



# **Интенсивная терапия осложненных форм СД, основы КЦС**

Асс. Репалов А.  
В.



# Определение

- **Сахарный диабет (СД)** – это группа метаболических (обменных) заболеваний, характеризующихся хронической гипергликемией, которая является результатом нарушения секреции инсулина, действия инсулина или обоих этих факторов.



# Классификация

- СД 1 типа:
  - Иммуноопосредованный;
  - Идиопатический;
- СД 2 типа;
- Гестационный СД.





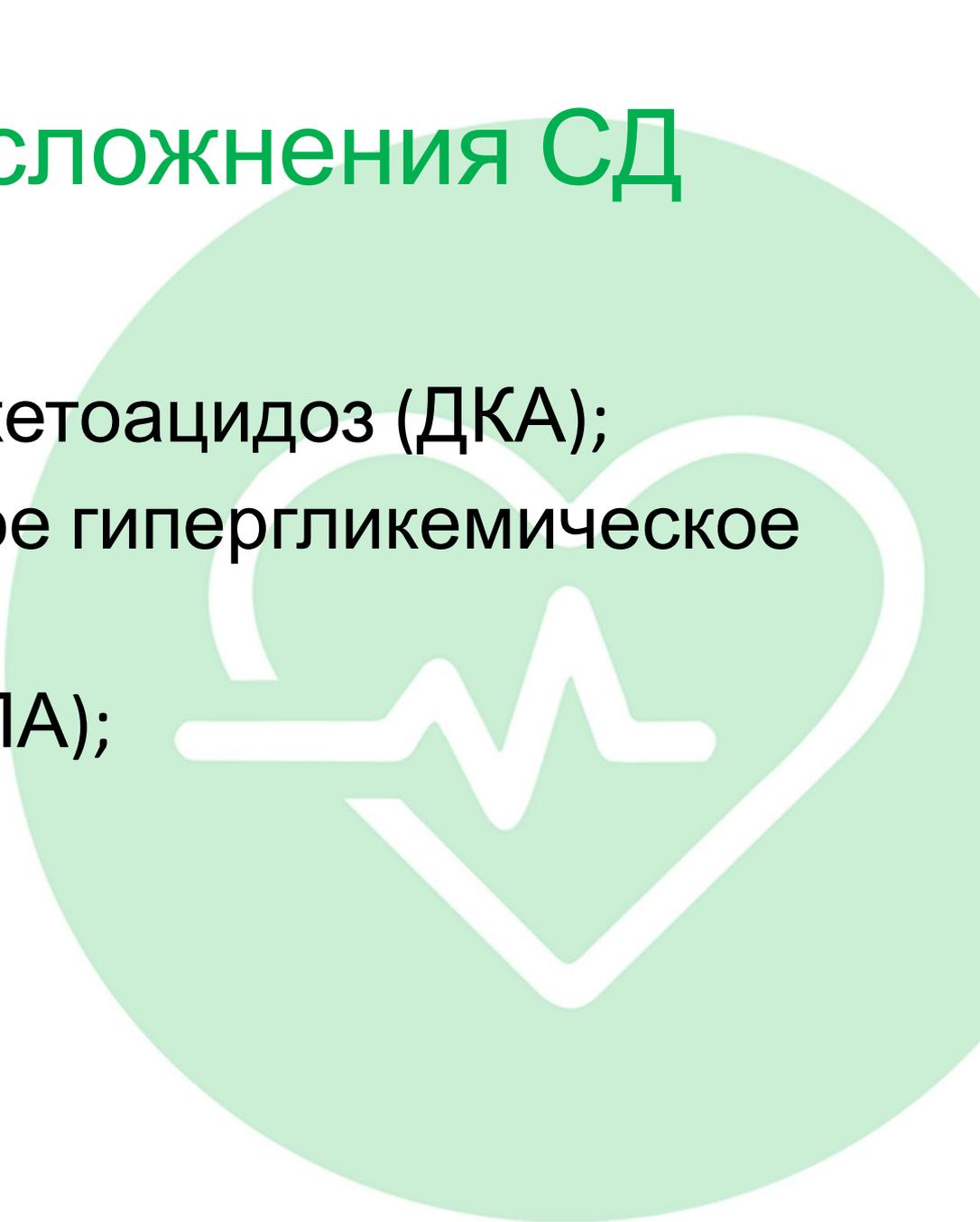
# Диагностика

Время определения	Концентрация глюкозы, ммоль/л*	
	Цельная капиллярная кровь	Венозная плазма
<b>НОРМА</b>		
Натощак и Через 2 часа после ПГТТ	$<5,6$	$<6,1$
	$<7,8$	$<7,8$
<b>Сахарный диабет</b>		
Натощак или Через 2 часа после ПГТТ или Случайное определение	$\geq 6,1$	$\geq 7,0$
	$\geq 11,1$	$\geq 11,1$
	$\geq 11,1$	$\geq 11,1$
<b>Нарушенная толерантность к глюкозе</b>		
Натощак (если определяется) и Через 2 часа после ПГТТ	$<6,1$	$<7,0$
	$\geq 7,8$ и $<11,1$	$\geq 7,8$ и $<11,1$
<b>Нарушенная гликемия натощак</b>		
Натощак и Через 2 часа после ПГТТ (если определяется)	$\geq 5,6$ и $<6,1$	$1 \geq 6,1$ и $<7,0$
	$<7,8$	$<7,8$
<b>Гестационный сахарный диабет</b>		
Натощак или Через 2 часа после ПГТТ или Случайное определение	$\geq 6,1$	$\geq 7,0$
	$\geq 7,8$	$\geq 7,8$
	$\geq 11,1$	$\geq 11,1$



