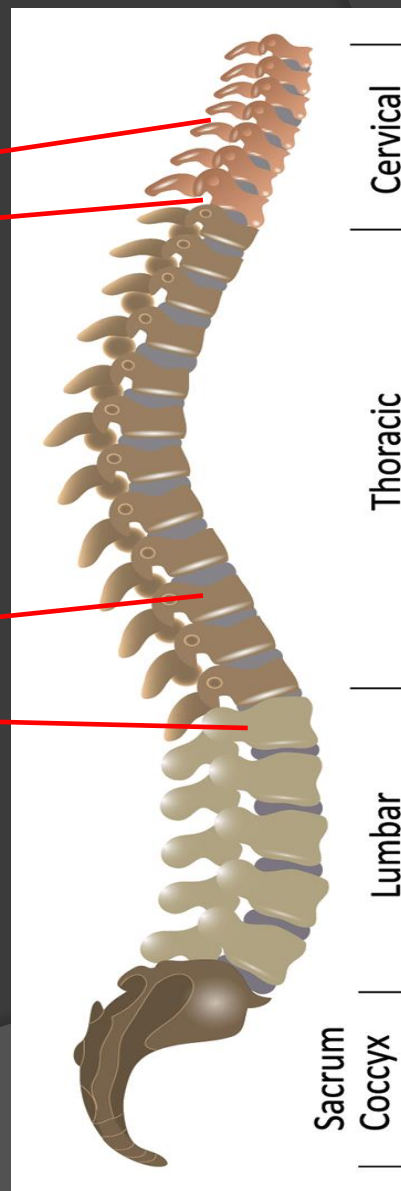
# Удружене повреде

- ◎ Торакална траума
- ◎ Краниоцеребрална
- ◎ Абдоминална
- ◎ Повреде крвних судова које директно доводе и до лезије кичмене мождине

# Најчешће повређени сегменти

❖ C 4 – C 7

❖ TH 11 – L 1



❖ 30 до 50 % повреда са  
плегијом екстремитета  
настају у саобраћајним  
удесима

# Подела повреда кичменог стуба анатомским оштећењу

- ❖ Повреде лигамената ( дисторзије, руптуре )
- ❖ Повреде зглобних делова пршљенова (луксације, сублуксације са пролапсом интервертебралног диска )
- ❖ Повреде тела кичменог пршљена у виду пукотина
- ❖ Преломи пршљенских тела (компресивни, коминутивни, попречни)

# Класификација повреда кичменог стуба

❖ Отворене

❖ Затворене

# **Затворене повреде кичменог стуба и кичмене мождине**

- ❖ Повреде пршљенова без  
неуролошких испада**
- ❖ Повреде кичмених пршљенова са  
неуролошким испадима**
- ❖ Повреде кичмене мождине и њених  
коренова без повреде пршљенова**

# Прелом задњих делова пршљенова (ламина, спинозних, артикуларних и трансверзалних наставка)

- ❖ Преломи са луксацијама и повредама интервертебралних зглобова
- ❖ Комбиновани преломи тела и задњих аркуса ( са и без дислокације )

