



# Осложнения нейрохирургических вмешательств: водно- электролитные нарушения

Ловкова И.В. 5пед 6гр

Руководитель: к.м.н. доцент

Смёткин А.А.

# Осложнения нейрохирургических операций

- -эпилептиформные припадки
- -нарушения психики
- -нарушения дыхания
- -нарушения кровообращения
- -инфекционные
- -гематомы, кровоизлияния
- **-водно-электролитные нарушения**

# Что такое электролиты?

- - особые вещества, представляющие собой положительно или отрицательно заряженные частицы, образующиеся в организме при распаде солей, кислот или щелочей.
- Основные электролиты:  
 $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $Mg^{2+}$ .

- Причина ВЭН нарушений - повреждение центров регуляции водно-электролитного гомеостаза в гипоталамусе и гипофизе

**n. paraventricularis,  
паравентрикулярное ядро**

**дорсальный  
гипоталамус**

**comissura anterior  
передняя комиссура**

**латеральный  
гипоталамус**

**дорсомедиальный  
гипоталамус**

**передний гипоталамус**

**задний гипоталамус**

**преоптическая  
область**

**n. suprachiasmaticus,  
супрахиазматическое  
ядро.**

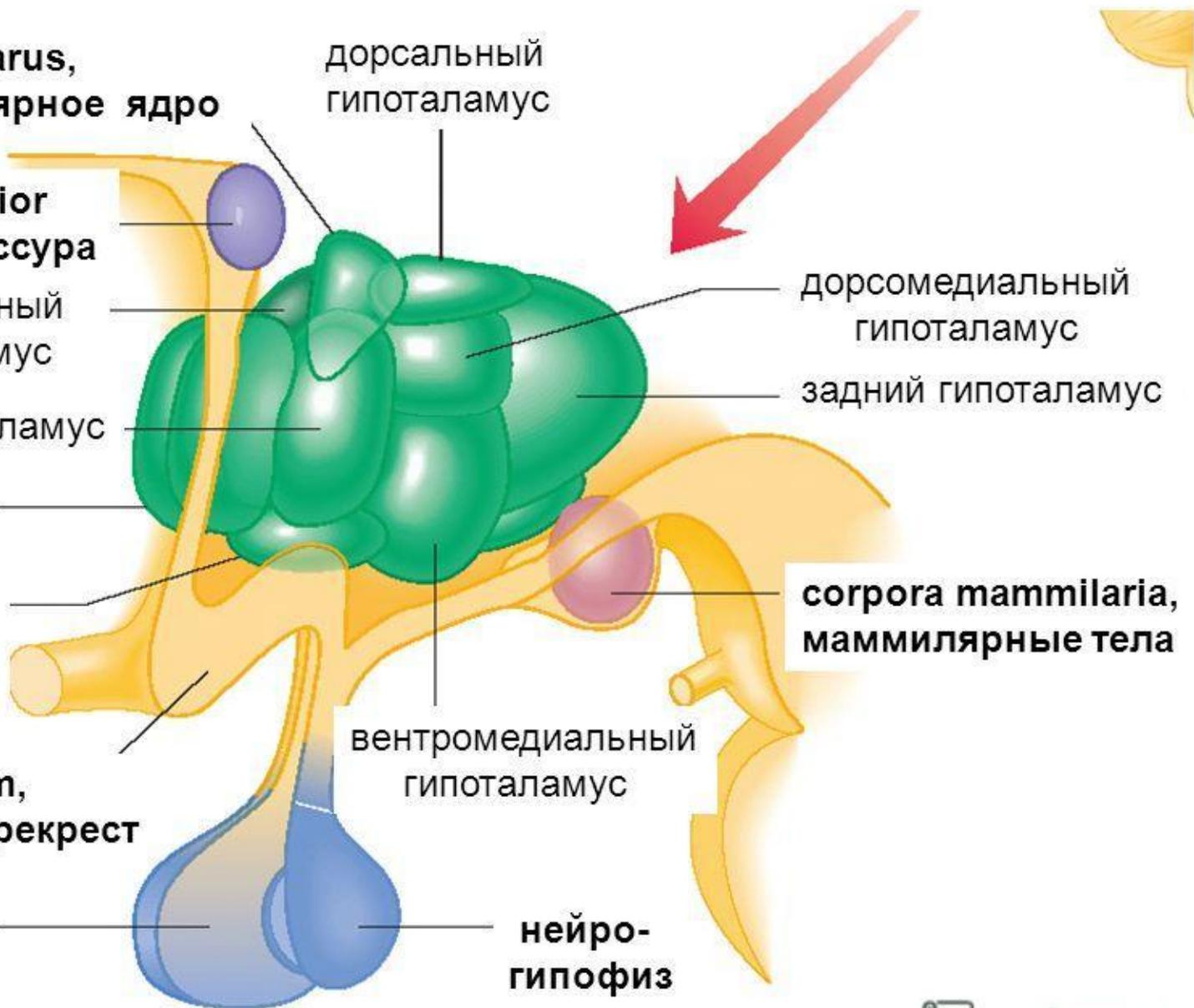
**chiasma opticum,  
зрительный перекрест**

