

**Особенности  
анестезиологического  
обеспечения операций у  
больных сахарным диабетом**

**Ю.Б. Михалева**

# Распространенность

The prevalence of diabetes in hospitalized adults is conservatively estimated at 12-25% and rising

Diabetes mellitus - perioperative management  
Rittler P, Broedl UC et al. 2009

Согласно данным ассоциации западноевропейских педиатров, последние 10 лет характеризуются отчетливым ростом этой патологии. Это касается Скандинавских стран, Бельгии, Польши, Санкт-Петербурга.

Данные заболеваемости по Москве

в 70-е годы - **5.5%**    в 80 годы - **9.5%**    в 90-е годы - **11.5%**

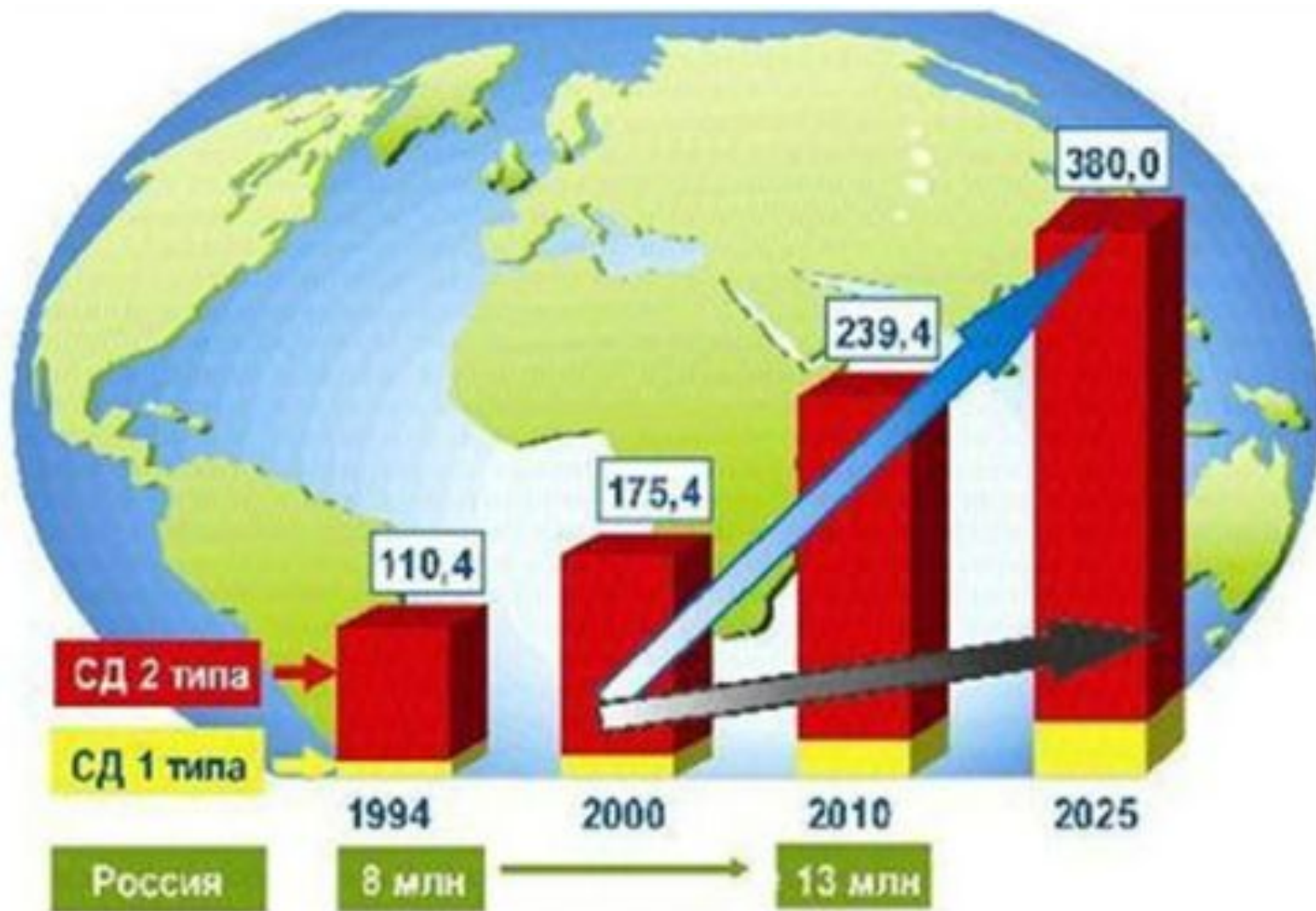


## МИРОВОЙ ПРОГНОЗ ПО КОЛИЧЕСТВУ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

(20-79 ЛЕТ), 2010-2030 ГГ., ДАННЫЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (IDF)



