

ПЕРИОПЕРАЦИОННОЕ ВЕДЕНИЕ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

П. А. Бакумов, М. В. Левкина

Кафедра профессиональных болезней с курсом общей врачебной практики (семейная медицина) ФУВ

Потребность в хирургической помощи больным сахарным диабетом (СД) достаточно велика – примерно половина всех больных в течение жизни переносит хотя бы одно хирургическое вмешательство.

Склонность к гнойно-воспалительным процессам, большая распространенность ангио- и нейропатий, особенно у лиц длительно болеющих сахарным диабетом вызывает необходимость оперативных вмешательств в связи с абсцессами, флегмонами, диабетической гангреной нижних конечностей, проведением лазерокоагуляции при диабетической ретинопатии.

Кроме того, частота оперативных вмешательств по поводу мочекаменной болезни, желчнокаменной болезни, острого аппендицита, опухолей у больных сахарным диабетом примерно такая же, как и у больных не страдающих этим заболеванием.

Такие состояния сопровождаются декомпенсацией, которая усугубляется самой операцией, наркозом, эмоциональными реакциями больного. Развитие метаболического стресса с подавлением секреции инсулина, активацией контринсулиновых факторов способствует снижению чувствительности тканей к инсулину, развитию острой инсулинорезистентности, что ведет к еще более тяжелой гипергликемии и кетогенезу. Послеоперационное течение часто сопровождается замедлением заживления и инфицированием ран на фоне гипергликемии, которая может быть усугублена несвоевременной коррекцией сахароснижающей терапии.

Для больных сахарным диабетом с сердечно-сосудистыми нарушениями, а таких немало, большую опасность представляют гипогликемии, которые трудно диагностируются во время

наркоза без адекватного контроля гликемии. Вынужденное голодание, пропуски приема пищи, отсутствие аппетита в послеоперационном периоде обостряет проблему гипогликемии.

Воздействие на углеводный обмен оказывают и лекарственные препараты, применяемые в процессе оперативного лечения и методы анестезии.

Сахарный диабет определяет высокий хирургический и анестезиологический риск, но *не является противопоказанием к операциям.*

Обследование больного СД для снижения периоперационного риска:

1. Гликемия, кетонурия, перед плановыми операциями – HbA1c (гликогемоглобин).

2. Степень гидратации (артериальное давление - АД, диурез), кислотно-щелочное состояние - КЩС (как минимум, рН и бикарбонат), K⁺, Na⁺.

3. Сердечно-сосудистая система (перед средними и большими операциями):

- ЭКГ, АД; перед плановыми операциями при высоком риске ишемической болезни сердца (ИБС) – обследование по стандартному алгоритму;

- подробный анамнез и ортостатические пробы для диагностики диабетической вегетативной нейропатии сердечно-сосудистой системы.

4. Почки и мочевыводящие пути: креатинин, протеинурия, скорость клубочковой фильтрации (СКФ), сбор анамнеза для диагностики вегетативной нейропатии мочевого пузыря.

5. Желудочно-кишечный тракт: сбор анамнеза для диагностики вегетативной нейропатии (гастропарез, энтеропатия).

6. Офтальмопатия с расширением зрачка.

7. Коагулограмма.

В периоперационном периоде повышен риск следующих осложнений:

Осложнение	Причины и провоцирующие факторы
Метаболическая декомпенсация с развитием декомпенсированного кетоацидоза (ДКА)	Усиление инсулинорезистентности и инсулиновой недостаточности с контринсулярной реакцией и симпатикотонией вследствие периоперационного и анестезиологического стресса
Раневые и системные инфекции	Снижение иммунитета при гипергликемии
Инфаркт миокарда	Высокая частота ИБС, периоперационный стресс и симпатикотония

Осложнение	Причины и провоцирующие факторы
Застойная сердечная недостаточность	Диабетическая кардиомиопатия, перегрузка жидкостью
Тромбоэмболии	Гипергликемия, иммобилизация, ожирение, старческий возраст, тяжелые инфекции
Артериальная гипотония	Диабетическая вегетативная нейропатия
Почечная недостаточность	Дегидратация, гипоперфузия почек/гиповолемия
Атония желудка и кишечника, аспирация, тошнота и рвота	Диабетическая вегетативная нейропатия
Атония мочевого пузыря	Диабетическая вегетативная нейропатия
Гемофтальм	Длительные операции в положении лицом вниз/на животе; применение антикоагулянтов
Гипогликемия	Недостаточный периоперационный контроль гликемии, неадекватная сахароснижающая терапия