# Осложнения СД

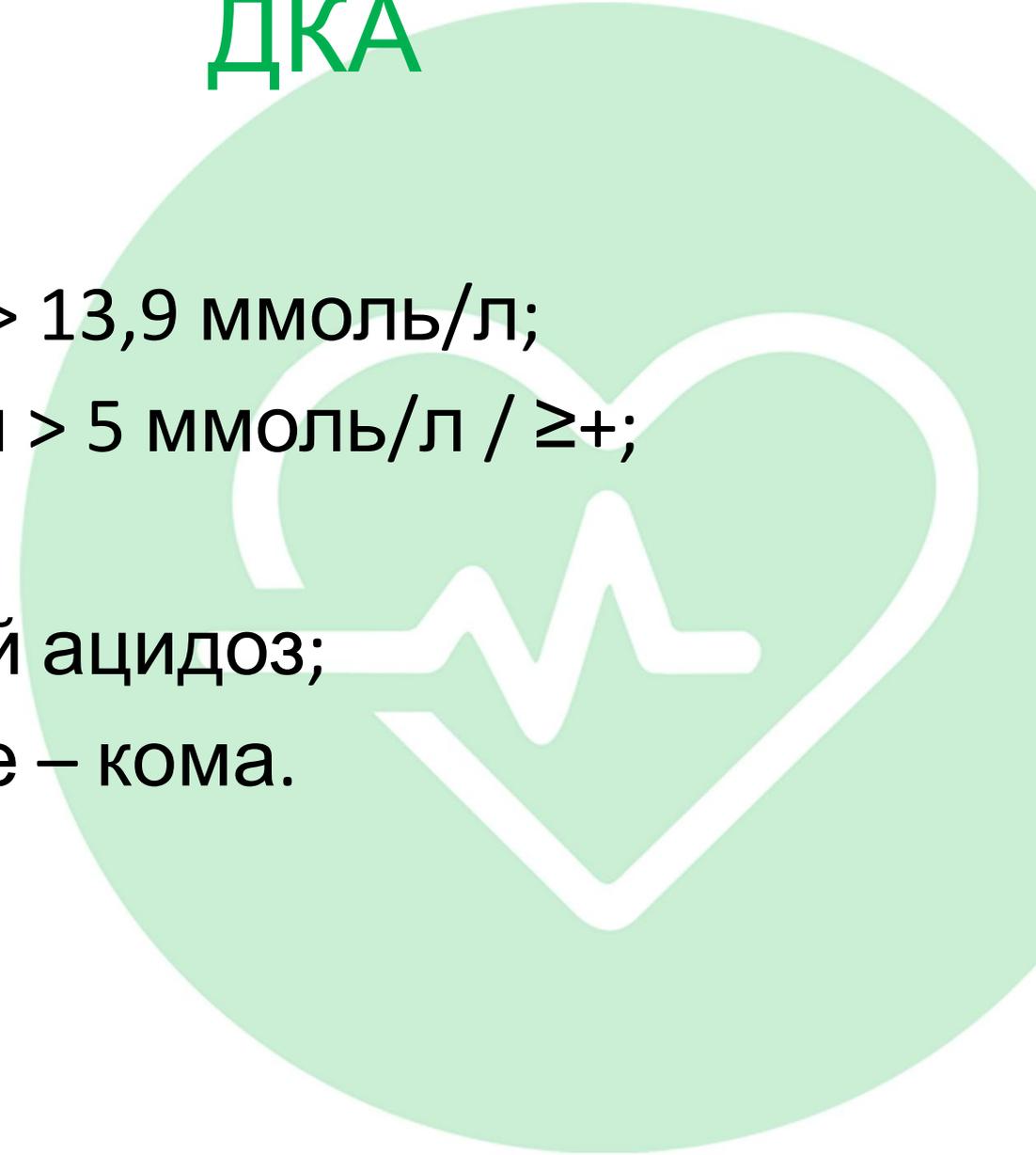
- Диабетический кетоацидоз (ДКА);
- Гиперосмолярное гипергликемическое состояние (ГГС);
- Лактат-ацидоз (ЛА);
- Гипогликемия.





