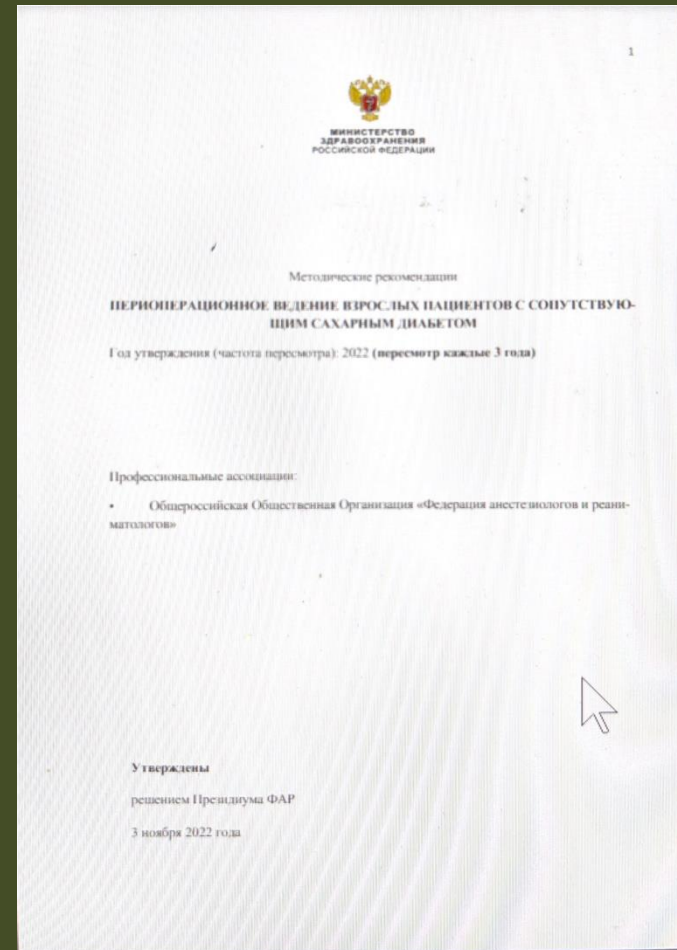
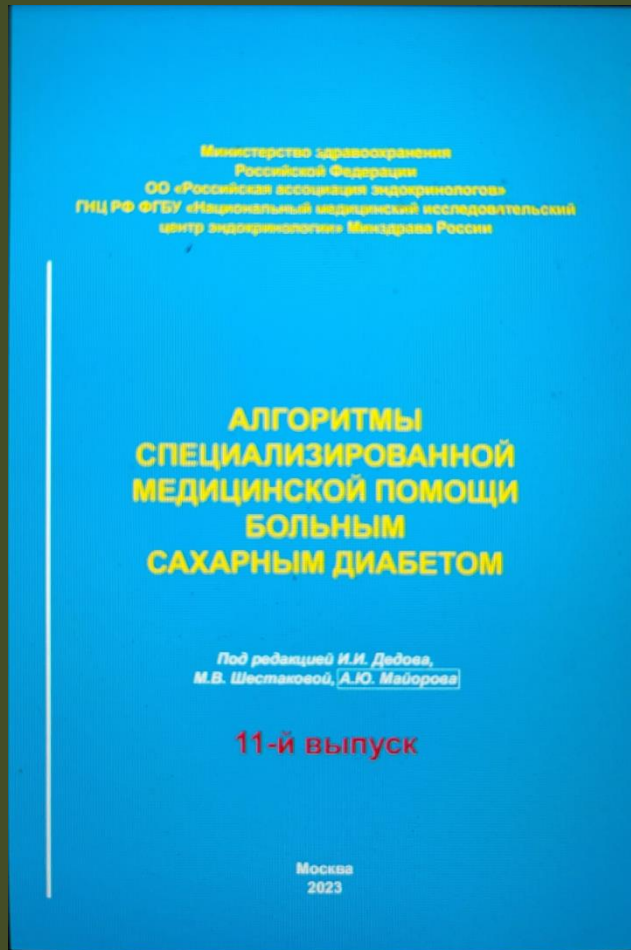


**ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ  
ВЕДЕНИЕ БОЛЬНЫХ  
САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ**

**КОЖЕВНИКОВА С.Ю.**

**ДВГМУ**

# регламентирующие документы



# сахарный диабет

- группа метаболических заболеваний, характеризующихся гипергликемией, возникающей в результате нарушения действия или секреции инсулина
- хроническая гипергликемия может привести к повреждению, дисфункции и недостаточности различных органов

# распространенность сд

- 2021г. -537 млн человек в мире
- 2030 -643 млн человек в мире
- 2022г -4,87 млн на учете (3,34% населения РФ )
  - Сд 2 – 4.43 млн (92%)
  - Сд1 -265тыс (5.5%)
  - другие типы СД -99,3тыс (2%)
  - гестационный сд- 9729
- исследование Nation в РФ – учтено только 50% случаев СД 2типа

# этиологическая классификация сахарного диабета (ВОЗ, 1999)

- I. Сахарный диабет 1-го типа (деструкция бета-клеток, абсолютная инсулиновая недостаточность)
  - Аутоиммунный
  - Идиопатический
- II. Сахарный диабет 2-го типа
- с преимущественной инсулинорезистентностью и относительной инсулиновой недостаточностью
- **или**
- с преимущественным нарушением секреции инсулина с инсулинорезистентностью или без нее

- III. Другие специфические типы сахарного диабета
  - Генетические дефекты функции  $\beta$ -клеток
  - Генетические дефекты действия инсулина
  - Заболевания экзокринной части поджелудочной железы
  - Эндокринопатии
  - СД, индуцированный лекарственными препаратами или химическими веществами
  - Инфекции
  - Необычные формы иммунологически опосредованного СД
  - Другие генетические синдромы, иногда сочетающиеся с СД
- IV. Гестационный СД (Возникает во время беременности)
- V. Стресс-гипергликемия - транзиторная гипергликемия у пациента после хирургического вмешательства или в критическом состоянии без предшествующего сахарного диабета

# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

## норма

- натощак
- капилляр  $< 5,6$  ммоль/л
- венозная плазма  $< 6,1$
  
- через 2 часа после ПГТТ  $< 7,8$

## сахарный диабет

- натощак
- капилляр  $\geq 6,1$  ммоль/л
- венозная плазма  $\geq 7,0$
  
- Через 2 часа после ПГТТ  $\geq 11,1$
  
- Случайное определение  $\geq 11,1$

# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

нарушенная толерантность к глюкозе

- натощак
  - капилляр  $< 6,1$
  - венозная плазма  $< 7,0$
- через 2 часа после ПГТТ
  - $\geq 7,8$   $< 11,1$

нарушенная гликемия натощак

- натощак
  - капилляр  $\geq 5.6$
  - венозная плазма  $\geq 6.1$  и  $< 7.0$
- через 2 часа после ПГТТ
  - $< 7,8$



# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА

норма у беременных

- Натощак (венозная плазма)  $< 5,1$
- Через 1 час после ПГТТ  $< 10,0$
- Через 2 часа после ПГТТ  $< 8,5$

гестационный сахарный диабет

- Натощак (венозная плазма)  $\geq 5.1$  и  $< 7.0$
- Через 1 час после ПГТТ  $\geq 10,0$
- Через 2 часа после ПГТТ  $\geq 8,5$  и  $< 11,1$

# ПОВЫШЕННЫЙ РИСК СД

- пациенты с избыточной массой тела, имеющие чрезмерное увеличение брюшного жира (даже если их ИМТ нормальный)
- принимающие стероиды , диуретики, статины, В-блокаторы
- имеющие синдром поликистозных яичников
- женщины в два раза чаще мужчин

# ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ГИПЕРГЛИКЕМИИ

- нарушаются процессы ауторегуляции: глюкоза индуцирует вазодилатацию и препятствует реализации защитных механизмов, реагирующих на повышение системного АД
- происходит формирование патологических белков, снижающих эластичность и силу натяжения тканей
- уменьшение эластичности приводит к «синдрому тугих суставов» и неподвижности атлanto-окципитального сустава
- печень увеличивает продукцию макроглобулинов, что приводит к повышению вязкости крови и вызывает внутриклеточное набухание

## поражения органов-мишеней, характерные для диабета

- диабетическая нефропатия
- инсульт
- периферическая нейропатия
- вегетативная дисфункция и сердечно-сосудистые заболевания
- заболевания соединительной ткани (ограничение разгибания шеи, тугоподвижности суставов, плохое заживление ран)
- неадекватный гранулоцитопоз

# особенности анамнеза

- симптомы диабета :
  - полиурия
  - никтурия
  - жажда
  - потеря массы тела
  - сухость во рту
  - слабость и утомляемость
  - запах ацетона изо рта (как результат развития кетоза)
- анамнез не является надежным- СД 2 характеризуется длительной бессимптомной доклинической стадией течения
- у трети пациентов заболевание выявляется только после развития серьезных осложнений диабета

# вегетативная нейропатия

- раннее насыщение при приеме пищи :диабетический гастропарез и атоническая форма энтеропатии (замедление эвакуации и моторики повышает риск аспирации, послеоперационной тошноты и рвоты, паралитического илеуса)
- сниженное потоотделение
- эректильная дисфункция сильный прогностический фактор развития немой ишемии миокарда
- тахикардия
- ночная диарея или обстипация
- выраженная периферическая нейропатия
- нейропатия мочевого пузыря (риск послеоперационной атонии мочевого пузыря)
- ухудшены дыхательные реакции на гипоксию
- восприимчивость к действию препаратов с седативным эффектом
- интраоперационная и послеоперационная остановка кровообращения и дыхания

# КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИБС ПРИ СД

- СД является независимым фактором риска ССЗ
- наличие СД повышает риск развития ИБС в 2-4 раза
- высокая частота безболевых («немых») форм ИБС и инфаркта миокарда
- высокий риск «внезапной смерти»
- высокая частота развития постинфарктных осложнений:
  - кардиогенного шока
  - застойной сердечной недостаточности(у женщин в 5 раз чаще)
  - нарушений сердечного ритма

# определение сердечно-сосудистого риска

- у больных СД не рекомендуется использование шкалы SCORE2 или других подобных шкал
- очень высокий сердечно-сосудистый риск:
  - больные СД с АССЗ
  - ХБП СЗб-5 или протеинурией
  - основными ФР (курение, выраженная гиперхолестеринемия, выраженная артериальная гипертензия, ожирение)
- высокий сердечно-сосудистый риск:
  - пациенты без поражения органов-мишеней с длительностью СД  $\geq 10$  лет
  - пациенты без поражения органов-мишеней с 1 или 2 основными факторами сердечно-сосудистого риска
  - любые другие пациенты, не соответствующие категориям очень высокого и среднего риска
- средний сердечно-сосудистый риск
  - Молодые больные (с СД 1 типа младше 35 лет или пациенты с СД 2 типа младше 50 лет) с длительностью СД  $< 10$  лет без поражения органов-мишеней и без факторов сердечно-сосудистого риска
- больные с диагнозом «сахарный диабет» не относятся к категории низкого сердечно-сосудистого риска



# кардиальная автономная нейропатия

- клинические проявления
  - постоянная тахикардия
  - ортостатическая и постпрандиальная гипотензия  
снижение АД более чем на 30 мм рт. ст
  - критическая гипогликемия
  - отсутствие ночного снижения АД
  - инфаркт миокарда или ишемия миокарда (в том числе, безболевыми формами)
  - удлинение интервала QT более 440 мс
- на доклинической стадии :
  - нарушения сердечного ритма и аномальная вариабельность сердечного ритма :недостаточное изменение ЧСС при вдохе или ортостатической пробе ( в норме 15 уд/мин; у больных СД- 5 уд/ мин)