# Заболеваемость СД в мире





## ПРИЧИНЫ СМЕРТНОСТИ ПРИ СД



# Особенности пациентов с диабетом

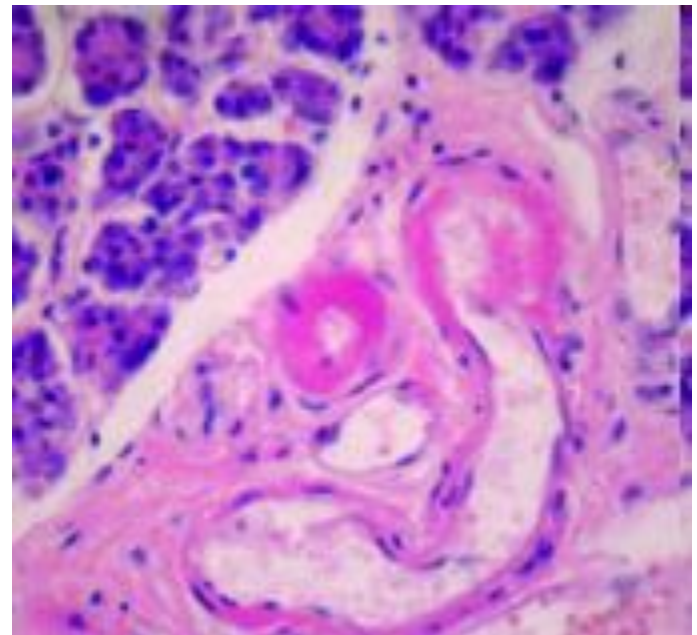
Poor glucose control and presence of diabetes complications (e.g. diabetic nephropathy, diabetic neuropathy, atherosclerosis) are commonly regarded as risk factors for perioperative morbidity and mortality.

Diabetes mellitus - perioperative management  
/ Rittler P, Broedl UC, Hart W, Göke B, Jauch K //  
Chirurg. 2009 May;80(5):410, 412-5



# Диабетическая нефропатия

термин, объединяющий весь комплекс поражений артерий, артериол, клубочков и канальцев почек, возникающих в результате нарушения метаболизма углеводов и липидов в тканях почки



# Диабетическая нефропатия

Чаще наблюдается следующая патология почек:

1. Артериосклероз почечной артерии и её ветвей
2. Артериолосклероз
3. Диабетический «гломерулосклероз»
  - а) узелковый (синдром Киммельстил-Уилсона)
  - б) диффузный
  - в) экссудативный
4. Отложение гликогена, жира и мукополисахаридов в канальцах
5. Пиелонефрит
6. Некротизирующий почечный папиллит
7. Некронефроз

75%



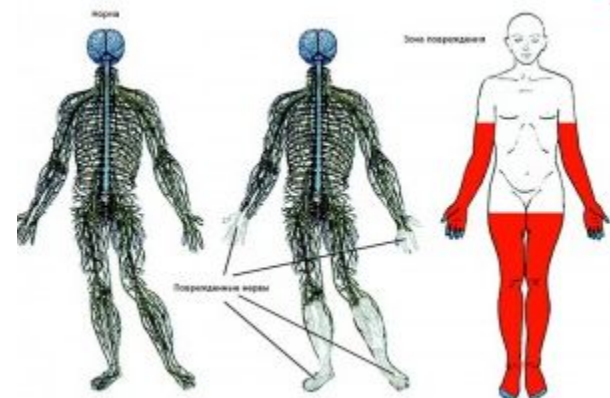
# Диабетическая нейропатия

одно из наиболее частых осложнений, не только приводящее к **снижению трудоспособности**, но и нередко являющееся причиной развития тяжёлых инвалидизирующих поражений и **гибели пациентов**

Патологический процесс затрагивает все нервные волокна (чувствительные, двигательные и вегетативные)

варианты :

- сенсорная (чувствительная)
- сенсо-моторная
- вегетативная (автономная)