Причины декомпенсации СД в процессе лечения хирургического заболевания:

- заболевание, вызвавшее необходимость проведения операции (воспалительные процессы, абсцессы, флегмоны, перитониты, опухоли, острый аппендицит, желчнокаменная и мочекаменная болезни и т. д.);
- хирургическая травма, наркоз, эмоциональная реакция;
- предоперационный период вынужденного голодания, пропуски приема пищи, отсутствие аппетита в послеоперационный период;
- инфекционные осложнения;
- несвоевременная коррекция сахароснижающей терапии;
- препараты, назначаемые в процессе оперативного лечения.

Лекарственные препараты, приводящие к ухудшению метаболических процессов у больных сахарным диабетом в процессе оперативного лечения:

- ингаляционные анестетики (эфир, фторотан, энфлюран);
- барбитураты;
- кетамин;
- вазопрессоры и симпатомиметики;
- коллоидные плазмозаменители – производные декстранов (полиглюкин, реополиглюкин, полифер), раствор Гартманна, раствор Рингера-лактат.

Ингаляционные анестетики (эфир, фторотан, энфлюран) повышают концентрацию сахара в крови. Виадрил существенно не влияет на уровень инсулина в плазме и эритроцитах. Барбитураты повышают содержание инсулина в клетках. Кетамин стимулирует функцию поджелудочной железы, но одновременно увеличивает потребность тканей в инсулине.

Применение вазопрессоров и симпатомиметиков у больных сахарным диабетом во время

оперативного лечения опасно из-за сопутствующей микроангиопатии, а достижение стабильной гемодинамики во время операции осуществляется благодаря возмещению операционной кровопотери и коррекции нарушений водно-электролитного обмена. Инфузионная терапия не должна включать производные декстранов (полиглюкин, реополиглюкин, полифер), раствор Рингера-лактат, раствор Гартмана, так как в процессе метаболизма этих препаратов образуется много глюкозы, что соответственно ведет к тяжелой гипергликемии.

Предпочтительный выбор лекарственных препаратов во время операционного лечения

- Минимальное воздействие на углеводный обмен оказывают местноанестезирующие препараты, закись азота, наркотические анальгетики, дроперидол, седуксен, оксибутират натрия.
- Среди средств инфузионной терапии предпочтение отдается производным желатина.

Предпочтительный выбор методов анестезии

- При краткосрочных, малотравматичных внеполостных операциях применяют местную анестезию, при необходимости потенцируя ее НЛА.
- При операциях на нижних конечностях и органах малого таза используют эпидуральную и спинальную анестезии.
- При длительных травматичных, внутриполостных операциях, выполнение которых требует мышечной релаксации и специального положения тела, используют многокомпонентную сбалансированную анестезию с управляемым дыханием.

Выбор метода анестезии: при диабетической вегетативной нейропатии высокая эпидуральная и высокая спинальная анестезия противопоказаны.

Ведение больных сахарным диабетом в периоперационный период зависит от следующих факторов:

- условия проведения операции (плановая или экстренная);
- тип СД, предшествовавшее лечение, качество компенсации СД;
- объем и длительность вмешательства;
- вид обезболивания (наркоз, местная анестезия);
- сопутствующие заболевания, в первую очередь тяжесть поздних осложнений СД.

Для снижения операционного риска при сахарном диабете (декомпенсация вследствие хирургического вмешательства, плохое заживление ран, инфекционные осложнения, гипогликемия во время наркоза с тяжелыми последствиями и др.) необходим учет особенностей сахарного диабета, коррекция сахароснижающей терапии в периоперационный период и тесное сотрудничество анестезиолога, эндокринолога и хирурга.