**corpora mammilaria,  
маммилярные тела**

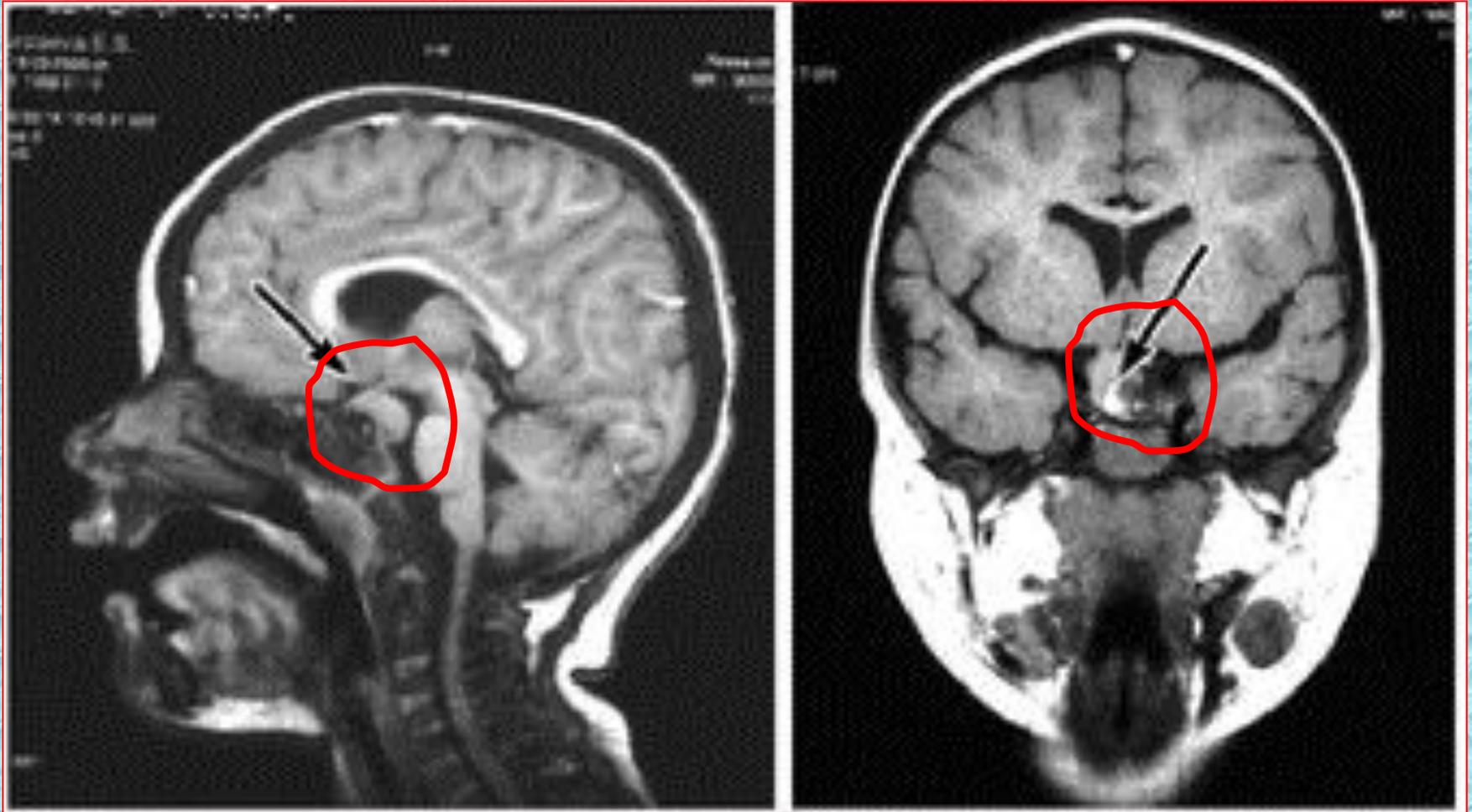
**вентромедиальный  
гипоталамус**

**аденогипофиз**

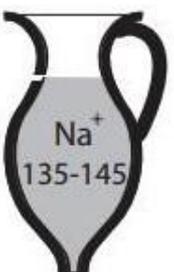
**нейро-  
гипофиз**



# XCO



# Варианты ВЭН

	гиповолемия	норма	гиперволемиа
<p><math>\text{Na}^+</math> &gt; 145 МОСМ/л</p> <p>гипернатриемия</p>			
<p><math>\text{Na}^+</math> 135-145 МОСМ/л</p> <p>норма</p>			
<p><math>\text{Na}^+</math> &lt; 135 МОСМ/л</p> <p>гипонатриемия</p>			

- ВЭН при поражении хиазмально-сellarной области:
  - несахарный диабет
  - сольтеряющий синдром(CSW,RSW)
  - синдром неадекватной секреции АДГ (SIADH)

# НД

- НД - заболевание/синдром, при котором пациент выделяет большое количество низкоосмолярной мочи.

# Несахарный диабет

**Центральный**

**Причина:  
дефицит АДГ**

**Нефрогенный**

**Причина:  
нечувствительность аквапориновых  
каналов нефрона к  
АДГ**

# НД

- Транзиторный - регресс в течение 12-48ч
- Перманентный - сохранение симптомов в течение нескольких месяцев или постоянно
- Трехфазный

## 3 варианта развития:

- 1) гиповолемия и гипернатриемия
- 2) нормоволемия и гипернатриемия
- 3) гиперволемиа и гипернатриемия

# 1) гиповолемия и гипернатриемия

- **Проблема:** потеря свободной воды (длительно нераспознанная полиурия)
- **Решение:** 1-возмещение дефицита АДГ
- 2- возмещение дефицита воды.
- **Наиболее безопасно практически:** добиться снижения темпа диуреза при помощи аналогов АДГ
- Вести пациента в + водном балансе
- предпочтительнее per os.

**«H<sub>2</sub>O, просто добавь**

**ВОДЫ»**

## 2) нормоволемия и гипернатриемия

- **Проблема:** -организм теряет чистую воду, получает изотонический раствор и продолжает терять чистую воду  
-диффузия натрия в интерстиций, накопление его в организме.
- **Задача врача-** убрать лишний натрий ,сохранив волемический статус.
- **Решение:** 1-возместить АДГ  
2-возместить потери воды  
Следить за соответствием объемов вводимой и удаляемой жидкости

