

Регуляция осмотического давления

Характеристика осмотического показателя

Осмотическое давление внутренней среды организма - это *давление*, которое оказывают *растворенные частицы* на клеточную мембрану или стенку капилляра .

Осмотическое давление измеряется в осмолях, или в атмосферах, или в мм рт ст

Осмоль - единица осмотического давления, равная молекулярной массе растворенного вещества в граммах, деленной на число ионов или других частиц, на которые оно диссоциирует в растворе.

Осмотический показатель внутренней среды — это жесткая константа

- Осмотическое давление плазмы крови (мосм/кг) в норме:

275---280---285---288---290---295---300

↓
Торможени
е
Секреции
АДГ

↓
Водный
баланс

↓
Порог
жажды

203 ← *границы выживания* → 375

Характеристика осмотического показателя

Осмотическое давление внутренней среды организма **создаётся** *осмотически активными*
веществами, растворёнными в
жидкостях организма (60 % NaCl).

В соответствии **с осмотическим давлением**
вода распределяется между **клетками,**
межклеточной жидкостью и **кровью**

Поступление и выделение воды и соли

Источники

поступления:

(напитки и пища)

2200 мл/сут

Метаболизм 300 мл

Всего 2500 мл

Пути выделения:

почки (моча) 1500 мл

кожа (испарение) 500 мл

легкие 400 мл

ЖКТ 100 мл

Всего 2500 мл

Хлорид натрия в N
1-4 г в сутки

Хлорид натрия в N
1-4 г в сутки

Сенсорные рецепторы, воспринимающие изменения осмотического давления, объёма и давления крови

- **Осморецепторы:**

- Периферические в сосудах

- Центральные в гипоталамусе (улавливают сдвиг ОД на 1 %)

- Волюморецепторы**

в предсердиях

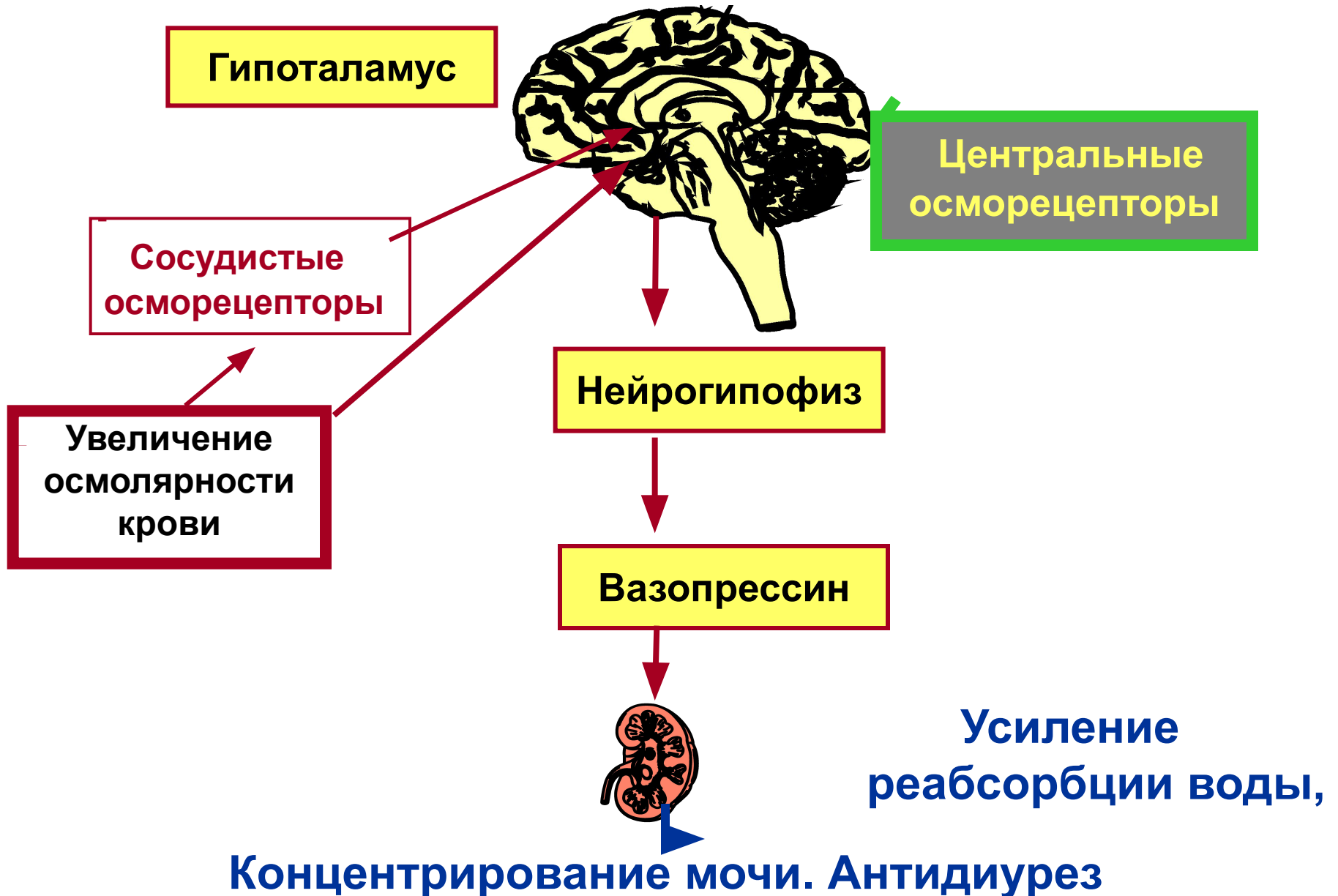
- Барорецепторы сосудов** (улавливают падение АД на 10 %)