Целевые значения гликемии в периоперационном периоде и отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ)

Клиническая ситуация	Целевые значения глюкозы плазмы*	Обоснование
Тяжелые больные ОРИТ	6,1–10 ммоль/л, у отдельных больных – 6,1–7,8 ммоль/л	Снижение смертности, укорочение сроков госпитализации, уменьшение частоты инфекционных осложнений
Крайне тяжелые хирургические пациенты	4,4–6,1 ммоль/л	Уменьшение ранней летальности, числа осложнений, сроков пребывания в ОРИТ и сроков госпитализации, частоты инфекционных осложнений

*В периоперационном периоде следует избегать тяжелой гипогликемии.

ЭКСТРЕННЫЕ И СРОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ

Неотложные операции проводятся чаще всего на фоне декомпенсированного сахарного диабета и цель *предоперационной подготовки* – достижение максимально возможной компенсации сахарного диабета.

• Смена схемы инсулинотерапии у больных сахарного диабета 1-го типа и отмена ранее применявшихся таблетированных сахароснижающих препаратов с переводом на инсулинотерапию больных сахарного диабета 2-го типа.

• Инфузия глюкозо-калиево-инсулиновой смеси (ГКИ) начинается за 20–30 мин до операции и продолжается в течение 3–4 суток после операции под контролем гликемии и калия крови.

Общие принципы

• Операции у пациентов с сахарным диабетом должны выполняться утром.

• Местная анестезия при сахарном диабете предпочтительнее общей и должна применяться всегда, когда это возможно.

• Большинство средств для наркоза повышают уровень гликемии. У средств для внутривенного наркоза этот эффект проявляется меньше. Кроме кетамина (выраженная гипергликемия).

• При любых крупных операциях: контроль гликемии и калия – ежечасно во время операции и 5–8 ч после нее, далее контроль гликемии – каждые три часа в последующие 3–4 суток.

• Обычно применяется интраоперационное введение антибиотиков (из-за риска эндогенного инфицирования при сахарном диабете), хотя специальных исследований у больных сахарным диабетом не проводилось, а результаты исследований, выполненных в общей популяции, не говорят однозначно о пользе такой практики.

Экстренные и срочные операции больных сахарным диабетом при исходной декомпенсации – максимально возможная предоперационная коррекция гликемии, степени гидратации, калия и рН (с использованием принципов лечения декомпенсированного кетоацидоза – ДКА).

• Диабетический кетоацидоз, прекома и кома, гиперосмолярная гипергликемическая некетоацидотическая кома являются абсолютным противопоказанием к хирургическому лечению.

• Операция по витальным показаниям может быть проведена только после соответствующих мероприятий, когда к больному вернется сознание, а сахар крови снизится до

16,5 ммоль/л, не ранее 4–6 часов после выведения из прекомы или комы.

- Экстренную операцию можно выполнять после ликвидации кетоацидоза и снижения сахара крови до 13,8 ммоль/л.

- Операцию по поводу очаговой гнойной инфекции можно делать при гликемии ниже 13,8 ммоль/л и небольшом кетоацидозе, поскольку добиться большей компенсации диабета обычно не удается, пока не ликвидирован гнойный очаг.

- Симптомы «острого живота» при ДКА могут имитировать хирургические заболевания брюшной полости, но разрешаются в течение 4 часов после стабилизации гликемии. Если этого не происходит, может потребоваться хирургическое вмешательство для поиска и устранения хирургической патологии.

- Периоперационное ведение (мониторинг гликемии и калия, введение инсулина, глюкозы и калия) как при плановых оперативных вмешательствах.

- При сахарном диабете 2-го типа находящихся на пероральных сахароснижающих препаратах (ПССП) – перевод на инсулинотерапию (возможно, временный). После возобновления перорального питания и достижения компенсации на базис-болюсной инсулинотерапии возможен переход на пероральные сахароснижающие средства. При признаках неэффективности прежней схемы лечения сахарного диабета (например, длительная декомпенсация до операции на фоне приема ПССП) – продолжение инсулинотерапии (с соответствующим обучением пациента).

Интраоперационный период при проведении экстренных и срочных операций

- Интраоперационная гликемия должна быть 8,5–11,0 ммоль/л.

- Постоянная инфузия инсулина короткого действия (ИКД) и ГКИ-смесь под контролем гликемии и калия крови каждый час.

- При гликемии 5,5–11,1 ммоль/л вводится ГКИ-смесь (р-р глюкозы 5%-й – 400,0 + ИКД 2–4 ед/час + КС1 10 ммоль).