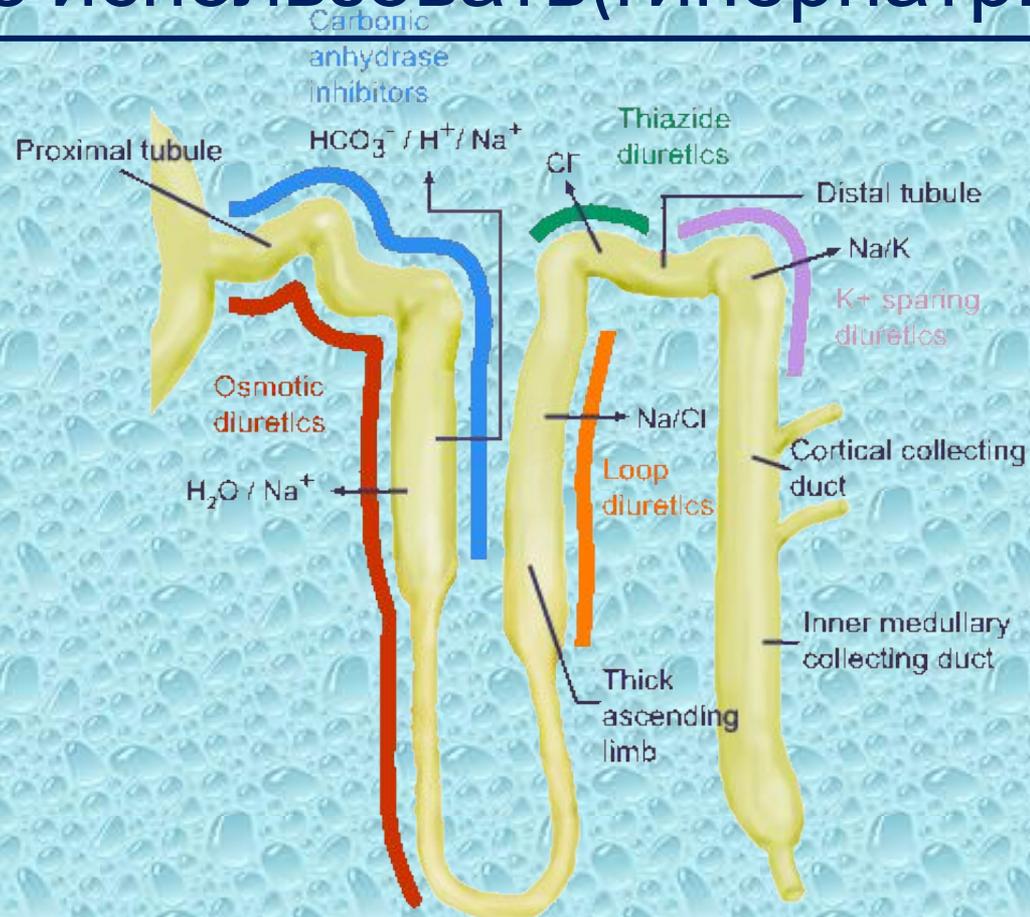
**"Сохрани воду, удали лишнюю соль"**

### 3) гиперволемиа и гипернатриемия

- **Проблема:** ИТ не корректируется в силу каких-то причин, и продолжается на фоне резкого снижения темпа диуреза.
- **Задача:** убрать избыток натрия и воды.
- **Решение:** 1-продолжить заместительную терапию АДГ,  
2- ограничить поступление жидкости в инфузии и per os  
3-салуретики, препараты выбора - антагонисты альдостерона(спиронолактон)

**«Убери лишнюю соль и воду и сохрани нормоволемию»**

# • Маннитол не использовать (гипернатриемия)



- Сохранная питьевая мотивация защищает пациента с НД от гипернатриемии и гиповолемии



# Особенности коррекции гипернатриемии

- Острая: не быстрее 1 ммоль/час
- Хроническая: не быстрее 8 ммоль/сут

! При быстрой коррекции хронической гипернатриемии — отёк-набухание клеток мозга.