# Диабетическая нейропатия

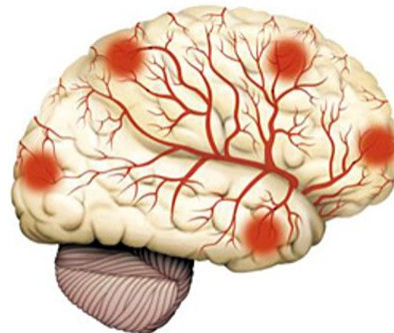
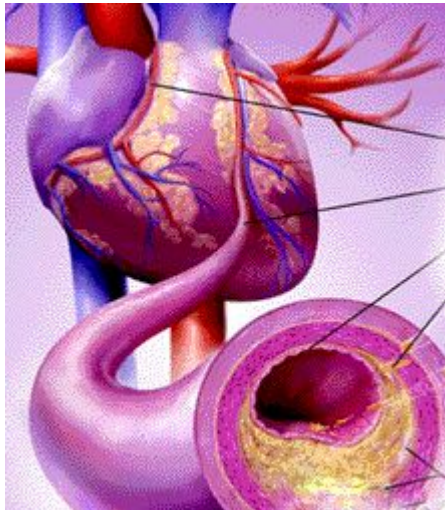
По классификации В. М. Прихожана (1987)

- нарушение функции центральной нервной системы **при острых коматозных состояниях**
- острые нарушения мозгового кровообращения
- подострые нарушения деятельности головного мозга при почечной недостаточности (уремии)
- неврозоподобные (психопатоподобные) состояния
- диабетическую энцефалопатию
- диабетическую миелопатию



# Диабет - фактор развития атеросклероза

- гипергликемия
- нарушение липидного обмена
- гликозилирование функциональных белков
- низкая толерантность к физическим нагрузкам
- коагулопатии
- прочие поломки метаболизма



# Критерии оценки нарушений липидного обмена для больных диабетом II типа

Показатели исследований крови	Низкий риск ангиопатии	Риск макроангиопатии	Риск микроангиопатии
<b>Общий холестерин</b>			
ммоль/л	менее 4,8	4,8 - 6,0	более 6,0
мг/дл	менее 185	185 - 230	более 230
<b>Холестерин ЛПНП</b>			
ммоль/л	менее 3,0	3,0 - 4,0	более 4,0
мг/дл	менее 115	115 - 155	более 155
<b>Холестерин ЛПВП</b>			
ммоль/л	более 1,2	1,0 - 1,2	менее 1,0
мг/дл	более 46	39 - 46	менее 39
<b>Триглицериды</b>			
ммоль/л	менее 1,7	1,7 - 2,2	более 2,2
мг/дл	менее 150	150 - 200	более 200

# Ранняя реализация тяжелых форм атеросклероза

- гипертоническая болезнь
- ишемическая болезнь сердца
- нарушения мозгового кровообращения
- вторичный нефросклероз
- ишемия конечностей (гангрены)

# Особенности терапии СД

Сахаропонижающие препараты:

1. Повышающие чувствительность клеток тканей к инсулину
2. Стимулирующие бета-клетки
3. Блокирующие ферменты тонкой кишки, расщепляющие экзогенные сахараиды

Инсулин

# Сахаропонижающие I группа

- снижают инсулинорезистентность,
- повышают чувствительность клеток тканей к инсулину
- снижают всасываемость глюкозы в клетки тканей кишечника



А) **Тиазолидиндионы** –влияют на восстановление механизма действия инсулина (Розиглитазон и Пиоглитазон)

Б) **Бигуаниды** –влияют на изменение всасывания глюкозы в кишечнике (Метформин- сиофор, авандамет, багомет, глюкофаж, метфогама)



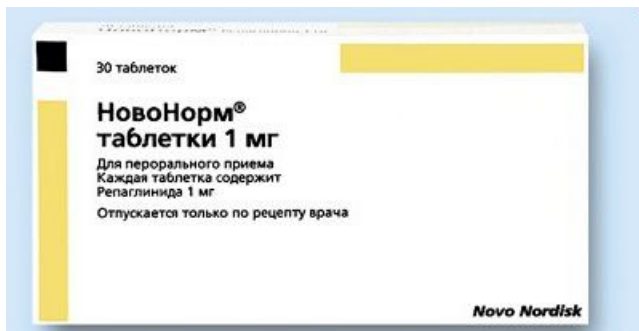
# Сахаропонижающие II группа

- стимулируют синтез инсулина бета – клетки поджелудочной железы
- уменьшают запасы глюкозы в печени