## ДКА

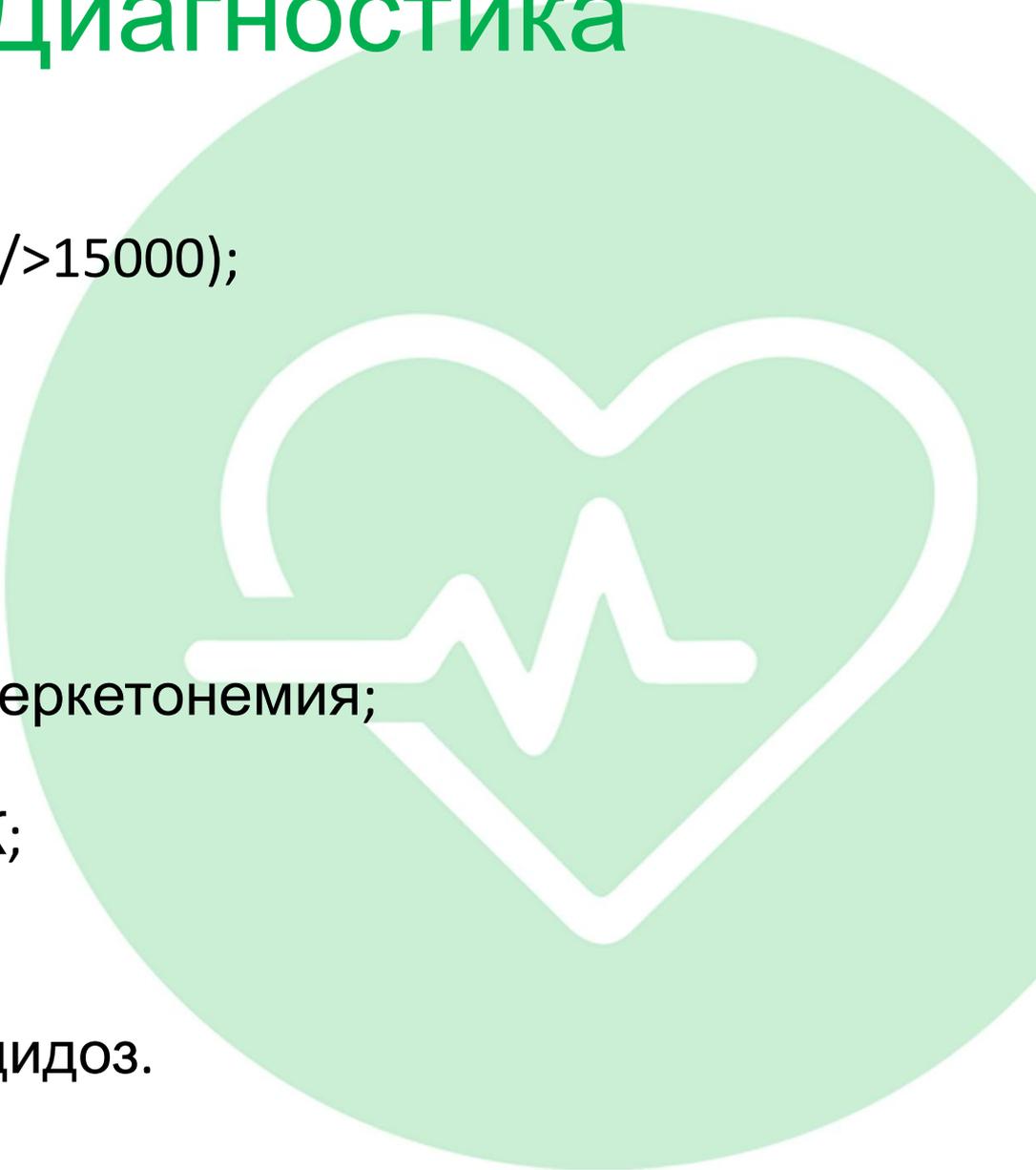
- Гипергликемия  $> 13,9$  ммоль/л;
- Гиперкетонемия  $> 5$  ммоль/л /  $\geq +$ ;
- Кетонурия  $\geq +$ ;
- Метаболический ацидоз;
- Сознание: ясное – кома.





# Диагностика

- ОАК:
  - Лейкоцитоз (<15000/>15000);
- ОАМ:
  - Глюкозурия;
  - Кетонурия;
  - Протеинурия (+/-);
- Б/х анализ крови:
  - Гипергликемия, гиперкетонемия;
  - ↑ креатинина (+/-);
  - ↑ трансаминаз, КФК;
  - ↑ амилазы;
- КЩС:
  - Метаболический ацидоз.





# Классификация ДКА по степени тяжести

Показатели	Степень тяжести ДКА		
	Легкая	Умеренная	Тяжелая
Гликемия (ммоль/л)	>13	>13	>13
pH	7,25-7,30	7,0-7,24	<7,0
НСОз- (ммоль/л)	15-18	10-15	<10,0
Кетонурия	+	++	+++
Кетонемия	↑	↑↑	↑↑↑
Осмолярность (мосмоль/л)	Варьирует	Варьирует	Варьирует
Анионная разница	>10	>12	>14
Сознание	Ясное	Оглушение	Сопор/кома