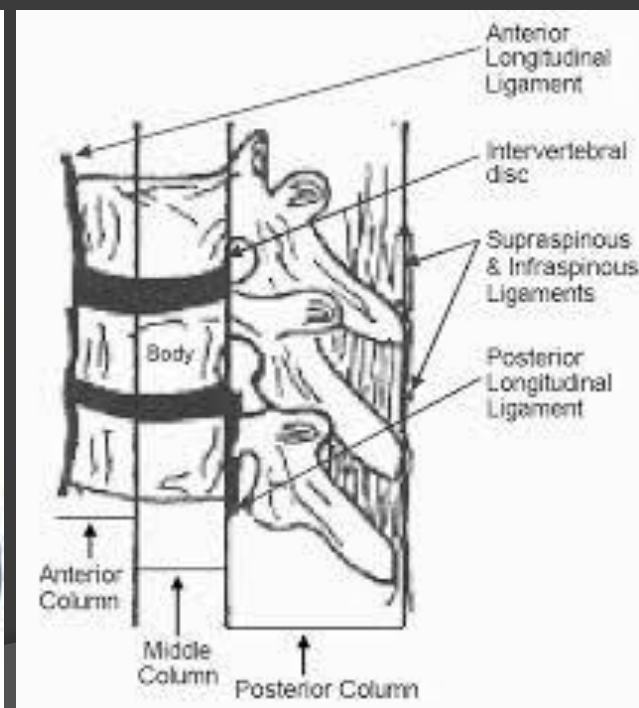
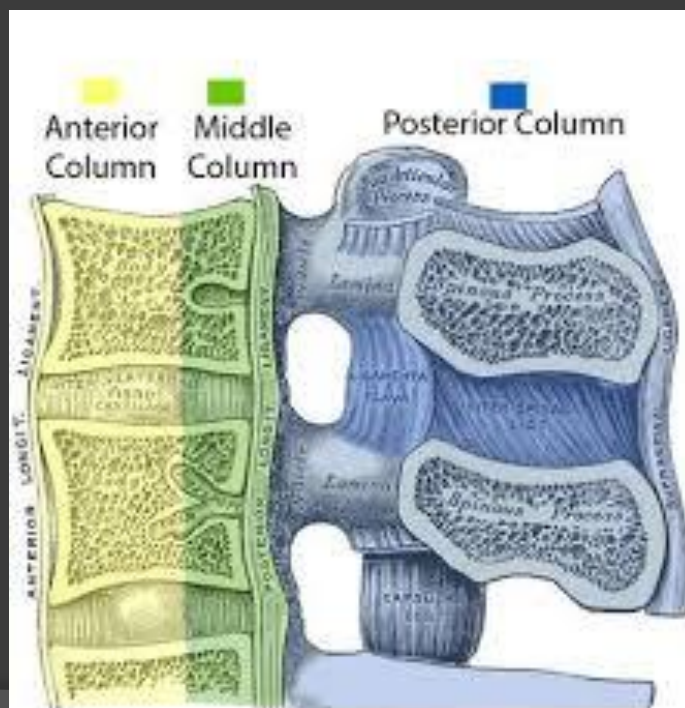
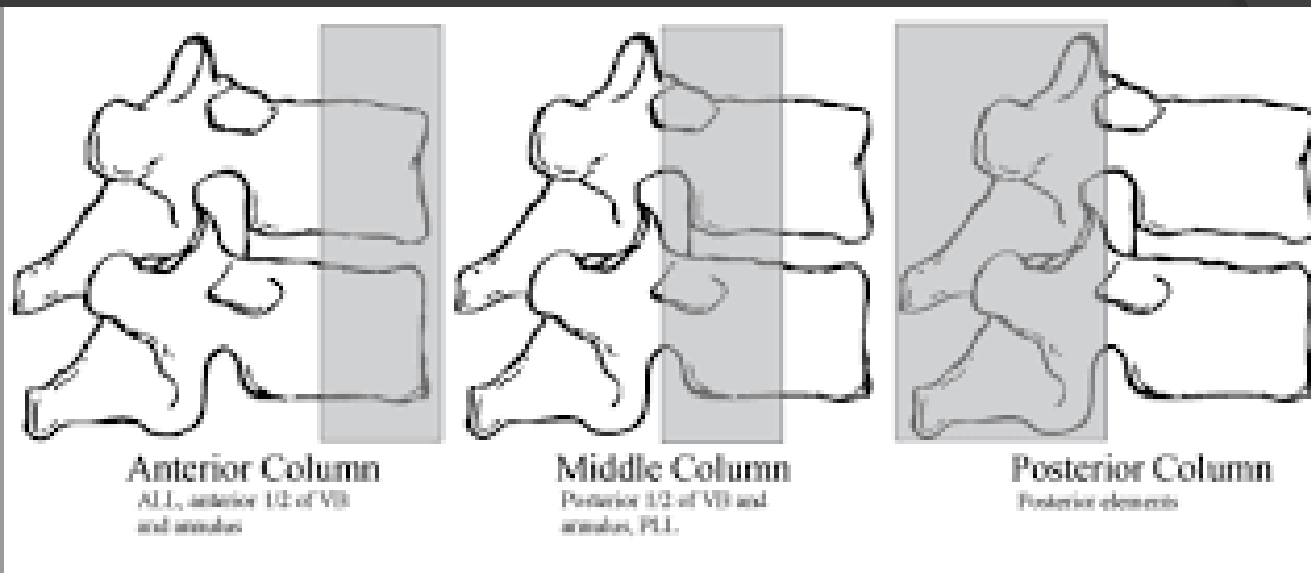
- ❖ Прелом пршљена са оштећењем свих његових анатомских структура
- ❖ Прелом попречних наставака
- ❖ Комбинована оштећења тела пршљена и осталих структура