- При гликемии > 11,1 ммоль/л NaCl 0,9 % – 400,0 + ИКД 2–4 ед/час + КС1 10 ммоль.

- Интраоперационное введение антибиотиков из-за высокого риска эндогенного инфицирования.

При исходной декомпенсации для периоперационного управления гликемией желателно применять непрерывную внутривенную инфузию инсулина (НВИИ).

Алгоритм НВИИ

- НВИИ проводится через отдельный инфузомат, с применением раствора ИКД с концентрацией 1 ед/мл 0,9 % NaCl. В отсутствие инфузомата ИКД вводится в/в капельно.

- Крайне важно определять гликемию 1 раз в час до ее стабилизации в выбранном целевом диапазоне минимум 4 часа; затем 1 раз в 2 часа в течение 4 часов; в дальнейшем – 1 раз в 4 часа. У пациентов в критическом состоянии – 1 раз в час даже при стабильно хорошей гликемии.

- Средняя начальная скорость НВИИ у взрослых больных СД:

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

- Одновременно с НВИИ – инфузия 5–10%-й глюкозы (около 5 г/час), через разные инфузионные системы, так как требуется частая

раздельная коррекция скорости инфузии двух растворов. При уровне глюкозы плазмы > 14–15 ммоль/л глюкозу не вводят.

Алгоритм коррекции скорости инфузии инсулина*

Алгоритм 1		Алгоритм 2		Алгоритм 3		Алгоритм 4	
Глюкоза плазмы	Ед/час						
< 3,9	Не вводить						
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

Алгоритм 1		Алгоритм 2		Алгоритм 3		Алгоритм 4	
Глюкоза плазмы	Ед/час						
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	12	> 20	16	> 20	32

*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 и у больных, ранее получавших более 80 ед. инсулина.

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.

При уровне глюкозы плазмы < 3,3 ммоль/л: остановить НВИИ, в/в ввести 30–60 мл 40%-й глюкозы, при необходимости повторять каждые 20 минут. После двукратного подтверждения уровня глюкозы плазмы > 3,9 ммоль/л – возобновить НВИИ с меньшей скоростью.

После операции продолжать НВИИ до начала самостоятельного приема пищи и перевода на подкожную инсулинотерапию.

Принципы управления гликемией при лапароскопических и открытых операциях одинаковые.

Обязательно определение К⁺ до и после операции. При нормальной функции почек и нормальном К⁺ – по 18–20 мл 4%-го раствора КС1 на каждый литр 5%-го раствора глюкозы (при гипокалиемии – больше).

Послеоперационное ведение больных СД при проведении экстренных и срочных операций

- Инфузия ГКИ-смеси продолжается в течение 3–4 суток после операции и заканчивается через 30–60 мин после первого ужина.

- Постоянная инфузия ИКД под контролем гликемии и калия крови каждый час в течение 5–8 часов после операции. Далее каждые 3 часа в течение 3–4 суток.

- На 3–4-е сутки после операции (или после первого ужина) – больной переводится на дробную инсулинотерапию.

- При хорошем заживлении послеоперационной раны доза инсулина составляет 0,7 ед/кг (под контролем гликемии).

- До стабилизации процесса заживления доза инсулина 1 ед/кг (под контролем гликемии).

- Если больной до операции принимал пероральные сахароснижающие препараты, то инсулин отменяется и назначаются ПССП.

ПЛАНОВЫЕ ОПЕРАЦИИ

- Плановые оперативные вмешательства сопряжены с меньшим риском (как при сахарном диабете, так и в общей популяции). Перед плановой операцией при сахарном диабете необходимо: достижение приемлемой компенсации гликогемоглобина (Hb1c < 8–9 %).

- Нормо- или близко к нормальному уровню гликемии, агликозурия, отсутствие кетоацидоза.

- У больных с длительным сахарным диабетом и тяжелой формой – уровень гликемии 8,8–10,0 ммоль/л, суточная глюкозурия не более 5 % сахарной ценности пищи, отсутствие ацетона в моче.

Малые хирургические вмешательства (местное обезболивание, амбулаторные): специальная подготовка не требуется.