Механизмы регуляции

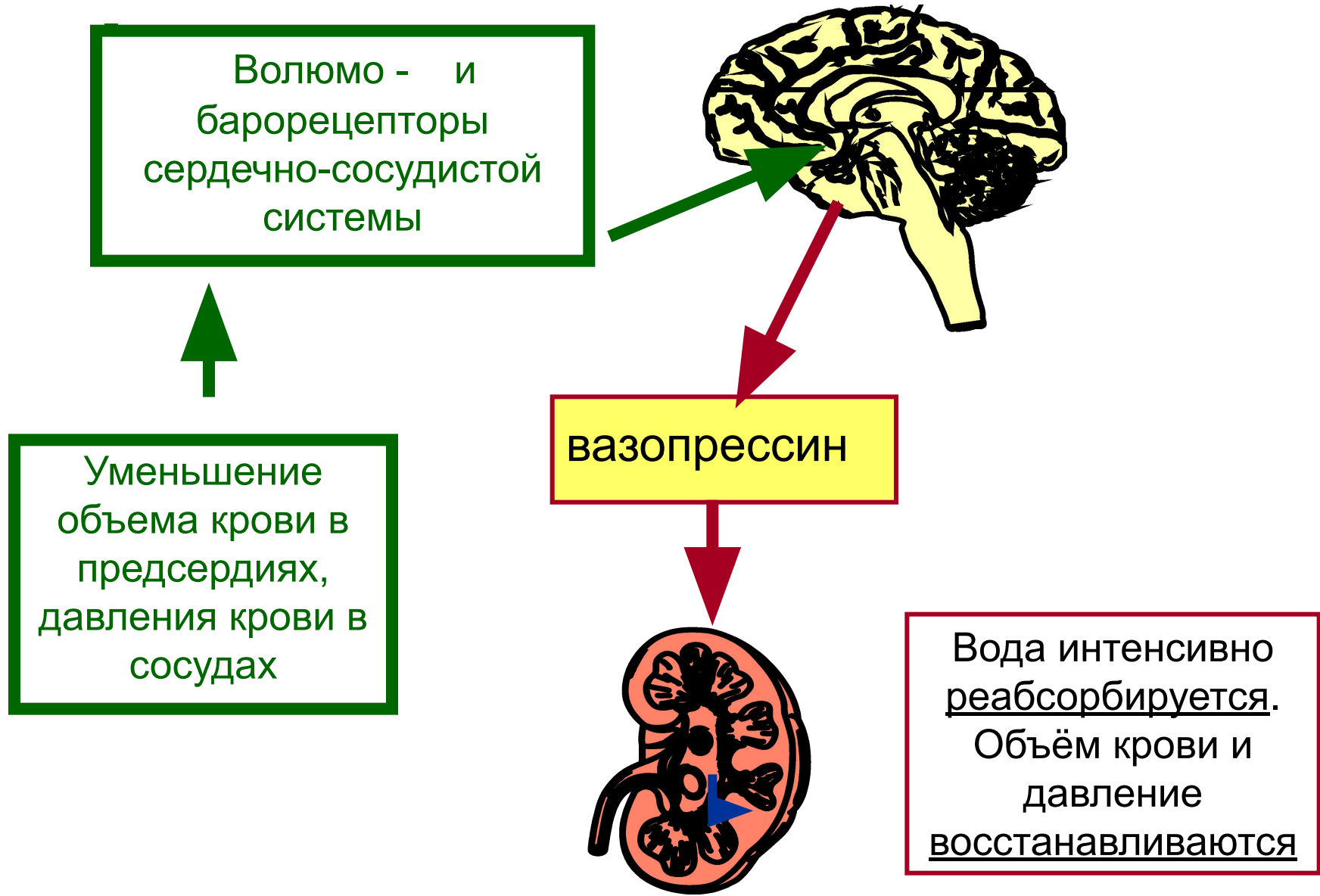
осмотического давления

- МЕСТНЫЕ: реакции эритроцитов (набухание и плазмолиз); разбавление; депонирование
- НЕРВНО-ГУМОРАЛЬНЫЕ
 - Осморегулирующий рефлекс
 - Рефлекс с волюморцепторов (Гауэра-Генри)
 - Рефлексы с барорецепторов
- ГУМОРАЛЬНЫЕ
 - Действие натрийуретического фактора
 - Действие альдостерона
- ПОВЕДЕНИЕ - ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ
ЖАЖДЫ