# лабораторная диагностика

- уровень гликемии для определения степени компенсации углеводного обмена
- кетонемия— при возможности, или ацетонурию для выявления кетоацидоза
- HbA1c перед плановыми операциями, если он не был определён в предыдущие 3 месяца
- гликемический профиль
- КОС - как минимум рН и бикарбонат плазмы
- электролиты ( $K^+$ ,  $Na^+$  ) особенно у декомпенсированных пациентов
- креатинин сыворотки крови, протеинурия, скорость клубочковой фильтрации для оценки функции почек
- коагулограмма (АЧТВ, МНО, тромбиновое время, тромбоциты)

# инструментальная диагностика

- ЭКГ – исследование для выявления безболевого ишемии, инфаркта миокарда, оценки длины интервала QT
- проведение нагрузочных тестов (тест выявления ортостатической гипотензии и тесты кардиовагальной variability сердечного ритма)
- холтеровское мониторирование перед плановыми операциями при высокой вероятности ИБС и аритмий
- рентгенография легких – могут выявляться застойные явления и плевральный выпот, кардиомегалия;
- УЗИ желудка - оценка остаточного объема желудка натощак или эзофагогастродуоденоскопия (амбулаторно);
- исследование глазного дна с расширенным зрачком - вероятность кровоизлияний при препролиферативной и пролиферативной диабетической ретинопатии

# планирование оперативного вмешательства в соответствии с уровнем гликированного гемоглобина и гликемией

Гликированный гемоглобин, %	менее 5	5-6	6-8	8-9	более 9
Средний уровень глюкозы плазмы крови, ммоль/л	менее 5	5-6,6	6.6-10	10-11.5	Более 11,5
Особые состояния	У пациента были эпизоды гипогликемии в ближайшие недели	У пациента были эпизоды гипогликемии в ближайшие недели		Возможен кетоз	Возможен кетоз
Действие	Отложить плановое вмешательство	Консультация эндокринолога	<b>Оперативное вмешательство возможно</b>	Консультация эндокринолога	Отложить плановое вмешательство

# консультация эндокринолога

- уточнение типа СД
- длительность заболевания (или проведение первичной диагностики)
- наличие диабетического кетоацидоза и гипогликемии в анамнезе
- схемы лечения СД в домашних условиях (таблетированные сахароснижающие препараты, режим инсулинотерапии и время последней их коррекции)
- сопутствующие заболевания
- проведение ортостатических проб
- рекомендации по переводу на инсулинотерапию в периоперационный период

# выбор метода анестезии у пациентов с СД

- не имеет значение какой вид анестезии
- нет доказательств, что технологии анестезии влияют на смертность и заболеваемость у пациентов с СД
- выбор между общей и регионарной анестезией следует сделать на основании оценки КАН и полинейропатии

# регионарные методы обезболивания

- нейроаксиальные блокады:
  - снижают гипергликемическое повреждение
  - снижают нейроэндокринный ответ на операционное повреждение, при этом эффект выражен в большей степени при операциях на нижнем этаже брюшной полости
  - снижают потребность в местном анестетике
  - увеличивают риск гипотензии и нестабильной гемодинамики
  - при диабетической автономной нейропатии высокая эпидуральная и высокая спинальная анестезия **противопоказана**

# периферические блокады

- периферические блокады не противопоказаны
- повышен риск повреждения нервов
- сочетание местного анестетика с адреналином представляет опасность ишемической и отечной травмы нерва