Малые операции под местной анестезией

- Пересматривать тактику обычно не требуется, за исключением обязательной отмены бигуанидов за 3 дня до операции во избежание развития лактоацидоза с переводом на ПССП короткого действия.

- Если приходится пропустить очередной прием пищи, для предупреждения гипогликемии начинают в/в инфузию 5%-го раствора глюкозы со скоростью 50–100 мл/ч.

- В послеоперационном периоде назначение ПССП короткого действия с первым приемом пищи.

- При некоторых диагностических процедурах (бронхоскопия, гастроскопия и т. д.),

а отдельные хирурги – и при некоторых более сложных операциях (грыжесечение, операции на молочной железе и т. п.) придерживаются такой же тактики.

- Важно, что во всех этих случаях не будет затруднений с приемом пищи и ПССП.

- Если после операции гликемия все же превышает допустимый предел, то назначают 1–2 инъекции ИКД.

- ПССП суточного действия (амарил, диабетон МВ) способны вызвать гипогликемию при голодании в день операции. Целесообразен перевод на препараты с более коротким действием за 5–7 дней до операции.

Малые операции под общей анестезией

- В ночь перед операцией больным, **находящимся на инсулинотерапии** вводится или обычная доза инсулина (если больному можно ужинать), или отмена ИКД и уменьшение инсулина продленного действия (ИПД) на 50 % (если ужинать нельзя).

А) Накануне операции при исходно хорошей компенсации:

Терапия до операции	Если ужинать можно	Если ужинать нельзя
Вечером ИКД+ИПД	Обычная доза ИКД+ИПД	Обычная доза ИПД
Вечером только ИПД	Обычная доза ИПД	Дозу ИПД уменьшают на 20–50 %
Препараты сульфаниламочевины или глиниды	Прием в обычной дозе	Уменьшение дозы вдвое
Другие ПССП	Отменяют, при необходимости назначают инсулин	Отменяют, при необходимости назначают инсулин

- В день операции – ГКИ-смесь (р-р глюкозы 5%-й – 400,0 + ИКД 2–4 ед/час + КС1 10 ммоль).

- Послеоперационный период ведут как при экстренных и срочных операциях.

- **Больным сахарным диабетом 2-го типа, находящимся на пероральных сахароснижающих препаратах (ПССП) суточного действия** – отменяют их за 5–7 дней до операции, назначают ПССП короткого действия, с отменой утренней дозы в день операции. Операция проводится утром натощак (мониторирование глюкозы каждые 2 часа).

- Если во время операции нельзя обойтись без введения глюкозы, то применяют ГКИ-смесь.

- В послеоперационном периоде назначаются ПССП короткого действия с первым приемом пищи.

Средние и большие хирургические вмешательства (в условиях стационара, требующие изменения питания, региональной анестезии или наркоза)

Терапия до операции	Терапия в периоперационном периоде
Малые операции и инвазивные диагностические процедуры	
Диета ПССП Инсулин	Определять гликемию каждые 3–4 часа Определять гликемию каждые 3–4 часа. Возобновить прием ПССП перед новым приемом пищи. До операции – не завтракать, ввести 50 % обычной утренней дозы ИПД. До и во время операции – инфузия 5%-й глюкозы, определять гликемию ежедневно
Операции средней тяжести	
Диета ПССП Инсулин	В/в инфузия 5%-й глюкозы, до первого приема пищи, определять гликемию каждые 2–3 часа. В/в инфузия 5%-й глюкозы, до первого приема пищи, определять гликемию ежедневно. Инсулин иметь наготове. Возобновить прием ПССП перед первым приемом пищи. До и во время операции – инфузия 5–10%-й глюкозы, определять гликемию ежедневно. Инсулинотерапия: - вариант 1: перед операцией – 50 % (СД 2-го типа) или 80–100 % (СД 1-го типа) обычной утренней дозы ИПД; - вариант 2: непрерывная в/в инфузия инсулина, определять гликемию ежедневно (в соответствии с алгоритмом НВИИ)

Терапия до операции	Терапия в периоперационном периоде
Большие оперативные вмешательства с последующим парентеральным питанием	
Диета	Парентеральное питание. Определять гликемию ежедневно, инсулин иметь наготове.
ПССП или инсулин	До и во время операции – инфузия 5–10%-й глюкозы, определять гликемию ежедневно. Инсулинотерапия – как при операциях средней тяжести

Б) В день операции и в послеоперационном периоде, при исходно хорошей компенсации:

Предоперационная подготовка при больших хирургических вмешательствах, продолжительностью менее 3 часов

- Перед операцией пациенты, находящиеся на инсулинотерапии, получают легкий ужин + 4 ЕД ИКД + 50 % ИПД. Контроль гликемии каждые 3 часа.