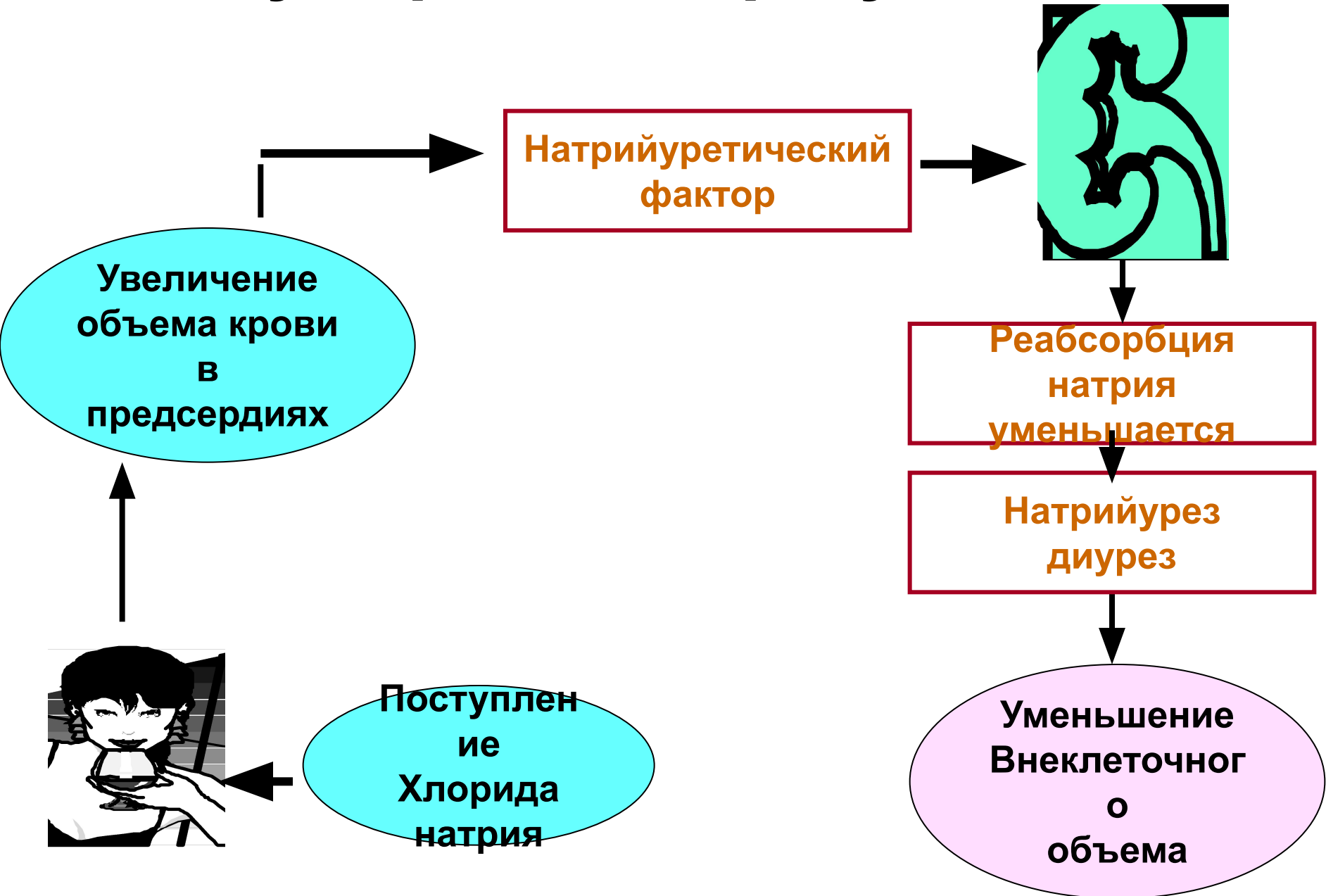
ОСМОРЕГУЛИРУЮЩИЙ РЕФЛЕКС



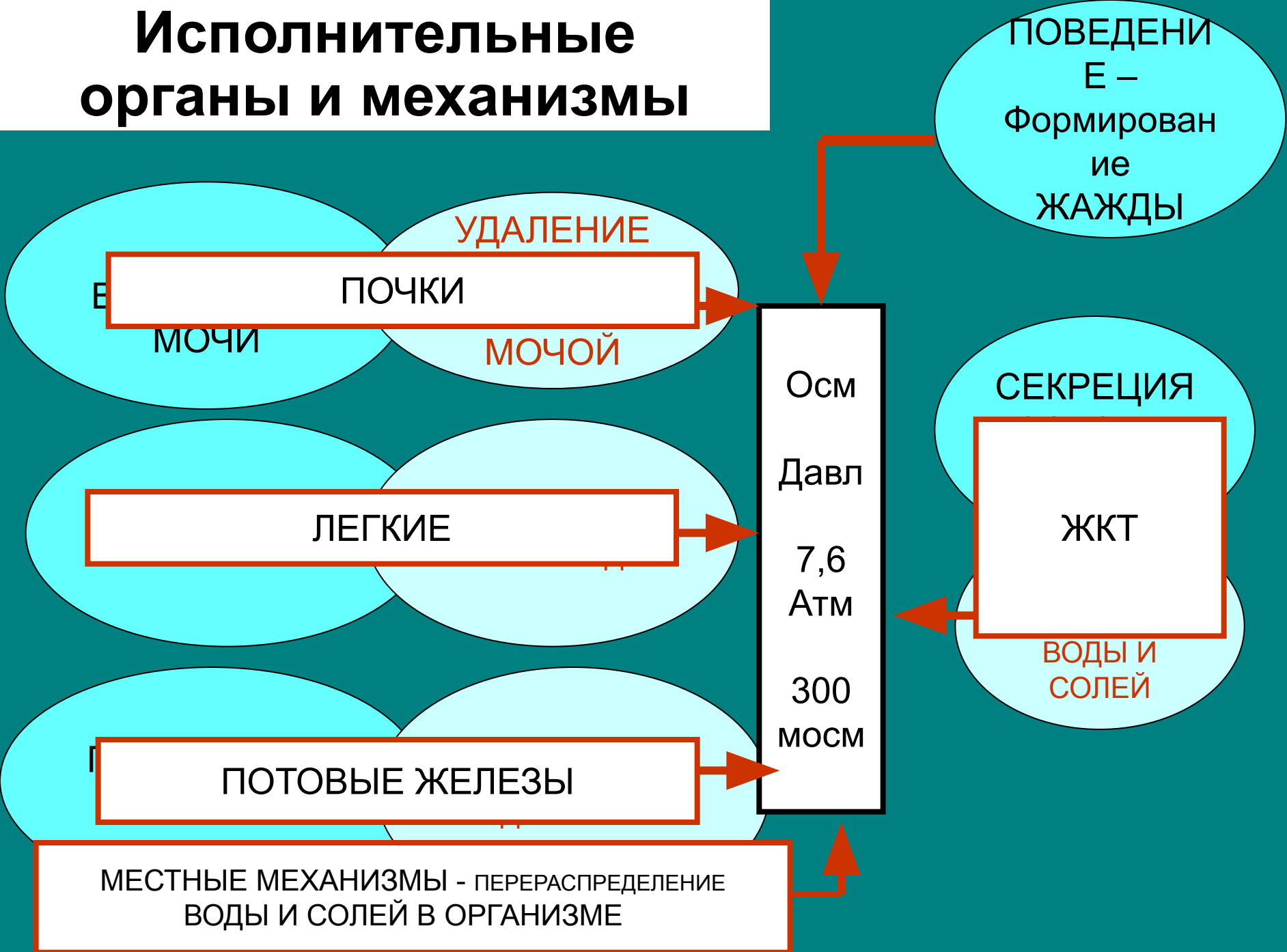
Рефлексы с волюмо- и барорецепторов



Гуморальная регуляция



Исполнительные органы и механизмы



МЕХАНИЗМЫ и ТЕОРИИ формирования ЖАЖДЫ

теория дегидратации
Повышение
осмотического давления
плазмы

теория дегидратации
Снижение объема и (или)
артериального давления
крови

ОСМОРЕЦЕПТОРЫ

МЕХАНОРЕЦЕПТОРЫ

периферическая теория
СУХОСТЬ ВО РТУ И В
ЖКТ

ГИПОТАЛАМУС

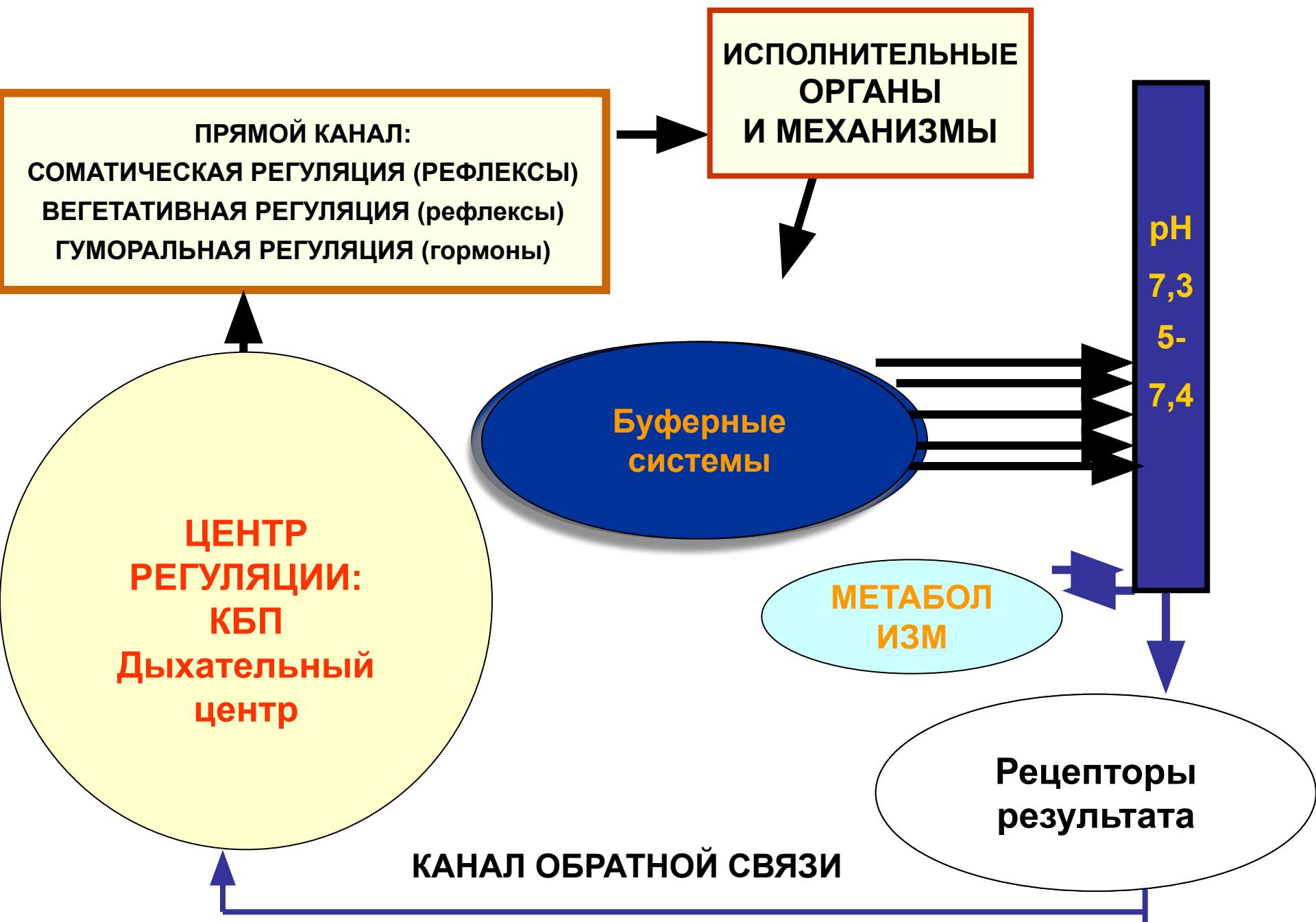
ЦЕНТР ЖАЖДЫ

Теория биологически
активных веществ
ДЕЙСТВИЕ
АНГИОТЕНЗИНА

Центральная
теория ЖАЖДЫ

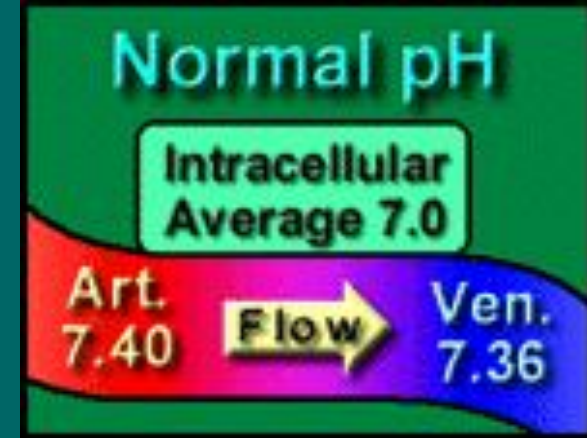