А) **Производные сульфонилмочевины** – помимо увеличения секреции инсулина, повышают его эффективность (Манинил, Диабетон, Амарил, Глюренорм, Глибинеz-ретард)

Б) **Меглитиниды** – увеличивают секрецию инсулина, снижают гипергликемию после еды, не влияют на тощаковую гипергликемию, возможно совместное применение с Метморфином (Репаглинид/Новонорм и Натеглинид/Старликс)



# Сахаропонижающие III группа

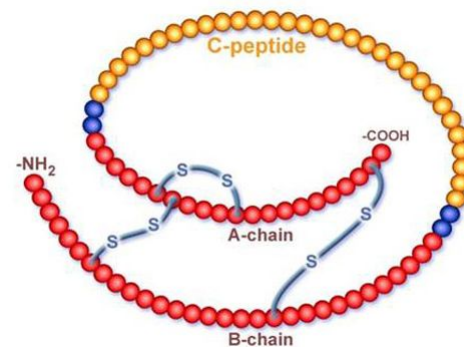


Препарат связывается с ферментами тонкой кишки, которые расщепляют поступающие с пищей сахараиды и нерасщепленные углеводы не усваиваются организмом (т.о. снижается риск развития постпрандиальной гипергликемии и происходит потеря лишнего веса)



Акарбоза (Глюкобай)

# Инсулин



- Поддержание нормогли при абсолютной недостаточности
- Управление уровнем гликемии при особых ситуациях (тяжелая интеркуррентная болезнь, декомпенсация или операция)

Actrapid

Humulin Regular

Insuman Rapid HM

Protaphane MP

Protaphane HM

Humulin NPH

Insuman Basal

# Особенности клинической картины острых хирургических заболеваний

- тяжелое течение и стертая клиника (вегетативная автономная нейропатия, микро- и макроангиопатия, низкие резервы адаптации)
- специфические гнойные процессы
- «маски» кетоацидоза (псевдонепроходимость, желудочно-кишечное кровотечение, псевдоперитонит)
- плохая регенерация тканей

# Особенности течения острого процесса

Острые хирургические заболевания и травма часто декомпенсируют течение **диабета:**

- ✓ кетоацидоз
- ✓ лактацидоз
- ✓ гиперосмотическое состояние
- ✓ гипогликемия

# Псевдоперитонит

- «беспричинно» учащается пульс до 120 в 1 мин
- нормальная или пониженная температура тела
- возбуждение и беспокойство (быстро сменяющиеся общей слабостью и вялостью)
- головокружение, изнурительная рвота, запах ацетона изо рта
- снижаются АД и тонус глазных яблок
- вздутие и боль в области живота без четкой локализации
- напряжение мышц передней брюшной стенки
- «шум плеска» в брюшной полости

Когда больного оперируют в состоянии тяжелого кетоацидоза и дегидратации, **оперативное вмешательство в 90% случаев заканчивается летальным исходом**

(E.Mori, 1980; J.Sillaba, 1987, и др.)

# Острое желудочно-кишечное кровотечение

Возникающий при диабетической прекоме или коме **геморрагический гастрит** одни авторы связывают с эндотелиозом сосудов желудка и его атонией на почве кетоацидоза (М.Н.Дразнин и соавт., 1967; M.Hirsch, 1980), другие – с накоплением в крови избытка гистамина и гистаминоподобных веществ, вызывающих повышение проницаемости сосудов желудка (А. Г. Караванов и соавт., 1969)

Возникновение эрозий слизистой оболочки желудка обусловлено **гиперсекрецией желудочного сока** в ответ на выброс глюкагона, ухудшением кровоснабжения атоничного желудка и уменьшением образования защитной слизи (М.И.Кузин и соавт., 1989)

В результате **инактивации тромбина в кислой среде** (гиперацидность) в значительной степени понижается свертываемость крови – возникает эрозивное желудочное кровотечение

А.А.Крылов и соавт., (1983) предлагают термин желудочное кровотечение из «острых язв или **эрозии кетоацидотического происхождения**» при сахарном диабете



# Псевдонепроходимость

Типичным проявлением диабетической невропатии является нарушение моторики ЖКТ.