- Утром, перед операцией, прием пищи не разрешается, введение инсулина 50 % обычной дозы ИПД, раствор глюкозы 5–10 % со скоростью 100 мл/час.

Если утром в 6 часов перед операцией:

- гликемия до 11 ммоль/л – вводится глюкоза 5%-я 200,0 + 4–6 ЕД ИКД, в/в капельно.
- гликемия выше 11,0 ммоль/л – вводится физ.раствор 200,0 + 4–6 ЕД ИКД
- гликемия ниже 11,0 ммоль/л – вводится глюкоза 5%-я 200,0 без ИКД.

Послеоперационное ведение больных СД при больших хирургических вмешательствах, продолжительностью менее 3 часов

После операции:

- назначают подкожно ИКД каждые 4–6 ч, ориентируясь на гликемию, например, при уровне гликемии 11,1–13,9 ммоль/л разовая доза инсулина составит 4 ед, при уровне 13,9–16,6 ммоль/л – 6 ед.

В последующие дни:

- возвращаются к обычным дозам инсулина и предоперационной диете;
- если прием пищи невозможен – 5%-я глюкоза 200,0 + 4–6 ЕД ИКД 2 раза в день, внутривенно капельно;
- назначают подкожные инъекции ИПД (2/3 обычной дозы) в привычное для больного время;
- при необходимости добавляют инъекции ИКД.

Большие операции продолжительностью более трех часов

Предоперационная подготовка

- больные сахарным диабетом 1-го и 2-го типа за 2–3 дня до операции переводятся

на ИКД с мониторингом гликемии каждые 3 часа.

- **Непрерывная в/в инфузия инсулина** более эффективна, чем периодические п/к инъекции.

- **Утром в день операции** начинают в/в инфузию раствора глюкозы со скоростью 50 мл/ч (5%-я глюкоза) и инфузию инсулина со скоростью 1–2 ед/ч. Для инсулина используют отдельный инфузионный насос, чтобы можно было независимо менять скорость его введения.

- **Регулярно 1 раз в час измеряют уровень глюкозы в крови** и корректируют скорость введения растворов.

В последующие дни

- Инфузию глюкозы и инсулина продолжают до перехода больного на обычное питание. Приблизительная потребность в глюкозе – 3 г/кг/сут.

- По мере возможности возобновляют предоперационную диету и подкожные инъекции инсулина. Инфузию инсулина можно прекратить (или снизить ее скорость) через 1 ч после первой инъекции инсулина или через 2–4 ч после инъекции инсулина средней продолжительности действия.

Полное парентеральное питание при СД

Средняя суточная потребность в углеводах – 200 г, в ОРИТ – до 300 г, в виде растворов глюкозы различной концентрации + НВИИ с более высокой скоростью (потребность в инсулине выше, чем при энтеральном питании). Если используются растворы глюкозы > 5 %, на каждые 10 г глюкозы дополнительно вводится 1 ед. ИКД.

В послеоперационном периоде в хирургическом отделении:

- регулярное питание, включая промежуточные приемы пищи;
- экспресс-анализ гликемии в отделении и быстрая коррекция дозы инсулина;
- больных СД 2-го типа, ранее компенсированных на диете или ПССП, переводить с инсулина на ПССП/диету до выписки из стационара, только при полной уверенности в отсутствии гнойно-воспалительных осложнений

и в хорошем заживлении раны (оптимально – не ранее снятия швов).

Общие принципы приоперационного 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 вегетативной 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.