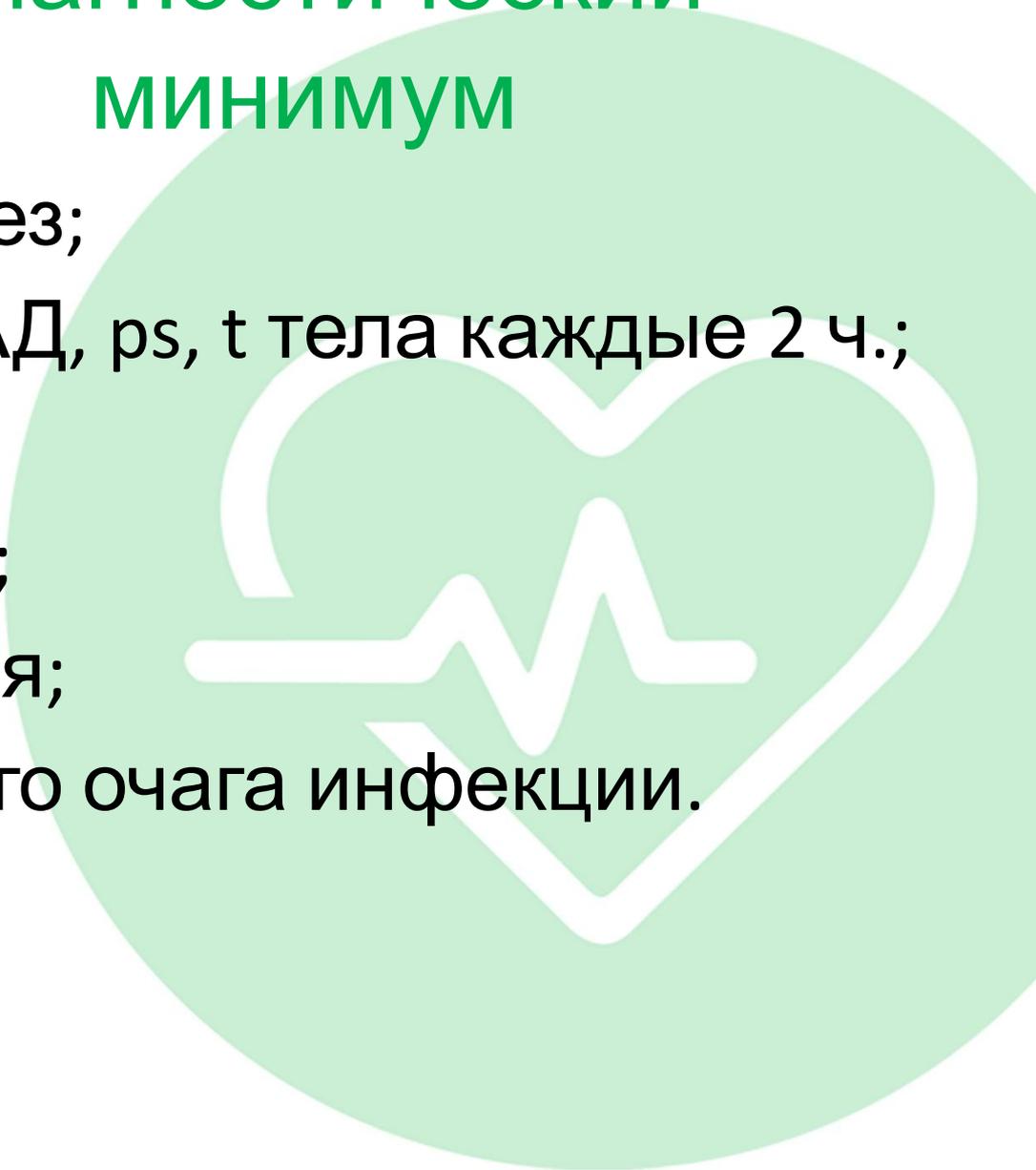
# Диагностический МИНИМУМ

- Гликемический профиль: каждый час до глюкозы = 13 ммоль/л → 1 р./3 ч.
- Анализ мочи на кетоновые тела: 2 р./сут. в первые двое суток → 1 р./сут.
- ОАМ: при поступлении → 1 р./2 сут.
- ОАК: при поступлении → 1 р./2 сут.
- Б/х анализ крови:
  - Мочевина, креатинин, хлориды, бикарбонат, лактат: при поступлении → 1 р./3 сут.
  - Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>: 2 р./сут. → 1 р./4-6 ч. до выздоровления.
- КЩС: 1-2 р./сут. до нормализации.
- Расчет эффективной осмолярности (N=285-295 мосмоль/л):
  - **ОСМ = 2 Na + глюкоза + мочевины + К (ммоль/л);**
  - $ОСМ = 308,7 - 0,06 PCO_2 - 0,6 Hb + 0,1 Na + 0,155 AM.$



# Диагностический МИНИМУМ

- Почасовой диурез;
- Контроль ЦВД, АД,  $p_{s, t}$  тела каждые 2 ч.;
- ЭКГ 1 р./сут.
- ЭКГ-мониторинг;
- Пульсоксиметрия;
- Поиск возможного очага инфекции.





# Лечение

- I. Инсулинотерапия:**

  - 0,15 Ед/кг ИКД в/в болюс → 0,1 Ед/кг\*ч в/в.

Инфузомат +	Инфузомат -	Инфузомат -
50 ЕД ИКД + Альбумин 20% -2,0 (или 1,0 крови пациента) + Sol. NaCl 0,9% - ad 50,0.	Р-р с концентрацией ИКД 1 ед/мл / 1 ед/10 мл 0,9 % NaCl в/в кап. (+ 4 мл 20 % альбумина/100 мл р-ра	ИКД в/в болюсно (медленно) 1 раз/час шприцем в «резинку» инфузионной системы.

- **Скорость снижения гликемии:  $\leq 4$  ммоль/л\*ч.**

- **В I сутки не снижать глюкозу  $< 13-15$**



# Коррекция инсулинотерапии

Динамика гликемии	Коррекция дозы инсулина
Отсутствие снижения в первые 2-3 ч.	Удвоить дозу ИКД (до 0,2 Ед/кг), проверить адекватность гидратации
Снижение $\approx 4$ ммоль/л*ч. / снижение гликемии до уровня 15 ммоль/л	Уменьшить дозу ИКД вдвое (0,05 Ед/кг)
Снижение $> 4$ ммоль/л*ч	Остановить введение ИКД/пропустить следующую дозу ИКД, почасовой контроль гликемии



# Коррекция инсулинотерапии

- Перевод на п/к инсулинотерапию (ИКД каждые 4-6 ч в сочетании с ИПД):
  - Восстановление сознания;
  - Гликемия  $\leq 11-12$  ммоль/л;
  - рН  $> 7,3$ .





# Лечение

- **II. Регидратация:**

- 1 л в 1-й час (с учетом инфузии на догоспитальном этапе) → 0,5 л – 2-3 ч. → 0,25–0,5 л в последующие часы.
- 2 л в первые 4 ч. → 2 л в следующие 8 ч. → 1 л/8 ч.
- Дети: 10–20 мл/кг, при гиповолемическом шоке – 30 мл/кг, но не более 50 мл/кг в первые 4 ч терапии.

- Объем вводимой за час жидкости не должен превышать часового диуреза более, чем на 0,5–1 л.

- Растворы:

- Р-р NaCl 0,9% (при уровне  $\text{Na}^+ < 145$  ммоль/л);
- Р-р NaCl 0,45% (при уровне  $\text{Na}^+ 145-165$  ммоль/л);
- Р-р декстрозы 2% (при уровне  $\text{Na}^+ \geq 165$  ммоль/л).
- Р-р декстрозы 5–10 % + 3–4 Ед. ИКД на каждые 20 г глюкозы (при уровне глюкозы плазмы  $\leq 13$  ммоль/л)
- Коллоиды (при гиповолемии – систолическое АД ниже 80 мм рт. ст. или ЦВД ниже 4 мм водн. ст.).