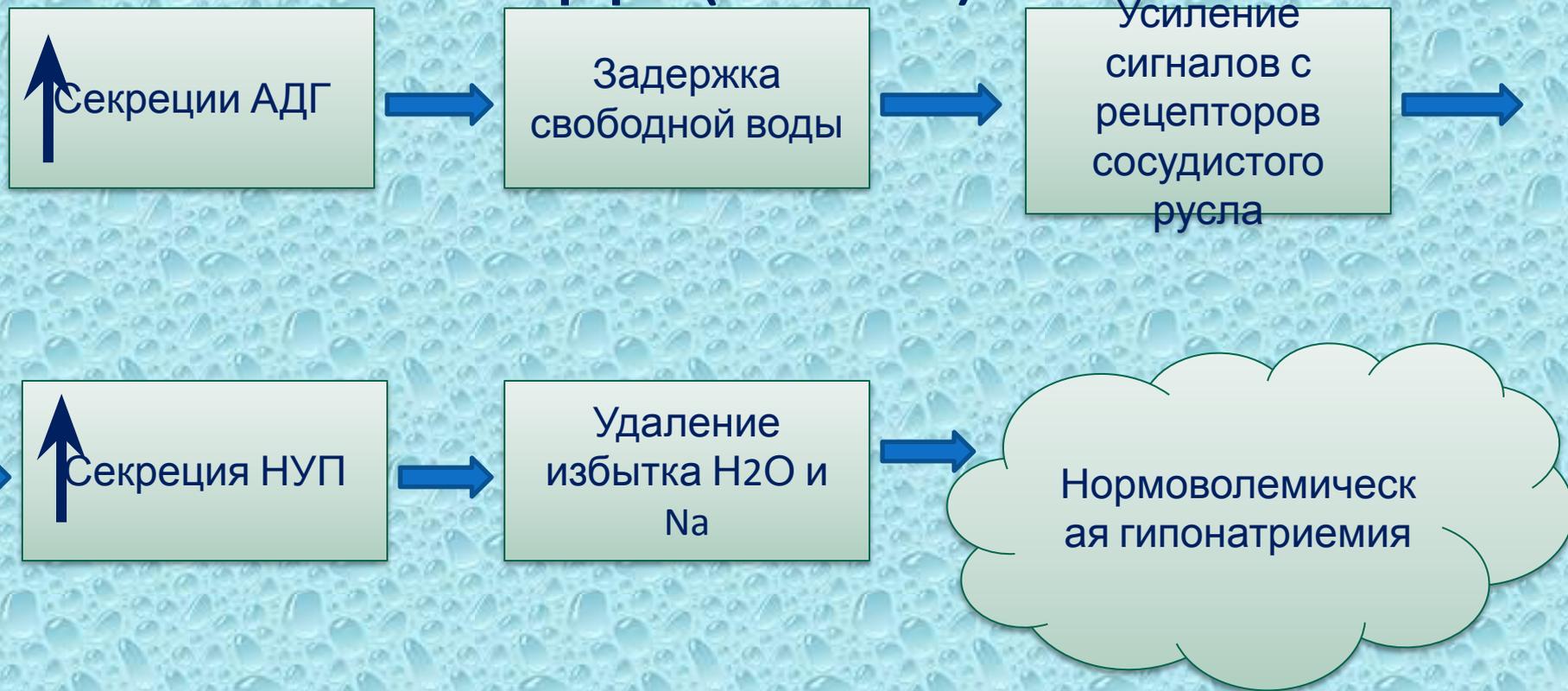
# Аналоги АДГ

- непатентованное международное название по ВОЗ - дезмопрессин (Адиуретин, Десмопрессин-Апо, Минирин, Пресайнекс, Эмосинт, Вазомирин)
- Лекарственные формы: таблетки, капли, назальный спрей, инъекционная форма.

# Диагностические критерии

- Осмолярность мочи  $< 200 \text{ мосм/л}$  (50-150), уд. вес  $< 1,003$
- Отсутствие концентрации мочи выше  $300 \text{ мосм/л}$  в условиях дегидратации
- Полиурия: более  $250 \text{ мл/час}$
- Жажда и полидипсия при сохранном сознании и отсутствии психических нарушений
- Развитие дегидратации и гипернатриемии при отсутствии возмещения потерь воды и адекватной терапии
- Отсутствие надпочечниковой недостаточности