Ошибки при ведении диабетического кетоацидоза (ДКА) и других острых ситуаций (декомпенсация сахарного диабета на фоне сопутствующих заболеваний, периоперационный период)

Отсутствие контроля гликемии у пациентов в состоянии комы

Диабетическая кома может возникнуть и у пациента без установленного ранее диагноза СД. Не так уж редки случаи гипогликемических ком у пациентов без СД вследствие приема сахароснижающих препаратов (по ошибке, с суицидальной целью и др.). Состояние такого больного ошибочно расценивают как кому неясного генеза или кому вследствие ОНМК (в силу того, что при гипогликемической и диабетической комах возможна очаговая неврологическая симптоматика). Поэтому определение гликемии сегодня входит в число обязательных мероприятий у любого пациента отделения реанимации.

«Маски» диабетического кетоацидоза

При диабетическом кетоацидозе (ДКА) у 30–50 % пациентов имеется картина острого живота в отсутствие заболеваний ЖКТ. Из лабораторных изменений при ДКА возможны лейкоцитоз (даже в отсутствие инфекций), повышение уровня амилазы, мочевины, креатинина, протеинурия. Эти изменения подверга-

ются обратному развитию на фоне стандартной терапии ДКА, но и ДКА может быть результатом интеркуррентного заболевания (инфаркт миокарда, пневмония, инфекции, гнойные процессы), поэтому выявление причин декомпенсации СД также необходимо. Лихорадка практически однозначно говорит об интеркуррентном заболевании, так как ДКА не вызывает повышения температуры тела.

Неврологическая симптоматика при гиперосмолярной коме сходна с клиникой отека мозга, что может приводить к ошибочному введению осмотических диуретиков (вместо регидратации).

Отсутствие должного мониторинга у пациента с сахарным диабетом в критическом состоянии

Необходимый лабораторный контроль при коматозных состояниях:

- гликемия (экспресс-методом) – каждый час до достижения уровня 13–14 ммоль/л, далее каждые 3 ч;

- ацетон мочи, кетоновые тела сыворотки (при возможности) – 2 раза в сутки в первые 2 дня, далее 1 раз в сутки;

- общий анализ крови и мочи – исходно, затем 1 раз в 2–3 дня;

- натрий, калий плазмы – 2 раза в сутки;

- креатинин сыворотки – исходно, затем 1 раз в 3 дня;

- кислотно-основное состояние и газы капиллярной крови – 1–2 раза в сутки до нормализации кислотно-основного состояния;

- почасовой контроль диуреза до устранения дегидратации (постоянный мочевого катетер до восстановления сознания и произвольного мочеиспускания).

При отсутствии достаточно частого определения гликемии, неизвестном состоянии функции почек, отсутствии данных об ацетонурии или кетонах сыворотки результатом бывает ошибочное лечение и ухудшение прогноза для пациента.

Неправильный режим введения инсулина

При ДКА (прекома и кома) инсулинотерапия проводится только внутривенно. При декомпенсации СД с появлением кетоновых тел в моче (кетозом), но без ацидоза проводится подкожная инсулинотерапия. В этой ситуации фоновый ИПД не отменяют, а ИКД вводят чаще (перед основными приемами пищи + дополнительные введения), увеличивая его

дозу (правила расчета доз смотри ниже). Популярной схемой лечения считается дробная инсулиноterapia только лишь ИКД. Однако для обеспечения непрерывного действия инсулина он должен вводиться строго через 4–5 ч (включая ночной период), и более разумным в этой ситуации может быть переход на непрерывное в/в введение.

Ошибки при проведении дробной инсулинотерапии (с отменой ИПД)

- Введение ИКД 4 раза в день со слишком большими интервалами (>6 ч). К моменту следующей инъекции действие ранее введенного инсулина уже полностью прекращается, что вызывает рост гликемии.

- Частое введение ИКД днем с отсутствием инъекций ночью. Инсулин в организме выделяется не только в момент принятия пищи, но и в фоновом режиме. В ночные часы этот базальный уровень инсулина тоже должен быть обеспечен.

- Непрерывная инсулинизация путем п/к введения ИКД каждые 2–3 ч. Такой путь введения менее физиологичен, а действие инсулина менее управляемо, чем при в/в введении, на которое следует переходить при недостаточной эффективности п/к инсулина.

Введение при диабетическом кетоацидозе сверхвысоких доз инсулина (20–40 ед. одномоментно).