## профилактики послеоперационной тошноты и рвоты

- рекомендуется избегать анестетиков, обладающих выраженным эметогенным эффектом (закись азота, галогенсодержащие ингаляционные анестетики), а также неостигмина
- антагонисты 5-НТ рецепторов в сочетании с дексаметазоном 4мг
- увеличение дозы дексаметазона до 8 мг более эффективно, но несет риск гипергликемии

## модификация пероральной гипогликемической терапии до операции

- **малые или амбулаторные оперативные вмешательства:**
  - метформин и другие пероральные гипогликемические препараты -не прекращать прием , кроме случаев почечной недостаточности
- **среднетяжелые и обширные оперативные вмешательства:**
  - метформин отмена за 48часов( риск лактатацидоза)
  - возобновить через 48 часов после операции при условии нормальной функции почек
  - тиазолидиндионы-48часов
  - сульфонилмочевина длительного действия-24(риск гипогликемии)

# модификация инсулинотерапии в периоперационный период:

- при сахарном диабете 1 типа нельзя прекращать прием пролонгированного инсулина ввиду риска развития кетоацидоза в периоперационном периоде
- при малых хирургических вмешательствах и амбулаторной хирургии инсулиновая помпа (если есть) должна обеспечивать базальный уровень инсулина
- инсулиновая помпа (если есть) должна быть остановлена при больших хирургических вмешательствах, а инфузия короткого инсулина немедленно продолжена через шприцевой дозатор в начале оперативного вмешательства, при этом следует рассчитать и ввести адекватную дозу пролонгированного инсулина
- рекомендуют введение инсулина в режиме малых доз при малых хирургических вмешательствах и в амбулаторной хирургии
- желательно использовать внутривенное введение инсулина через шприцевой дозатор с концентрацией инсулина 1 МЕ/мл

## показания к переводу на инсулинотерапию до операции

- длительность диабета более 10 лет
- тяжелые структурные поражения поджелудочной железы или операции на этом органе, или после операций на ней
- выраженные колебания гликемии в течение суток
- сведения о диабетическом кетоацидозе в анамнезе

# Алгоритм коррекции скорости инфузии инсулина

Алгоритм 1		Алгоритм 2		Алгоритм 3		Алгоритм 4	
Глюкоза плазмы	ед/ч	Глюкоза плазмы	ед/ч	Глюкоза плазмы	ед/ч	Глюкоза плазмы	ед/ч
< 3,9	Не вводит	< 3,9	Не вводит	< 3,9	Не вводит	< 3,9	Не вводит
3,9 – 6,1	0.2	3,9 – 6,1	0.5	3,9 – 6,1	1	3,9 – 6,1	1.5
6,2 – 6,6	0.5	6,2 – 6,6	1	6,2 – 6,6	2	6,2 – 6,6	3
6,7 – 8,3	1	6,7 – 8,3	1.5	6,7 – 8,3	3	6,7 – 8,3	5
8,4 – 9,9	1.5	8,4 – 9,9	2	8,4 – 9,9	4	8,4 – 9,9	7
10 – 11,6	2	10 – 11,6	3	10 – 11,6	5	10 – 11,6	9
11,7 – 13,3	2	11,7 – 13,3	4	11,7 – 13,3	6	11,7 – 13,3	12
13,4–14,9	3	13,4–14,9	5	13,4–14,9	8	13,4–14,9	16
15 – 16,6	3	15 – 16,6	6	15 – 16,6	10	15 – 16,6	20
16,7 – 18,3	4	16,7 – 18,3	7	16,7 – 18,3	12	16,7 – 18,3	24
18,4 – 19,9	4	18,4 – 19,9	8	18,4 – 19,9	14	18,4 – 19,9	28
> 20	6	> 20	10	> 20	16	> 20	32

# Средняя начальная скорость НВИИ у взрослых больных СД:

0,5–1 ед/ч	при компенсации
2 ед/ч	при декомпенсации без ожирения
< 0,5 ед/ч	при дефиците массы тела, почечной, печеночной или хронической надпочечниковой недостаточности
3 ед/ч	при выраженной декомпенсации, ожирении, инфекциях, хронической терапии стероидами и др. состояниях с инсулинорезистентностью