# Лечение

- **III. Коррекция электролитных нарушений:**

K <sup>+</sup> (ммоль/л)	плазмы	Скорость введения KCl (г в ч)		
		при pH < 7,1	при pH > 7,1	без учета pH, округленно
< 3		3	1,8	3
3-3,9		1,8	1,2	2
4,0-4,9		1,2	1,0	1,5
5-5,9		1,0	0,5	1,0
>6		Препараты калия не вводить		

- Если уровень K<sup>+</sup> неизвестен, в/в инфузию начинают не позднее 2 ч от начала инсулинотерапии под контролем ЭКГ и диуреза.



# Лечение

- **IV. Коррекция КЩС:**
- Инсулинотерапия (см. выше);
- Sol. NaHCO<sub>3</sub> 2% в/в кап.:
  - pH 6,9-7,0: Sol. NaHCO<sub>3</sub> 2% - 200,0 (4 г) за 1 ч.;
  - pH <6,9: Sol. NaHCO<sub>3</sub> 2% - 400,0 (8 г) за 2 ч.
- **V. Посиндромная терапия.**



## ГГС

- Острая декомпенсация СД, с резко выраженной гипергликемией (как правило, уровень глюкозы плазмы  $> 35$  ммоль/л), высокой осмолярностью плазмы и резко выраженной дегидратацией, при отсутствии кетоза и ацидоза.



# Диагностика

- ОАК:
  - Лейкоцитоз ( $<15000/>15000$ );
- ОАМ:
  - Глюкозурия;
  - Протеинурия (+/-);
- Б/х анализ крови:
  - Гипергликемия ( $\uparrow\uparrow\uparrow$ );
  - $\uparrow$  креатинина (+/-);
  - $\uparrow\uparrow\uparrow$  Na+;
  - $\uparrow$  осмолярность ( $>320$  мосмоль/л);
- КЩС:
  - pH  $> 7,3$ ;
  - $\text{HCO}_3^- > 15$  ммоль/л;
  - Аемонная разница  $< 12$  ммоль/л.





## Лабораторный мониторинг, инструментальные обследования

- Как при ДКА +:
  - Расчет скорректированного  $\text{Na}^+$  (для выбора раствора для инфузии):
    - Скорректированный  $\text{Na}^+$  = измеренный  $\text{Na}^+$  + 1,6 (глюкоза – 5,5) / 5,5.
  - Желательно – уровень лактата (частое сочетанное наличие лактат-ацидоза).
  - Коагулограмма (минимум – протромбиновое время).



# Лечение

- **I. Регидратация:**

- Sol. NaCl 0,9% - 1000,0 в I ч. → р-ры (см. табл. ниже) 0,5-1,0 л 2-3 ч → 0,25–0,5 л.
- Гиповолемический шок: + коллоиды.

Na+ > 165 ммоль/л	Na+ 145-165 ммоль/л	Na+ < 145 ммоль/л
Кристаллоиды противопоказаны, регидратация р-ром глюкозы 2%	Sol. NaCl 0,45%	Sol. NaCl 0,9%



# Лечение

- **II. Инсулиноterapia:**

- Вначале инфузионной терапии инсулин не вводится/0,5-2 Ед/ч (4 Ед/ч max).
- Если через 4–5 ч от начала инфузии, после частичной регидратации и снижения уровня  $\text{Na}^+$  сохраняется выраженная гипергликемия → **инсулиноterapia как при ДКА** (см. выше).
- **Уровень осмолярности сыворотки не следует снижать быстрее, чем на 3–5 мосмоль/л/ч.**