Эта устаревшая концепция чревата такими проблемами, как отек мозга вследствие резкого снижения гликемии и усиленная утилизация калия при синтезе гликогена с развитием гипокалиемии и нарушений сердечного ритма.

Купирование ацидоза при диабетическом кетоацидозе путем внутривенного введения натрия бикарбоната

Введение щелочного раствора не устраняет причин ацидоза в этой ситуации, но имеет множество побочных эффектов (усугубление гипокалиемии, увеличение внутриклеточного ацидоза, парадоксальный ацидоз спинномозговой жидкости – фактор риска отека мозга и др.). В связи с этим показания к применению этого препарата в настоящее время строго ограничены рН < 7,0 и/или уровнем стандартного бикарбоната менее 5 ммоль/л.

Попытки устранения ацетонурии диетическими мероприятиями (овсяная каша, мед, увеличение потребления углеводов, ог-

раничение употребления жиров) и пероральными сорбентами (энтеродез)

При декомпенсации СД накопление кетоновых тел в крови служит одним из проявлений сложных метаболических нарушений вследствие дефицита инсулина. Поэтому решение этой проблемы заключается во введении достаточного количества инсулина и регидратации. Если лечение декомпенсации диабета проводится правильно, уровень глюкозы нормализуется и ацетонурия исчезает в течение нескольких дней.

Существует особая форма ацетонурии, которая возникает в отсутствие гипергликемии за счет резкого ограничения потребления углеводов («голодный ацетон»). Такое возможно при СД, ожирении (особенно на фоне голодания), беременности и др. В этой ситуации действительно необходимо увеличить количество углеводов в рационе питания. Важно: прежде чем говорить о наличии «голодного ацетона», обязательно нужно проверить точность глюкометра, на основании показаний которого констатировано «отсутствие гипергликемии».

Отмена (пропуск инъекций) инсулина на фоне сопутствующих заболеваний при пропуске приемов пищи

Частая ошибка (обычно совершаемая пациентами, но иногда и врачами) – отмена инсулина при голодании (отсутствие аппетита, рвота и т. п.). На самом деле необходимая суточная доза инсулина в этом случае может быть даже больше, чем в обычном состоянии. На фоне острых заболеваний действие инсулина ослабевает (в первую очередь, под действием контринсулярных гормонов), что может привести к декомпенсации СД и даже развитию ДКА.

Рекомендации по коррекции дозы инсулина следующие:

- ИПД вводится в прежних дозах.
- ИКД: к обычной дозе перед едой добавляется некоторое дополнительное количество единиц. Иными словами, даже если пациент не ест из-за отсутствия аппетита, суточная доза ИКД не равна нулю.

- **Правила расчета добавочной дозы ИКД (вводится перед едой и перед сном):**

- при заболеваниях с лихорадкой и ацетонурией эта доза в каждую инъекцию составляет 20 % общей суточной дозы инсулина (ИПД+ИКД). Иначе говоря, если суточная

доза инсулина равна 40 ед., то в каждую инъекцию дополнительно к инсулину, покрывающему еду (расчет по ХЕ или обычная доза), и перед сном вводится 8 ед. ИКД;
- при лихорадке без ацетонурии эта доба-

вочная доза составляет 10 % суточной дозы (т. е. в нашем примере – 4 ед.);

- при необходимости возможно дополнительное введение ИКД через 2 часа после еды и в 6.00.

Литература

1. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом // Под редакцией И. И. Дедова, М. В. Шестаковой. – М., 2009.
2. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом // Под редакцией И. И. Дедова, М. В. Шестаковой. – М., 2011.
3. М. И. Балаболкин, Е. М. Клебанова, В. М. Креминская. Дифференциальная диагностика и лечение эндокринных заболеваний: Руководство для врачей. – М: Медицина, 2002. – 752 с.
4. Мельниченко Г. А., Удовиченко О. В., Шведова А. Е. Эндокринология: типичные ошибки практического врача. – М.: Практическая медицина, 2011. – 176 с.
5. Неймарк М. И. Периоперационный период в эндокринной хирургии. – М: Медицина, 2003. – 336 с.
6. Практическая эндокринология // Под редакцией Г. А. Мельниченко. – М: Медицина, 2010. – 317 с.