# Синдром неадекватной секреции АДГ (SIADH)



- Ds-исключение

НУП

**BNP**

**ANP**

**CNP**

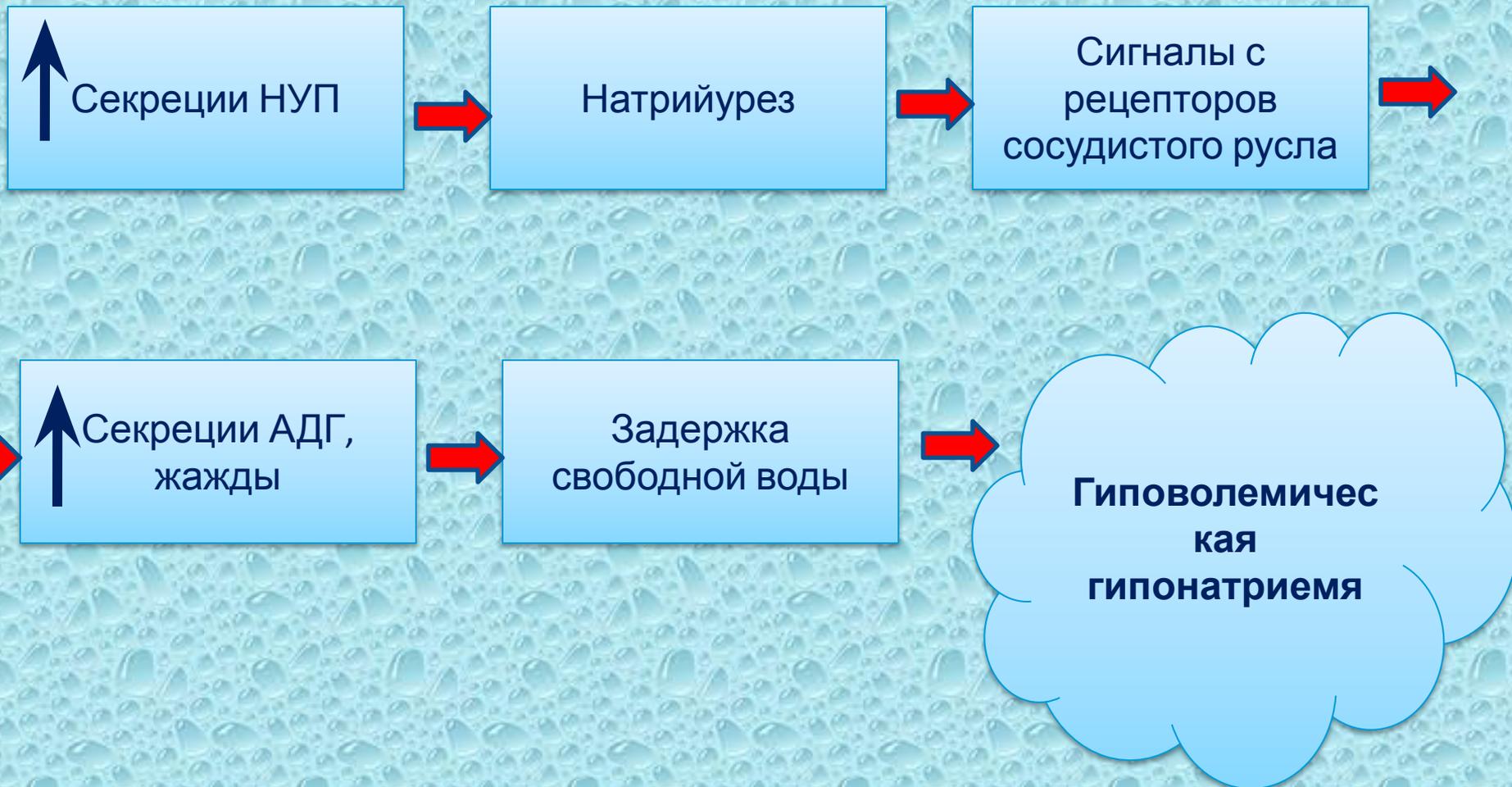
# Клинические проявления SIADH:

- 1) Гипонатриемия
  - 2) Концентрированная моча
  - 3) Нормоволемия/умеренная гиперволемия
  - 4) Внезапное снижение темпа диуреза
  - 5) Отсутствие отёков (задержка  $H_2O$  во внутриклеточном пространстве)
- Триада  
SIADH
-

# Сольтеряющий синдром

- Мозговой (CSW)
- Почечный (RSW)

# Сольтеряющий синдром



# Клинические проявления CSW

- 1) Гипонатриемия
- 2) Нормальная плотность мочи
- 3) Период высокого темпа диуреза (3-5л за несколько часов)
- 4) Гиповолемия: - снижение АД и ЦВД,  
- рост ЧСС и ОПСС

# Общие черты SIADH и CSW

- 1) Связь с внутричерепным заболеванием или повреждением головного мозга
- 2) Гипонатриемия
- 3) Отсутствие отёков
- 4) Сохранная функция почек, надпочечников и ЩЖ

# Принципы терапии

- SIADH - ограничение приема H<sub>2</sub>O
- CSW - возмещение потерь Na и H<sub>2</sub>O

## Коррекция

### гипонатриемии:

- острой - 1ммоль/кг/час
- хронической -  
8ммоль/кг/сут

# Главные задачи коррекции гипонатриемии

- 1) Остановить процесс снижения Na в крови
- 2) Повысить концентрацию Na в крови (избежать последствий гипонатриемии - отек легких, мозга, кома, судороги)
- 3) В ходе коррекции не допустить ятрогении (осмотический демиелинизирующий синдром)