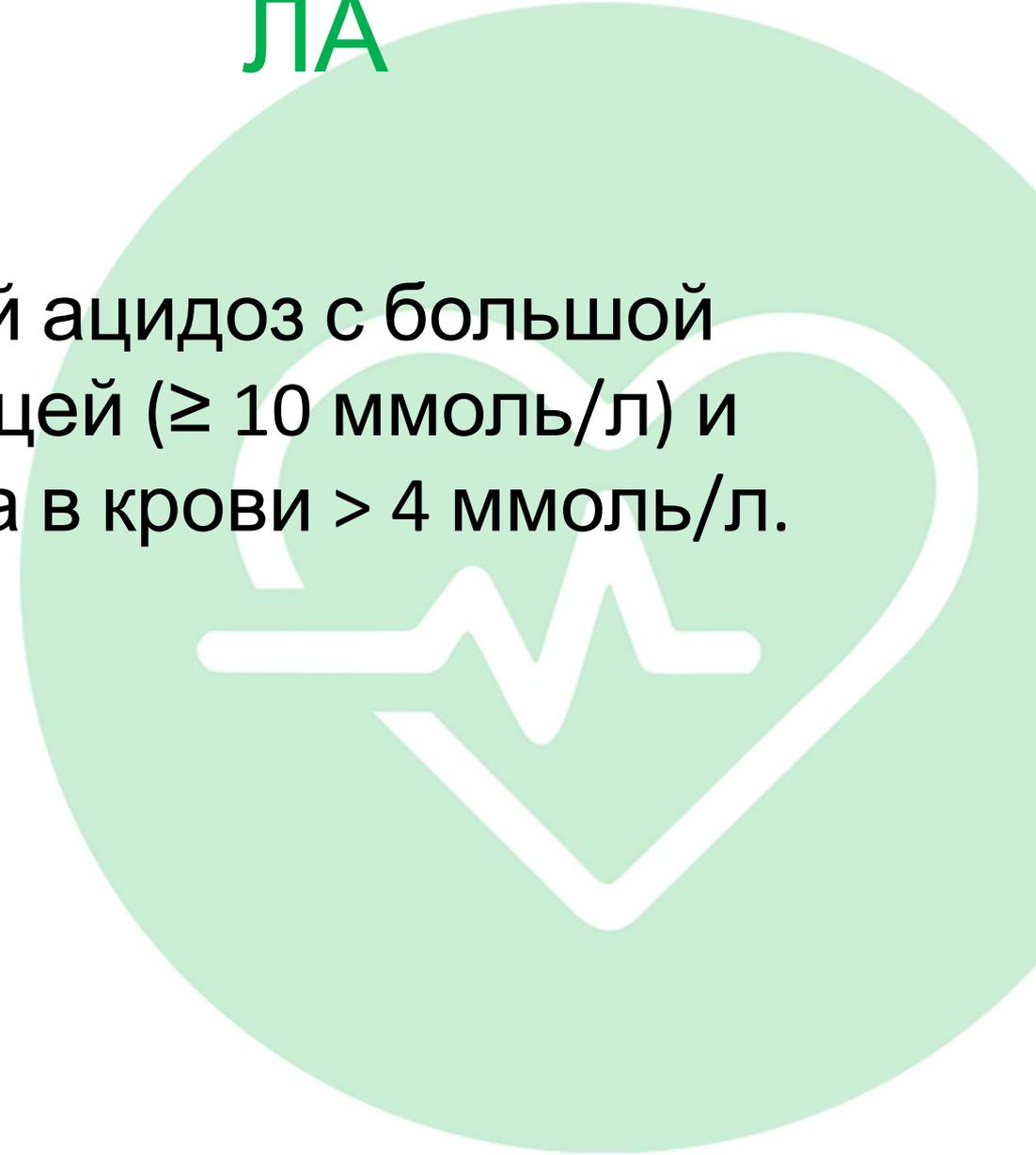
- **III. Коррекция дефицита  $\text{K}^+$ :**

- См. соответствующий раздел в ДКА



## ЛА

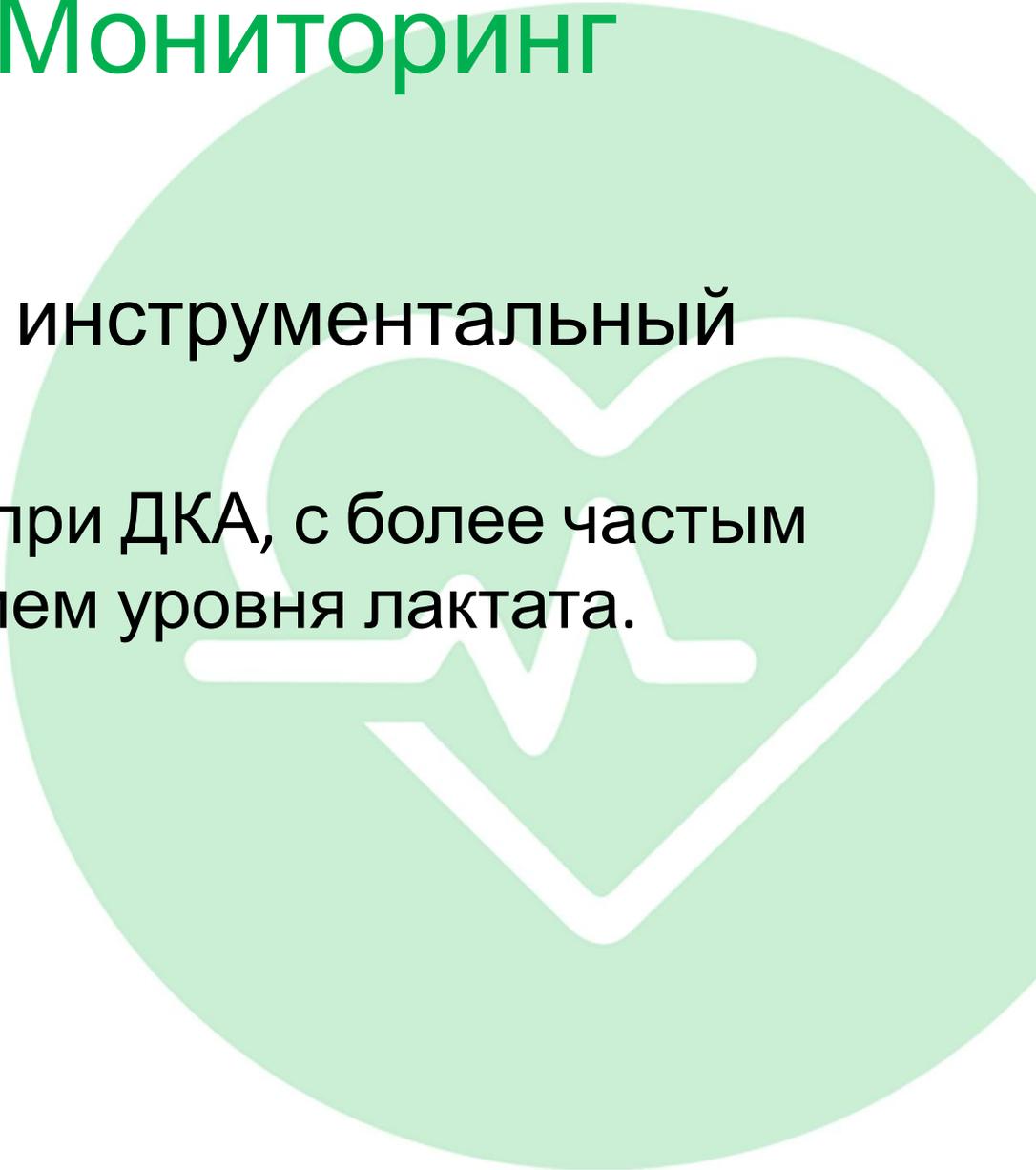
- Метаболический ацидоз с большой анионной разницей ( $\geq 10$  ммоль/л) и уровнем лактата в крови  $> 4$  ммоль/л.