Предрасполагающими факторами является повреждение вегетативной иннервации и действие полипептидных гормонов ЖКТ

Нарушение моторики желудка и 12 п.к. при СД по клиническим проявлениям и R-данным аналогичны эффекту двусторонней ваготомии. Диабетический гастроптоз и энтеропатия могут симулировать клинику острой кишечной непроходимости

# Повод для переноса даты операции

- гипергликемия (более 10 ммоль/л) или выраженные колебания гликемии
- кетоацидоза (кетонемия, ацетонурия)
- глюкозурия (более 5% сахарной ценности пищи )
- декомпенсация сердечно-сосудистой недостаточности

# Предоперационный период

**Задача:** максимальное снижение риска развития различных осложнений, связанных с обезболиванием и оперативным вмешательством как во время операции, так и в ближайшем послеоперационном периоде

## **Риск:**

- кровотечение
- инфицирование операционной раны и распространение инфекции
- повреждение важных анатомических структур
- декомпенсация скомпрометированных функций организма

# Задачи предоперационной подготовки

- управление уровнем гликемии
- коррекция кардио- и гемодинамических расстройств
- коррекция почечной дисфункции
- коррекция диабетической полиневропатии
- профилактика и лечение инфекционных осложнений

# Плановые операции у больных без предшествующей инсулинотерапии

## ***Малые хирургические вмешательства***

- отменить сульфонилмочевинные препараты суточного действия за 5-7 дней до операции
- при необходимости назначить короткодействующие оральные препараты (в день операции отменить все)
- по возможности операцию проводить утром и измерять уровень гликемии каждые 2 ч
- избегать вливания глюкозосодержащих растворов
- возобновить прием оральных сахароснижающих препаратов с первым в послеоперационном периоде приемом пищи

# Плановые операции у больных без предшествующей инсулинотерапии

## ***Большие хирургические вмешательства***

- за 2-3 до операции отменяют сахароснижающие препараты
- назначают инсулин короткого действия под контролем уровня гликемии
- в день операции обеспечивают непрерывное внутривенное введение инсулина под контролем уровня гликемии
- для обеспечения основного метаболизма используют введение 5% глюкозы
- при наличии признаков декомпенсации – переносят операцию до стабилизации состояния

# Управление уровнем гликемии

- Эмоциональная лабильность (манипуляции, связанные с подготовкой к операции, обуславливают резкие колебания уровня сахара в крови)
- Изменение режима и характера питания (вынужденные ограничения и прекращение приема пищи)



# Управление уровнем гликемии

Для пациентов получающих инсулин:

- перевод на инсулин короткого действия
- инфузия 5% глюкозы и простого инсулина  
1Ед/час
- для пациентов «со стажем» не рекомендуют поддерживать гликемию на уровне 8 ммоль/л

According to guidelines of the German Society of Nutrition, the approximation of normoglycemia is reasonable as long as hypoglycemia is avoided (suggested range for plasma glucose 80-145 mg/dL)

(4,4-7,9 ммоль/л коэффициент пересчета 0,055)

Diabetes mellitus - perioperative management  
Rittler P, Broedl UC et al. 2009

# Управление уровнем гликемии

У тех больных, которые корригируют гликемию систематическим приемом препаратов внутрь, вероятность значительной интра- и послеоперационной гипергликемии больше

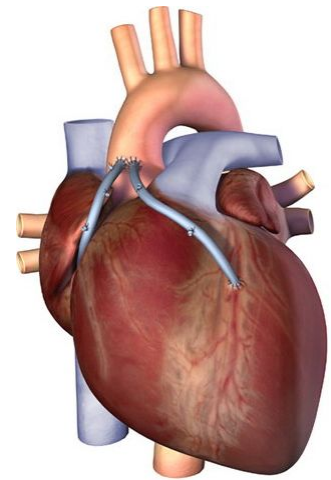
# Коррекция гемодинамических расстройств

- инфаркта миокарда **в 2 раза**
- сосудистые поражения головного мозга и нижних конечностей **в 5 раз**
- артериальная гипертензия **в 2 раза**

# Коррекция гемодинамических расстройств

поражения сердца:

- ИБС (атеросклероз)
- диабетическая миокардиодистрофия
- автономная диабетическая невропатия сердца (вегетоневропатия)
- микроангиопатия