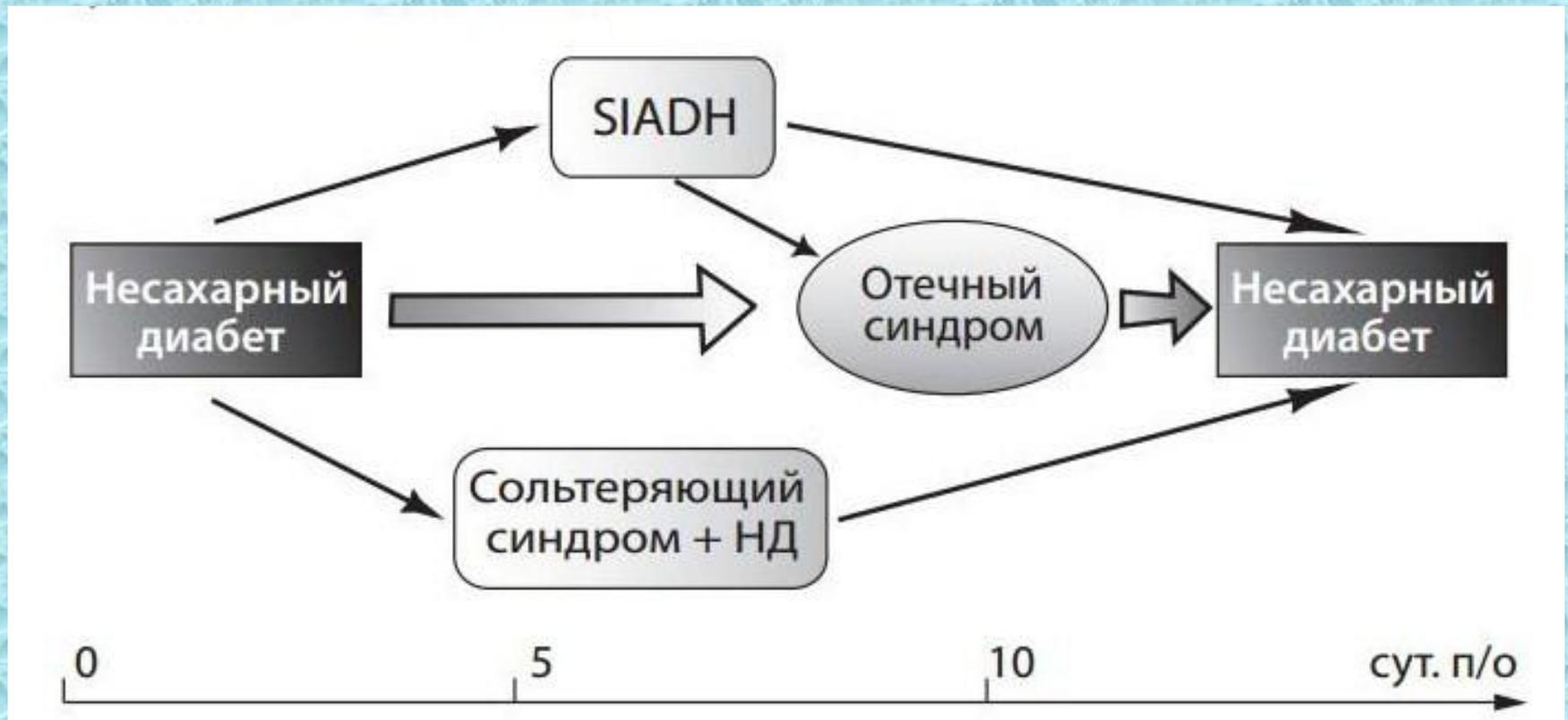
# Феномен трансформации синдромов ВЭН:

1. НД и сольтеряющий синдром
2. Трехфазный НД
3. Трехфазный НД с отечным синдромом
4. НД с отечным синдромом

# Условия для возникновения трансформации

- Основное: обширное повреждение диэнцефальной области
- Надпочечниковая недостаточность
- Гипотиреоз

# Сроки трансформации синдромов ВЭН в п/о периоде



# 1) НД и CWS

- При повреждении гипофиза/стебля
- Как правило, с 5-7 суток после операции
- Увеличивается частота эпизодов полиурии; на фоне применения препаратов АДГ формируется умеренная гипонатриемия/гипо-гипер
- Эпизоды натрийуреза - ?НУП или надпочечниковая недостаточность?