## принципы применения алгоритмов

- алгоритм 1: начальный для большинства больных
- алгоритм 2:
  - если на алгоритме 1 не достигнут контроль
  - начальный алгоритм при аортокоронарном шунтировании
  - трансплантациях
  - на фоне терапии глюкокортикоидами
  - у больных, ранее получавших более 80 ед инсулина в сутки
- на более высокий алгоритм переходят:
- если гликемия не попадает в целевой диапазон или при исходной гипергликемии не снижается на 3,3 ммоль/л в час
- на более низкий алгоритм переходят при уровне глюкозы плазмы  $< 3,9$  ммоль/л два раза подряд

# АЛГОРИТМ КОРРЕКЦИИ ГЛИКЕМИИ ПРИ ПЛАНОВЫХ ОПЕРАЦИЯХ У ИСХОДНО КОМПЕНСИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Недлительные, малообъёмные операции (имплантация электрокардиостимулятора, инвазивные диагностические процедуры)

Терапия до операции	Терапия в периоперационном периоде
Только диета	Определять гликемию каждые 3–4 часа
ПССП(пероральные сахароснижающие препараты)	Отмена пероральных сахароснижающих препаратов непосредственно перед операцией Определять гликемию каждые 3–4 часа. Возобновить прием ПССП перед первым приемом пищи
Инсулинотерапия	Определение гликемии ежечасно До операции ввести 50 % обычной утренней дозы ИПД. До и во время операции – инфузия 5 % раствора глюкозы Перед первым после операции приемом пищи измерить уровень гликемии и ввести обычную дозу инсулина (с коррекцией в зависимости от ее уровня и питания)



# Операции средней тяжести (протезирование тазобедренного сустава, ампутации небольшого объема, лапароскопическая холецистэктомия и т. д.)-1

Терапия до операции	Терапия в периоперационном периоде
Диета	В/в инфузия 5 % раствора глюкозы вплоть до первого приема пищи определять гликемию каждые 1-2 ч
ПССП	Перед операцией — отмена пероральных сахароснижающих препаратов В/в инфузия 5 % раствора глюкозы вплоть до первого приема пищи Определять гликемию ежечасно Инсулин иметь наготове Возобновить прием ПССП перед первым приемом пищи

## операции средней тяжести (протезирование тазобедренного сустава, ампутации небольшого объема и т. д.)-2

Терапия до операции	Терапия в периоперационном периоде
инсулинотерапия	<p>оперировать рано утром до и во время операции – инфузия 5–10 % раствора глюкозы определять гликемию ежедневно</p> <p>– вариант 1: перед операцией – 50 % (СД 2 типа) или 80–100 % (СД 1 типа) обычной утренней дозы ИПД</p> <p>– вариант 2: непрерывная в/в инфузия инсулина короткого действия( согласно алгоритму)</p> <p>перед первым приемом пищи измерить гликемию и ввести обычную дозу инсулина (с коррекцией в зависимости от гликемии и питания)</p>

# большие оперативные вмешательства с последующим парентеральным питанием(гастрэктомия, гемиколэктомия и т. д.)<sup>1</sup>

Терапия до операции	Терапия в периоперационном периоде
Только диета	парентеральное питание. определять гликемию ежечасно, инсулин иметь наготове
ПССП	<p>отмена пероральных сахароснижающих средств и перевод на инсулинотерапию до операции оперировать в первую очередь (утром)</p> <p>во время операции и после нее, весь период парентерального питания применять непрерывную внутривенную инфузию инсулина и глюкозы</p> <p>до и во время операции – инфузия 5–10 % раствора глюкозы определять гликемию ежечасно</p> <p>перед первым приемом пищи после операции измерить гликемию и ввести обычную дозу инсулина (с коррекцией в зависимости от концентрации глюкозы и питания).</p>