# Особенности течения ИБС

- безболевая форма встречается в 3–4 раза чаще
- часто протекают в астматическом, церебральном, аритмическом вариантах и нередко бессимптомно
- «НЕМЫЕ» формы ИБС

# Особенности лекарственной терапии

- Традиционные препараты, применяемые при лечении ИБС ( $\beta$ -адреноблокаторы, антагонисты кальция, нитраты), не снижают риска развития поздних осложнений диабета
- $\beta$ -блокаторы способствуют усугублению метаболических нарушений (гиперхолестеринемии, гипертриглицеридемии)

# Особенности лекарственной терапии

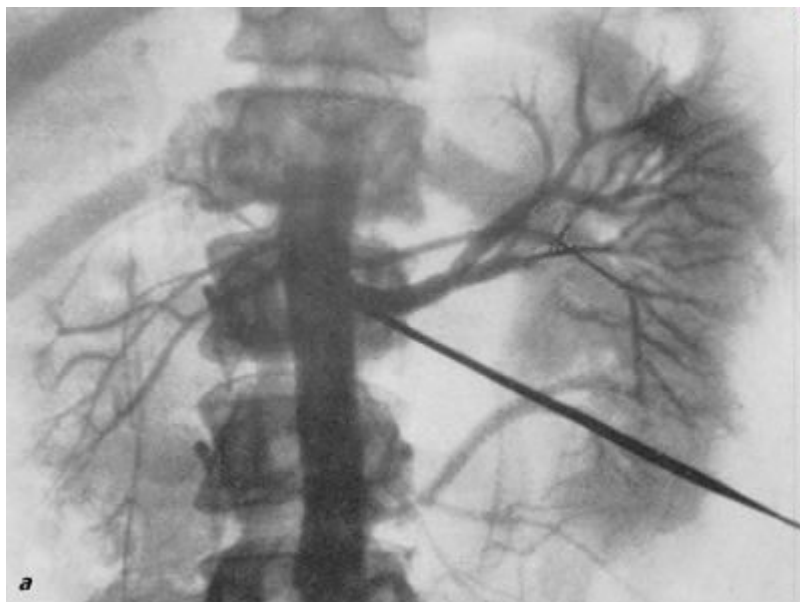
При миокардиодистрофии рекомендуется  
назначение

- анаболических стероидов
- препаратов калия
- средств, улучшающих метаболизм миокарда (рибоксин, элькар)



# Коррекция почечной дисфункции

- дисэлектролитемия
- риск гипергидратации
- изменение метаболизма препаратов
- потери белка
- накопление азотистых шлаков



# Коррекция почечной дисфункции

- адекватная инфузионная терапия
- предпочтение альбумину
- осторожно гипо- и гиперосмолярными растворами
- метаболокорректоры



# Диабетическая полиневропатия

- артериальная гипертензия
- безболевая ишемия миокарда
- ортостатическая гипотония
- тахикардия в покое
- гастропарез
- нейрогенный мочевой пузырь
- угнетение потоотделения
- импотенция



# Коррекция диабетической полиневропатии

**изодибут** или **сорбинил** – активирует полиоловый (сорбитоловый) путь обмена глюкозы

- диабетическая ангиопатия, нейропатия, катаракта



**дипромоний** - оказывает артериодилатирующее, ганглиоблокирующее, гипотензивное, гиполипидемическое, гепатопротекторное действие

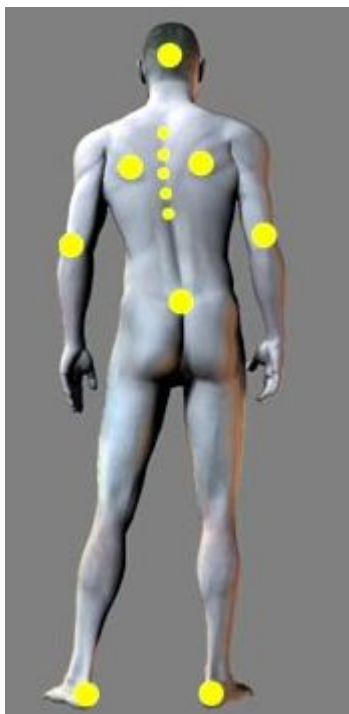
- стимулирует окислительные процессы и способствует снижению уровня молочной и пировиноградной кислот в тканях