## 2)Трехфазный НД

- при сохранном стебле гипофиза
- 1фаза - повреждение диэнцефальных структур → ↓ АДГ → НД
- 2фаза – высвобождение АДГ из разрушенных клеток → регресс клинических проявлений НД/SIADH
- 3фаза ↓ АДГ → перманентный НД

# Трехфазный НД

- Полиурия может начаться еще на операционном столе (1-3 сут)
- С 4- 6 сут. – олигурия (высокий Na в моче)
- Длительность SIADH от 3 до 5 сут.
- Спонтанное возрастание темпа диуреза, гипонатриемия регрессирует
- Вновь возникновение НД

### 3)Трехфазный НД с ГОС

- При обширном разрушении дна 3 желудочка
- преимущественно в пубертате
  1. манифестация НД
  2. с 3х суток-SIADH
  3. с 8-10суток – ГОС
- По мере стабилизации состояния пациента отечный синдром регрессирует и сохраняются проявления НД.

## 4)НД с ГОС

- При обширном разрушении дна 3 желудочка
- Преимущественно в пубертате
- Похож на 3х фазный + ГОС, но без эпизода избытка АДГ.

# ГОС

1. Дискоординация изменений электролитного состава плазмы с темпом диуреза
  2. Резкое необъяснимое снижение ЦВД вплоть до «-» значений(на несколько часов)
  3. Развернутая картина отечного синдрома:
    - 1)Интерстициальный отек легких
    - 2)Периферические отеки мягких тканей
    - 3)Полисерозит
    - 4)Альвеолярный отек легких
- Отек мозга, как правило, не выявляется (умеренная гипернатриемия –  $152 \pm 7$  ммоль/л)

СУТКИ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ	1-3	4-14	15-30
<b><i>I вариант динамики ВЭН</i></b>	<b><i>НД</i></b>	<b><i>НД+натрийурез</i></b>	<b><i>НД</i></b>
Отношение суточный баланс/базовые потребности	1,2-2	1,5-2,5	1,0-1,2
Используемые р-ры	5% глюкоза/0,9% NaCl	0,9% NaCl	Энтеральное введение
Заместительная терапия	Аналоги вазопрессина 1-6 доз/сут	Аналоги вазопрессина 1-2 доз/сут Кортинефф 0,1-0,2 мг/сут	Аналоги вазопрессина 1-2 доз/сут
<b><i>II вариант динамики ВЭН</i></b>	<b><i>НД</i></b>	<b><i>SIADH</i></b>	<b><i>НД</i></b>
Отношение суточный баланс/базовые потребности	1,2-2	0,5-0,6	1,0-1,2
Используемые р-ры/ диуретики	5% глюкоза/0,9% NaCl	0,9% NaCl/3% NaCl лазикс (0,5 – 1 мг/кг)	Энтеральное введение
Заместительная терапия	Аналоги вазопрессина 1-6 доз/сут	-----	Аналоги вазопрессина 1-2 доз/сут
<b><i>III-IV вариант динамики ВЭН</i></b>	<b><i>НД</i></b>	<b><i>Генерализованный отечный синдром</i></b>	<b><i>НД</i></b>
Отношение суточный баланс/базовые потребности	1,2-2	0,6-0,8	1,0-1,2
Используемые р-ры/ диуретики	5% глюкоза/0,9% NaCl	Коллоидные р-ры; 20% р-ра альбумина*; 5% глюкоза; лазикс (0,25 мг/кг) верошпирон (25-50 мг)	Энтеральное введение
Гормональная терапия	Аналоги вазопрессина 1-6 доз/сут	ГКСГ (до 300 мг по гидрокортизону); Л-тироксин (3-5 мкг/кг/сут)	Аналоги вазопрессина 1-2 доз/сут

- Сроки трансформаций синдромов отличаются (индивидуальны)
- Трансформации труднопредсказуемы

# Мониторинг

- Контроль объема введенной жидкости и выделенной мочи каждый час
- Контроль удельного веса мочи каждые 4 часа или при повышении темпа диуреза свыше 250мл/час
- Контроль уровня натрия плазмы, осмолярности плазмы каждые 6 часов

- Спасибо за внимание!