# Мониторинг

- Лабораторный и инструментальный мониторинг:
  - Проводится как при ДКА, с более частым мониторингом уровнем лактата.





# Лечение

- Уменьшение продукции лактата:
  - ИКД 2-5 Ед/ч в/в;
  - Декстроза 5% 100-125 мл/ч;
- Удаление избытка лактата и бигуанидов:
  - Гемодиализ с безлактатным буфером;
  - Активированный уголь внутрь;
- Коррекция КЩС:
  - ИВЛ в режиме гипервентиляции (целевое  $P_aCO_2 = 25-30$  мм рт.ст.);
  - $NaHCO_3$  4% - 100,0 в/в медленно – только при  $pH < 7,0$ ;
- Коррекция гиповолемии и шока.



# Гипогликемия

- **Гипогликемия** – уровень глюкозы плазмы  $< 2,8$  ммоль/л, сопровождающийся клинической симптоматикой, или  $< 2,2$  ммоль/л, независимо от симптомов.



# Лечение

- В/в струйно ввести 40 – 100 мл 40 % глюкозы, до полного восстановления сознания.
- Р-р глюкагона 1 мл п/к или в/м.
- В/в капельное введение 5–10 % глюкозы до нормализации гликемии и восстановления сознания.
- Если причиной является передозировка пероральных сахар снижающих препаратов с большой продолжительностью действия, в/в капельное введение 5–10 % глюкозы продолжать до нормализации гликемии и полного выведения препарата из организма.



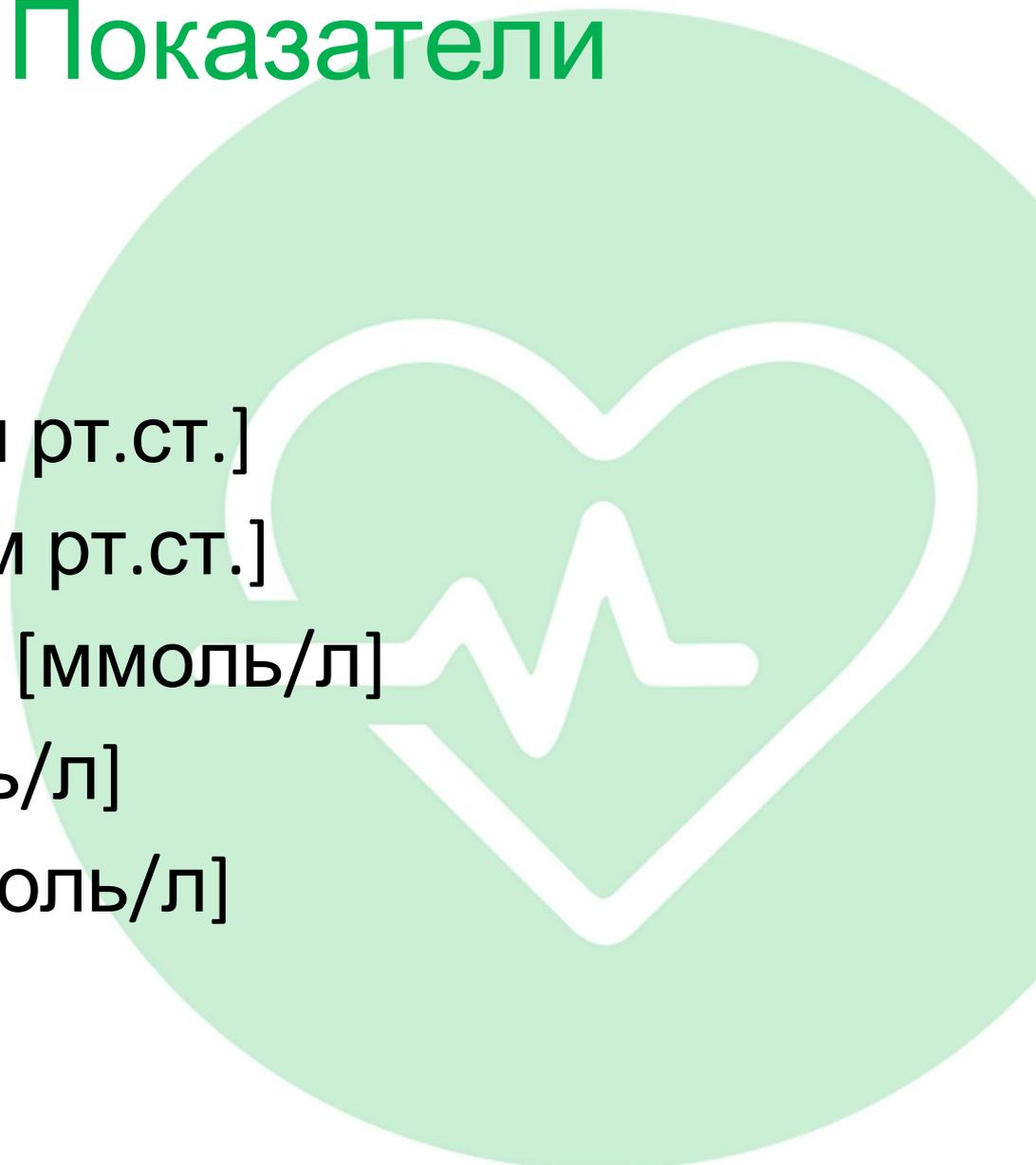
# Кислотно-щелочное состояние (КЩС)