в день операции и в послеоперационном периоде большие оперативные вмешательства с последующим парентеральным питанием (гастрэктомия, гемиколэктомия и т. д.)<sup>2</sup>

Терапия до операции	Терапия в периоперационном периоде
Инсулинотерапия	<p>накануне операции вечером ввести 50% (при СД 2) или 80-100% (при СД 1) обычной вечерней дозы инсулина продленного действия оперировать в первую очередь</p> <p>во время операции и после нее, весь период парентерального питания применять непрерывную внутривенную инфузию инсулина и глюкозы</p> <p>перед первым приемом пищи после операции измерить гликемию и ввести обычную дозу инсулина (с коррекцией в зависимости от концентрации глюкозы и питания)</p>

# экстренные операции

- при исходной декомпенсации – максимально возможная предоперационная коррекция гликемии, степени гидратации, калия и рН
- не имеет смысла откладывать хирургическое вмешательство в попытке устранить кетоацидоз полностью, если основное хирургическое состояние приведет к дальнейшему метаболическому ухудшению

# АЛГОРИТМ КОРРЕКЦИИ ГЛИКЕМИИ ПРИ ЭКСТРЕННЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

- предоперационная подготовка
  - при СД 2 типа – отмена таблетированных сахароснижающих препаратов и перевод на инсулинотерапию
  - при СД 1 типа – смена схемы инсулинотерапии
- операционный период
  - постоянная инфузия инсулина короткого действия под контролем гликемии и калия крови каждый час

# операционный период

- глюкоза плазмы 5,5 – 14,0 ммоль/л:
  - NaCl 0,9% - 400 мл
  - KCl 4% - 20 мл (10 ммоль)
  - инсулин короткого действия 2-4 ЕД/час
  - Глюкоза 5% - 100 мл/час
- инфузия 5–10 % раствора глюкозы и инсулина проводится через **разные инфузионные системы**, так как требуется частая отдельная коррекция скорости инфузии двух растворов
- глюкоза плазмы > 14,0 ммоль/л
  - NaCl 0,9% - 400 мл
  - KCl 4% - 20 мл (10 ммоль)
- инсулин короткого действия 2-4 ЕД/час

# МОНИТОРИНГ ГЛИКЕМИИ

- мониторинг осуществляют из венозной или артериальной крови
- диапазон – 6.6-10 ммоль/л
- при плохо контролируемом диабете допустимо – до 13,44 ммоль/л
- гликемия более 10 ммоль/л- увеличение осложнений и летальности
- гликемия менее 6 ммоль/л-риск гипогликемии
- гликемии менее 3,8 ммоль/л расценивается как гипогликемия с дополнительной верификацией результата в лаборатории
- контроль гликемии и калия:
  - во время операции и 5-8 часов после нее - каждый час
  - далее каждые 3-4 часа



общие принципы периоперационного ведения больных СД, не относящиеся к управлению гликемией

- плановые оперативные вмешательства у больных, получающих медикаментозную сахароснижающую терапию, проводятся утром (в первую очередь)
- с учетом высокого риска раневых и системных инфекций, интраоперационная антибиотикопрофилактика показана при любых операциях, в том числе «чистого» типа
- особо тщательная профилактика тошноты, рвоты и атонии ЖКТ – при диабетической автономной нейропатии и при декомпенсации СД
- контроль за регулярным опорожнением мочевого пузыря для профилактики восходящей инфекции при вегетативной нейропатии
- обязательная немедикаментозная и медикаментозная профилактика венозных тромбозов/эмболий, особенно у декомпенсированных больных СД

СД определяет высокий хирургический  
и анестезиологический риск

НО НЕ ЯВЛЯЕТСЯ  
ПРОТИВОПОКАЗАНИЕМ К  
ОПЕРАТИВНЫМ И  
АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИМ  
ПОСОБИЯМ

Спасибо за внимание!