# Особенности лекарственной терапии

Коррекция микроциркуляторных расстройств достигается назначением

- антикоагулянтов
- дезагрегантов
- препаратов, снижающих повышенную проницаемость капилляров (ангинин, продектин)

# Микроангиопатия



- трофические нарушения
- кратковременная компрессия (положение на операционном столе) – риск формирования пролежней
- плохая регенерация тканей



# Специфические проблемы

**трудные дыхательные пути** («суставной синдром» - челюстно-височный сустав, шейный отдел позвоночника)

**замедленная эвакуация желудочного содержимого** (нейропатия автономной нервной системы)

**скомпроментированная функция дыхания** (пневмонии, ожирение, кислородный каскад)

# Выбор методики анестезиологического пособия

- кетамин - неприемлим
- НЛА
- севофлюран
- закись азота
- барбитураты
- **адекватная аналгезия**



# Послеоперационное ведение

частота послеоперационных осложнений  
у больных сахарным диабетом  
достигает 30–37 %

послеоперационная летальность 9–26 %

# Послеоперационное ведение

Секреция инсулина у больных без СД  
восстанавливается в среднем через 3  
суток после операции и наркоза

Утилизация глюкозы – в среднем через 8  
– 25 суток в зависимости от тяжести  
оперативного вмешательства

# Особенности течения острого процесса

Острые хирургические заболевания и травма часто декомпенсируют течение **диабета:**

- ✓ кетоацидоз
- ✓ лактацидоз
- ✓ гиперосмотическое состояние
- ✓ гипогликемия

# Сердечно-сосудистые осложнения

Чаще встречается у лиц пожилого возраста

- дефицит внутрисосудистого объема и снижение сердечного выброса
- нарушения сердечного ритма (электролитные нарушения, нарушения доставки кислорода и субстратов в кардиомиоциты, ацидоз)
- микротромбообразование и ишемия тканей
- возможны тромбозы коронарных артерий, ветвей легочной артерии, сосудов нижних конечностей

# Программа послеоперационной терапии

- управление уровнем гликемии
- корректная адекватная инфузионная терапия
- упреждающая анальгезия
- антибактериальная терапия
- коррекция электролитных нарушений
- профилактика тромбозов и ишемии тканей

# Непрерывное введение **инсулина**



внутривенная инфузия со скоростью 1-2 ЕД /ч

- **инфузоматом** (добавить на 50 мл раствора 2 мл 20% альбумина)
- **капельно** (10 ЕД инсулина на каждые 100 мл 0,9% раствора NaCl – скорость 10-20 мл/ч)

уровень гликемии  
менее **12 ммоль/л**



инфузия 5-10%  
раствора глюкозы

скорость введения  
инсулина 0,05 ЕД / (кг•ч)



уровень  
гликемии  
**8,3 - 11,1**  
**ммоль/л**

# Причины послеоперационной гипергликемии

- усиленная секреция катехоламинов
- усиленная секреция кортизола
- гипогидратация или гиповолемия
- инфекционные осложнения



# Негативные последствия послеоперационной гипергликемии

катаболизм

декомпенсация основных видов обмена

инфекции и иммуносупрессия (белковый обмен и синтез лейкоцитов)

плохое заживление послеоперационной раны

усугубление течения диабет-обусловленных  
СОСТОЯНИЙ (невро- и нейропатии, миокардиодистрофии,  
ангиопатии и нефропатии)

удлинение сроков восстановления

# Причины послеоперационной гипогликемии

- передозировка инсулина (ошибка в методике: введение в/в без взбалтывания, инъекции в участки тела с неравномерным всасыванием)
- печеночная или почечная недостаточность (нарушение механизмов инактивации)
- ликвидация хирургической патологии (холецистэктомия, дренирование гнойника, ампутация конечности,.....) – уменьшение потребности в экзогенном инсулине
- применение  $\beta$  – блокаторов. Контринсулярное действие адреналина реализуется через  $\beta$ - рецепторы
- резкое снижение высокого уровня гипергликемии до нормогликемии

# Негативные последствия послеоперационной гипогликемии

дисфункция центральной нервной  
системы

гипотензия и гипоперфузия тканей

плохое заживление послеоперационной  
раны

декомпенсация основных видов обмена

инфекции и иммуносупрессия (белковый  
обмен и синтез лейкоцитов)