Регуляции КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО равновесия



pH

(отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода):



1. Внутриклеточный pH

Внутри клеток в среднем pH ~ 7,0

2. Внеклеточный pH (pH плазмы крови)

Нормальный pH ~ 7,35 – 7,45

Совместимый с жизнью pH ~ 7,00 – 7,70

3. pH экскретируемых жидкостей

Диапазон значений pH мочи ~ 4,50 – 8,00

Факторы, определяющие КОР в организме:

1. Концентрация ионов H^+
2. Концентрация ионов OH^-

Источники поступления ионов H^+

- Образование из CO_2 в тканях
- Образование нелетучих кислот в результате метаболизма
- Потеря бикарбоната (в результате диареи и пр.)
- Потеря бикарбоната с мочой
- Абсорбция кислот в ЖКТ

Пути выведения из организма ионов H^+

- Выведение CO_2 через легкие
- Утилизация H^+ при метаболизме органических анионов
- Потери H^+ при рвоте и с мочой
- Абсорбция оснований в ЖКТ

Исполнительные

механизмы системы:

1. Действие буферных систем:

- гемоглобиновой,

- бикарбонатной, - фосфатной,

- белков плазмы крови

2. Активация внешнего дыхания:

- выведению CO_2 через лёгкие

3. Деятельность почек:

-экскреция H^+ и реабсорбция HCO_3^-

Механизмы регуляции

pH:

Местные

Нервные (рефлексы)

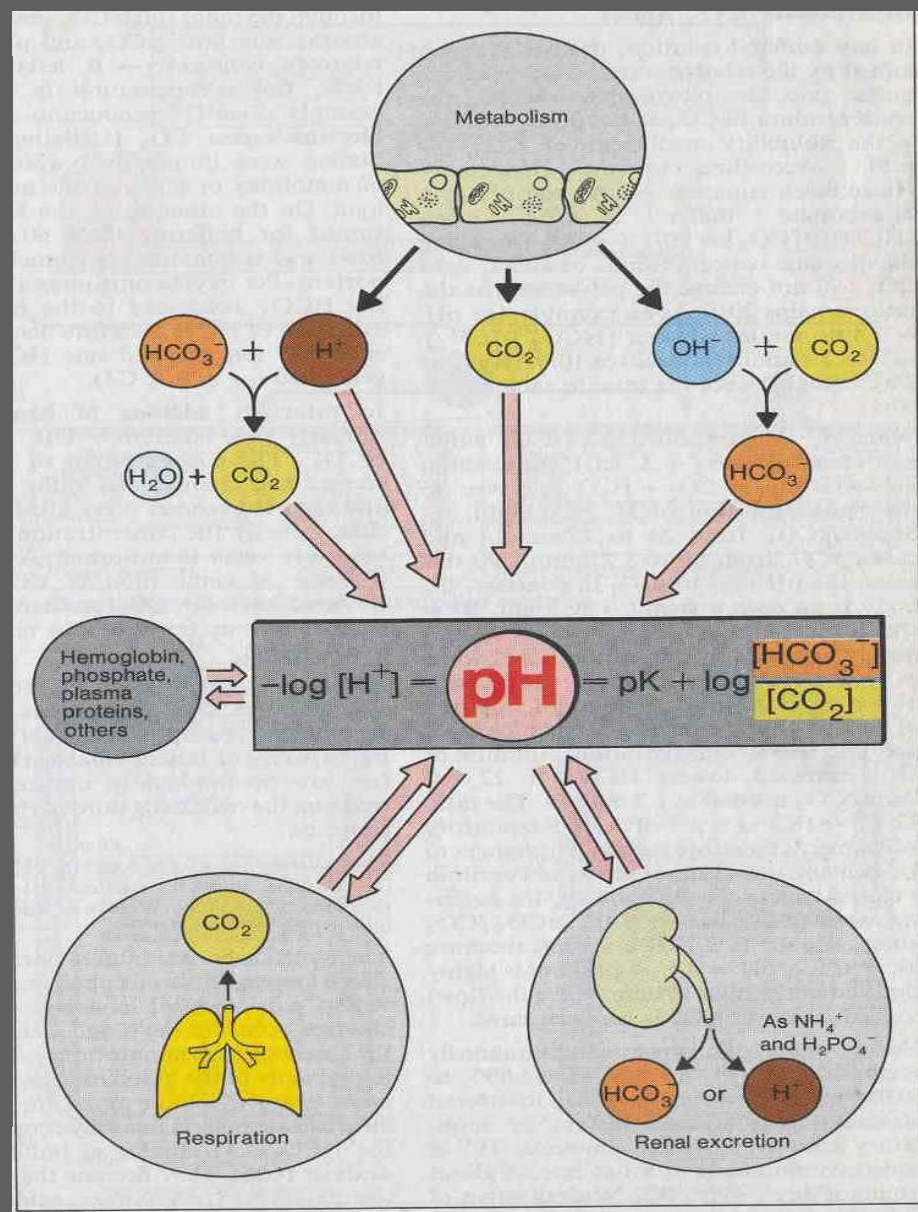
Исполнительные механизмы:

4. Деятельность ЖКТ:

- образование HCl в желудке, бикарбонатов в слюнных железах, поджелудочной железе, печени, кишечнике

5. Деятельность потовых желёз:

- выведение с потом кислых и щелочных продуктов обмена



Роль буферов в регуляции pH:

- ❖ Буферные системы **связывают** избыток H^+ ионов или OH^- ионов, **устраняя сдвиг pH**.
- ❖ Образованы **слабой кислотой** и её **солью с сильным основанием** или **слабым основанием** и его **солью с сильной кислотой**.
- ❖ **БУФЕРЫ** **обеспечивают очень быстрый** механизм регуляции **pH** — действует **в течение 1с**
- ❖ **Эффективность** буфера зависит от его **ёмкости**
- ❖ В крови главную роль играют **гемоглобиновый** буфер эритроцитов и **бикарбонатный** буфер плазмы

Механизмы регуляции pH

Местные:

Действие буферных систем;

Разведение протонов и бикарбонатов в жидкостях организма;

Действие почечных механизмов – секреция протонов и реабсорбция бикарбонатов

Нервные:

действие рефлексов с хеморецепторов, регулирующих внешнее дыхание

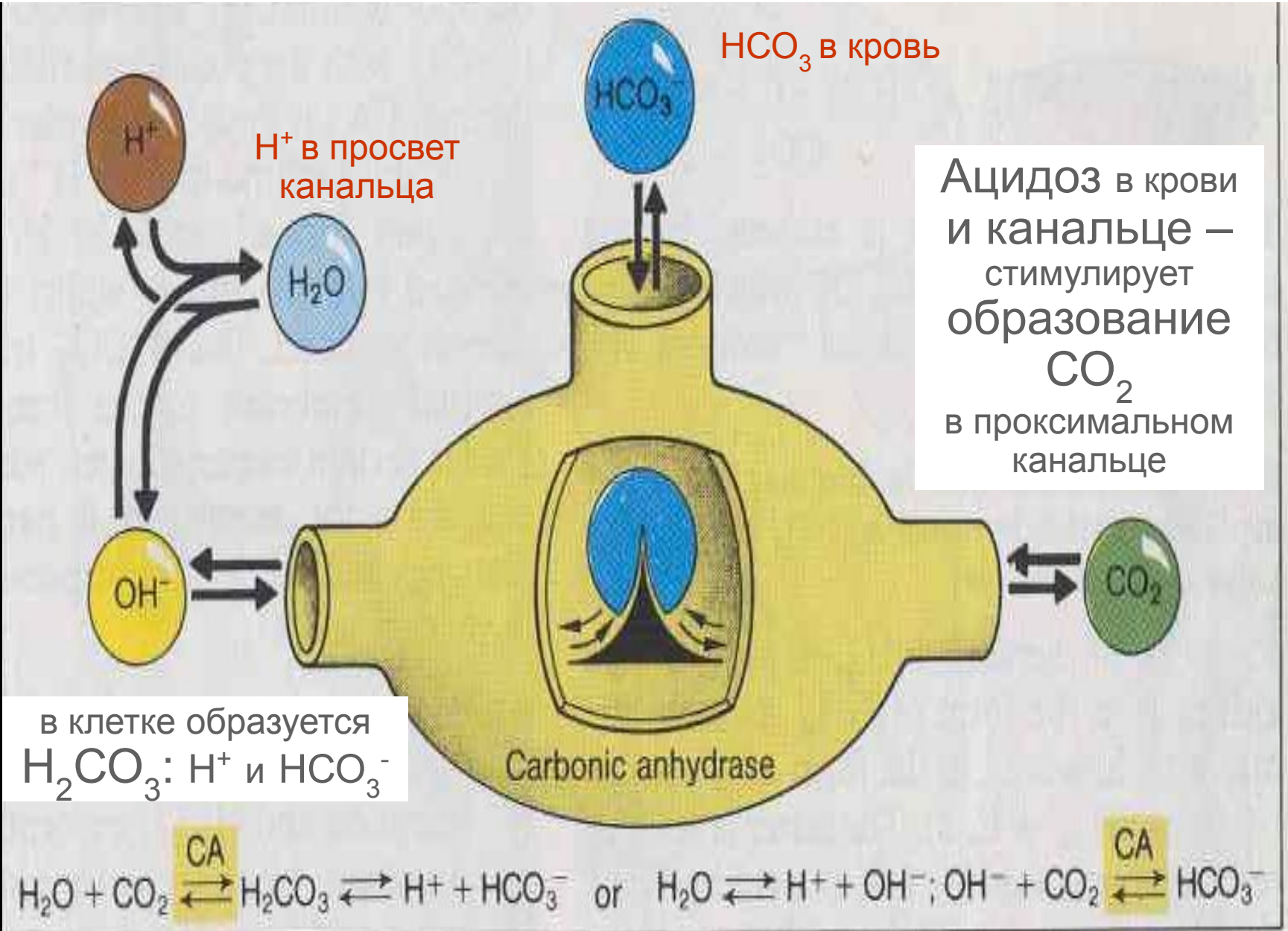


Регуляция почками pH плазмы

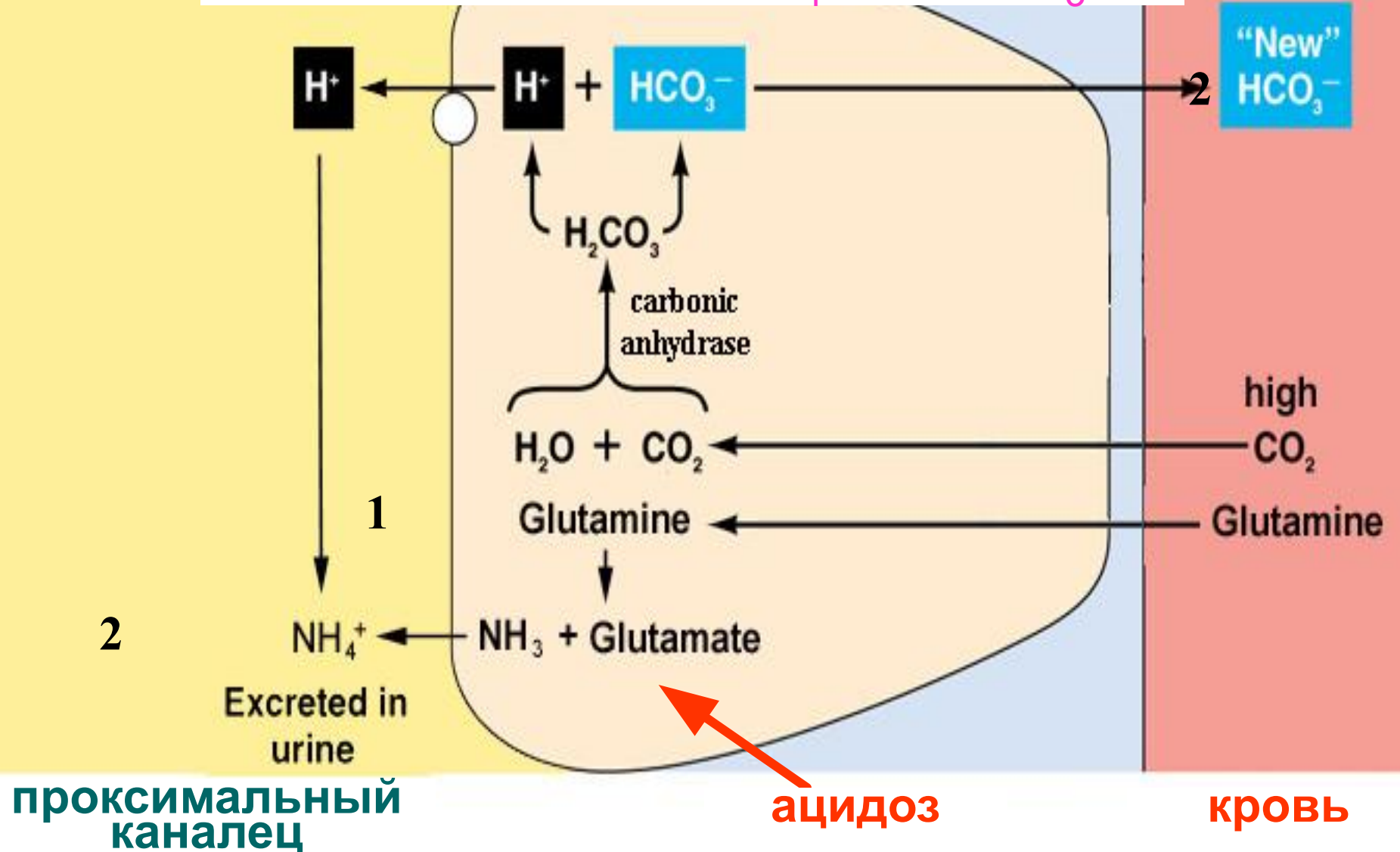
осуществляется **за счет:**

- Добавление **НОВЫХ** молекул бикарбоната в кровь
 - путем секреции H^+
- путем катаболизма **ГЛЮТАМИНА**