# Отворене повреде

- ❖ Нанете ватреним оружјем
- ❖ Нанете хладним оружјем

# Стабилност/нестабилност кичменеог стуба

Способност кичме да под физиолошким оптерећењем ограничи своје покрете и на тај начин **спречи повреду и иритацију кичмене мождине и спиналних нерава**, као и да спречи настанак онеспособљавајућег бола и деформитета услед структурних повреда.



# Подела лезија кичмене мождине на основу морфолошких карактеристика

- ❖ Примарне

- ❖ Секундарне

# Примарне лезије

- **Функционални поремећаји** слично комоцији мозга који су реверзибилни
- **Контузије** са фокалним оштећењима кичмене мождине
- **Компресивне лезије** као последица притиска елемената повређеног кичменог стуба на медулу
- **Екстрадурални хематоми**, који ретко изазивају компресију медуле
- **Субдурални хематоми** који скоро никада не доводе до компресије медуле
- **Субдурална крварења** без и са лацерацијом меких можданица
- **Лацерације медуле** са повредом тврде и меких можданих опни

# Секундарне лезије

- Едем медуле
- Ишемичне промене možдине
- Хеморагичне некрозе медуле
- Интрамедуларни хематоми  
( хематомијелија )

# Клиничка слика повреда нервних елемената кичменог канала

- Пролазне лезије ( спинални шок )
- Комплетне лезије
- Парцијалне лезије кичмене мождине и кауде еквине

# Подела према степену неуролошког оштећења

- ❖ **Комплетно оштећење кичмене мождине са прекидом спроводљивости импулса у њој**
- ❖ **Парцијална оштећења спроводљивости импулса кроз кичмену мождину**
- ❖ **Повреде код којих је спроводљивост импулса кроз кичмену мождину очувана**

# Парцијалне повреде

- ◎ 1. **central cord syndrome**  
(хиперекстензионе повреде врата)
- ◎ 2. **Brown-Séquard syndrome** (хемисекција кичмене мождине)
- ◎ 3. **anterior cord syndrome** (повреда а. spinalis anterior)
- ◎ 4. **posterior cord syndrome** - ретко

# Дијагностика

- ❖ Клинички и неуролошки преглед
- Франкелова класификација
- Комплетна лезија са губитком свих моторних и сензитивних функција испод места лезије
- Присутан је само сензибилитет, моторна парализа је комплетна испод нивоа лезије
- Покрети у екстремитетима су присутни али су минимални и без практичног значаја за пацијента
- Покрети у екстремитетима су такви да пацијент може нормално обављати шитав низ функција
- Опоравак, са повлачењем свих неуролошких испада, како моторних тако и сензитивних и поремећаја сфинктера

# Дијагностика

- ❖ Нативна радиографија
- ❖ Мијелографија
- ❖ Компјутеризована томографија
- ❖ Магнетна резонанца

# Нативна радиографија



# Компјутеризована томографија



# Магнетна резонанца



# Основни терапијски принципи

- ❖ Прехоспитални поступак
- ❖ Интрахоспитални поступак
- ❖ Медикаментозно лечење

# Akutna povreda kičmene moždine

MR

Intramedularna lezija

Ekstramedularna kompresija

Neurološki pregled

Kompletna lezija

Parcijalna lezija

Spinalni šok

da

ne

- imobilizacija
- medikamentna terapija
- intenzivna nega
- odložena hirurška stabilizacija i fuzija (ako je potrebna)

- imobilizacija
- medikamentna terapija
- hitna dekompresija (stabilizacija/fuzija ako je potrebna)
- intenzivna nega