удлинение сроков восстановления

# Регидратация

- сбалансированные кристаллоиды
- предпочтителен 20% альбумин
- ГЭК – повышение уровня амилазы крови
- Декстраны – провокация фибринолиза, нарушение клубочковой фильтрации

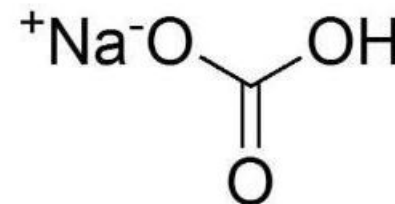


# Восполнение электролитов **К Р**

Целевой уровень калия = 4 – 5 ммоль/л **Мg**

При уровне гликемии 13 ммоль/л – со скоростью не более 1 г/ч под контролем ЭКГ и диуреза

## Коррекция кислотно-основного состояния



Введение буферных растворов целесообразно только после компенсации уровня гликемии

# Профилактика и лечение инфекционных осложнений

- хирургическая санация
- антибактериальная терапия (широкий спектр, активность по отношению к условно-патогенной флоре)
- поддержание оптимально уровня гликемии

**Благодарю за внимание!**







# Делирий в послеоперационном периоде

# Особенности пациентов с диабетом

предрасположены к

- гнойно-воспалительным процессам
- ожирению
- заболеванию желчных путей
- панкреатиту

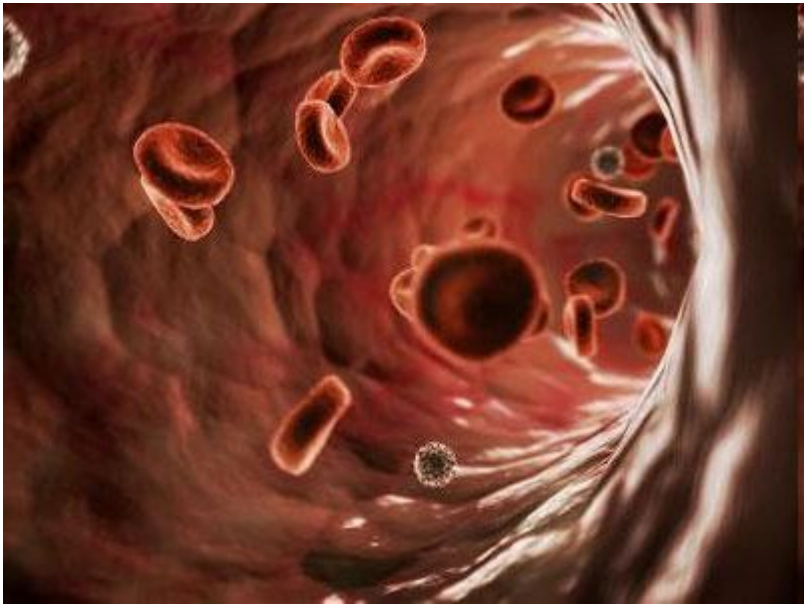
- нормализация гликемии.
- Отказ от курения.
- Постепенное снижение веса, увеличение физической активности.
- Нормализация и недопущение колебаний артериального давления.
- Нормализация липидного обмена (соблюдение специальной диеты, исключая быстроусваиваемые углеводы и компенсация диабета сахарного).
- Анти тромботическая терапия.

# Критерии оценки нарушений липидного обмена для больных диабетом 2-го типа

Показатели исследований крови	Низкий риск ангиопатии	Риск макроангиопатии	Риск микроангиопатии
<b>Общий холестерин</b>			
ммоль/л	менее 4,8	4,8 - 6,0	более 6,0
мг/дл	менее 185	185 - 230	более 230
<b>Холестерин ЛПНП</b>			
ммоль/л	менее 3,0	3,0 - 4,0	более 4,0
мг/дл	менее 115	115 - 155	более 155
<b>Холестерин ЛПВП</b>			
ммоль/л	более 1,2	1,0 - 1,2	менее 1,0
мг/дл	более 46	39 - 46	менее 39
<b>Триглицериды</b>			
ммоль/л	менее 1,7	1,7 - 2,2	более 2,2
мг/дл	менее 150	150 - 200	более 200

# Не диабетический нейропатический синдром





# Распространенность

Сахарный диабет как сопутствующая патология у больных, поступающих в хирургические отделения, обнаруживается в среднем в 10% случаев

тощаковая гипергликемия 8 ммоль/л

при пробе на толерантность 11 ммоль/л