Добавление *нового* бикарбоната в нефронах



Добавление *нового* бикарбоната в нефронах почки путем катаболизма глутамина



Регуляция процессов в почке

❖ АЦИДОЗ и ГИПЕРКАПНИЯ стимулируют:

✓ Метаболизм глутамина и экскрецию NH_3
в виде NH_4

✓ Секрецию ионов водорода

✓ Реабсорбцию бикарбонатов

❖ АЛКАЛОЗ вызывает противоположные реакции

Увеличение глубины и частоты дыхания — устранение ацидоза и гиперкапнии

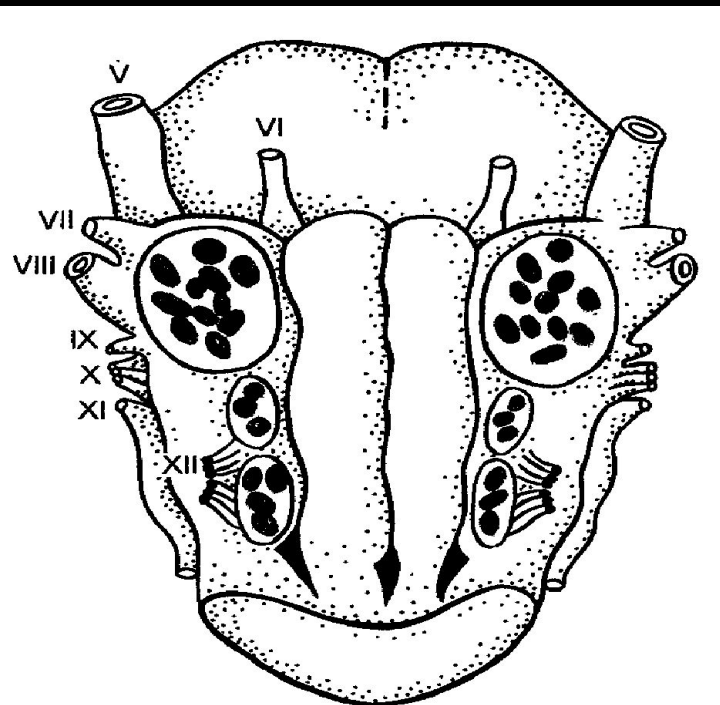


Рис. 21.3. Локализация центральных хеморецепторов: V—XII—места выхода черепных нервов.

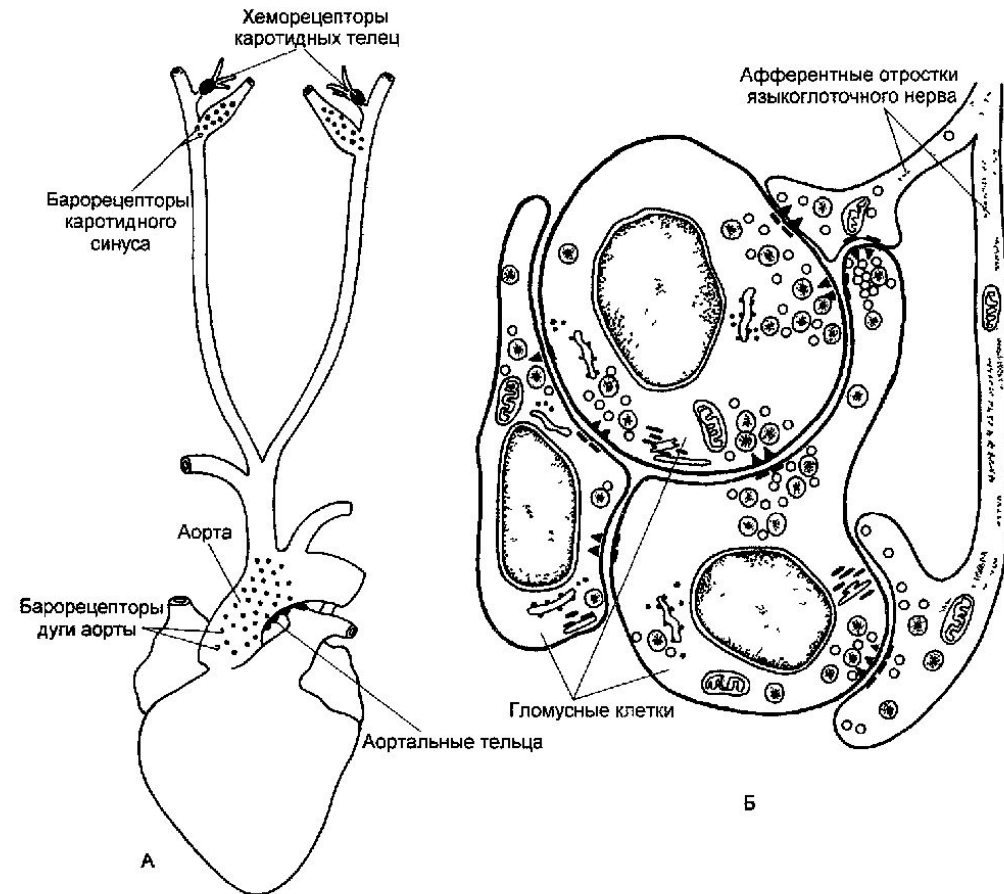


Рис. 21.2. Локализация (А) и микроструктура (Б) периферических хеморецепторов

Нервная регуляция pH
Рефлексы с хеморецепторов:
при ацидозе, гиперкапнии активация
дыхательного центра