# Показатели

- $\text{pH} = 7,35-7,45$
- $\text{PaCO}_2 = 35-45$  [мм рт.ст.]
- $\text{PaO}_2 = 80-100$  [мм рт.ст.]
- $\text{HCO}_3^- (\text{AB}) = 22-26$  [ммоль/л]
- $\text{SB} = 22-26$  [ммоль/л]
- $\text{BE} = -2,0-+2,0$  [ммоль/л]





# Классификация

- Ацидоз:
  - Метаболический (АВ, SB, BE снижены);
  - Респираторный ( $P_aCO_2$  снижено);
- Алкалоз:
  - Метаболический (АВ, SB, BE повышены);
  - Респираторный ( $P_aCO_2$  повышено).



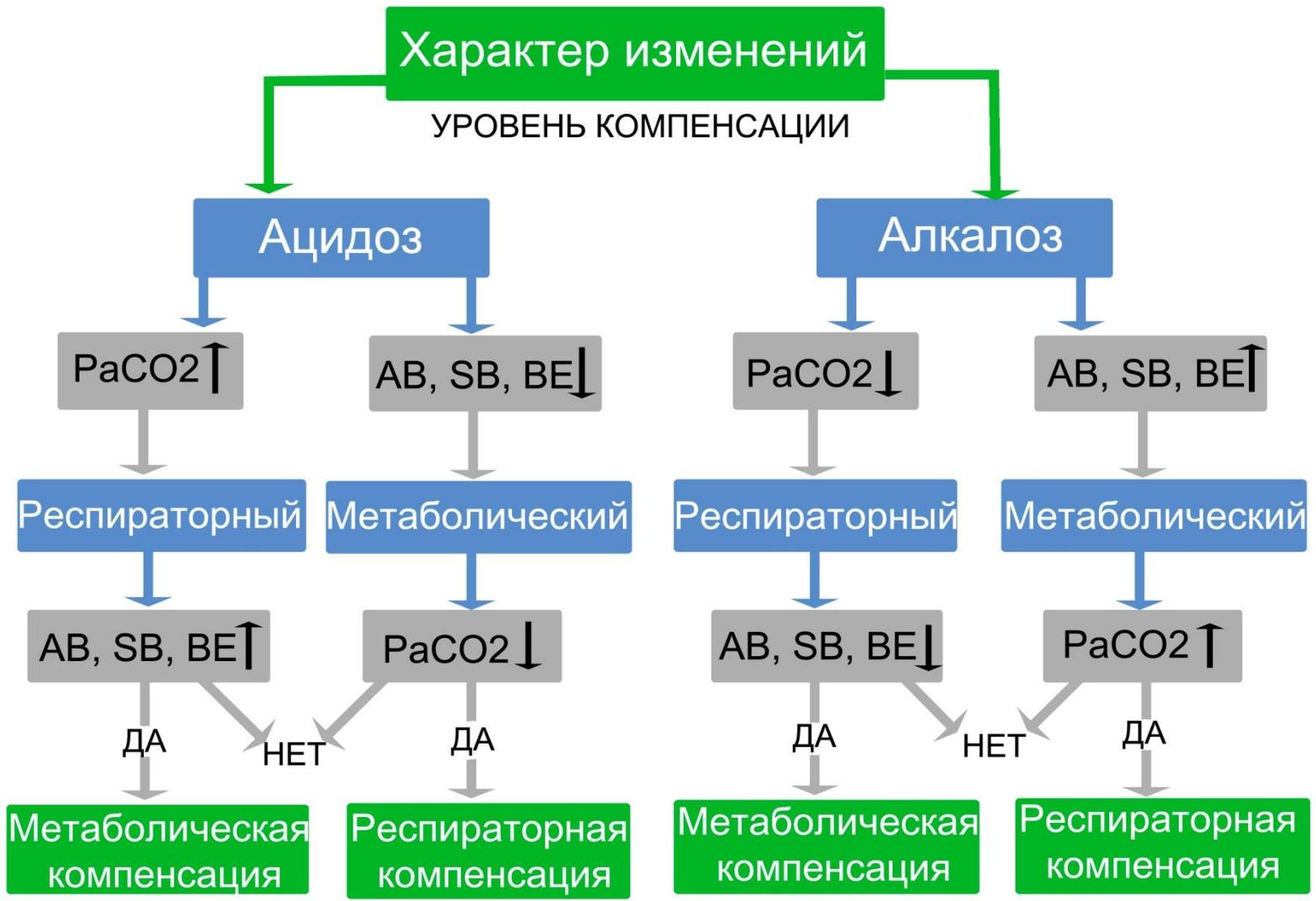
# Классификация

- Субкомпенсация:
  - Ацидоз (pH 7,25-7,34);
  - Алкалоз (pH 7,46-7,55);
- Декомпенсация:
  - Ацидоз (pH < 7,25);
  - Алкалоз (pH > 7,55).





# Интерпретация





$\text{pH} = 7,27$

$\text{PaCO}_2 = 28$  [мм рт. ст.]

$\text{PaO}_2 = 88$  [мм рт.ст.]

$\text{AB} = 18$  [ммоль/л]

$\text{SB} = 18$  [ммоль/л]

$\text{BE} = -4,0$  [ммоль/л]

## Например:

- Субкомпенсированный ацидоз;
- Метаболический;
- Респираторная компенсация есть.
  
- Т.о. имеет место субкомпенсированный метаболический ацидоз, компенсированный респираторным алкалозом.



**Благодарю за  
внимание!**

