


---



# Анестезиолого-реанимационное обеспечение больных с сопутствующим сахарным диабетом

Проф. Ю.П. Малышев

---



# Статистика

- Сахарный диабет (СД) наиболее распространённое заболевание
  - в мире около 150 млн. диабетиков
  - в России – около 7 млн. (выявленных – 2,5 млн)
- У больных с сопутствующим сахарным диабетом высокая вероятность развития кетоза или кетоацидоза

Sear J.W., 2008

Nuffield Department of Anaesthetics

University of OXFORD, UK



# Статистика летальности

- Диабетический кетоацидоз (ДКА) и гиперосмолярный некетонемический гипергликемический синдром (ГНГС) – угрожающие жизни состояния с общим уровнем летальности 6,2% (Vernon P., 2005).
  - Смертность при
    - ДКА в Европе – 1,2-4,9 %,
    - ГНГС – 2-41 %.
  - Летальность в России при ДКА 5-16%
-



# Типы сахарного диабета

Американская ассоциация диабета (ADA) выделила 4 типа сахарного диабета:

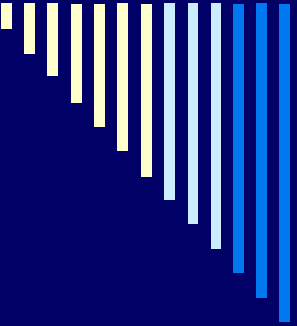
- Тип 1 – связанный с деструкцией  $\beta$ -клеток и дефицитом инсулина,
- Тип 2- инсулино резистентность; или секреторный эффект с или без резистентности
- Специфические типы: генетические дефекты функции  $\beta$ -клеток, заболевания поджелудочной железы, эндокринопатии, лекарственный или химически индуцированный сахарный диабет, инфекционный, генетическая патология связанная с сахарным диабетом.
- Диабет, обусловленный гестозом беременных



# Дооперационное обследование

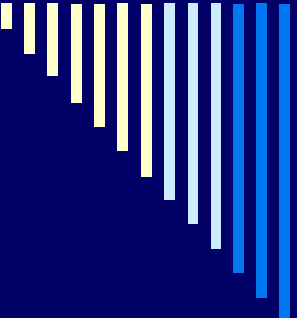
- Должно включать
  - определение электролитов, мочевины и креатинина,
  - подсчёт числа эритроцитов и лейко-формулу,
  - выполнение рентгенографии органов грудной клетки и ЭКГ.
- Сопутствующая терапия, которую получает пациент до операции, должна быть оптимизирована.
- Дополнительные назначения должны быть сделаны до операции

Sear J.W., 2008



# Дооперационное обследование

- Легкие – при рентгенографии
  - застойные явления и плевральный выпот
  - кардиомегалия
- ССС - ЭКГ
  - безболевая ишемия
  - инфаркт миокарда



# Дооперационное обследование

- При сочетании СД и АГ в 50% вероятна диабетическая вегетативная нейропатия
    - нарушается способность кровообращения компенсировать изменения ОЦК
  - Почки – протеинурия, повышение креатинина
  - Височно-нижнечелюстные суставы и шейный отдел позвоночника – тугоподвижность, трудности интубации трахеи
-



# Премедикация

- Выбор премедикации в зависимости от предоперационного функционального состояния больного (патент на изобретение № 2142736, 1999)
  - На основе анализа времени стабилизации и устойчивости фоновых величин постоянного потенциала можно выделить один из функциональных диагнозов и назначить индивидуальную премедикацию
  - Эффект премедикации при этом – 90-94%
-





# Премедикация

- При отсутствии возможности диагностики ФС больного, в премедикацию на ночь и утром назначают
    - бензодиазепиновый препарат и
    - клофелин
  - Частота неэффективной премедикации в этом случае будет выше – до 35%.
  - Серьезным препятствием для назначения клофелина является
    - гиповолемия,
    - нарушение функции синусно-предсердного узла и
    - предсердно-желудочковой проводимости.
-



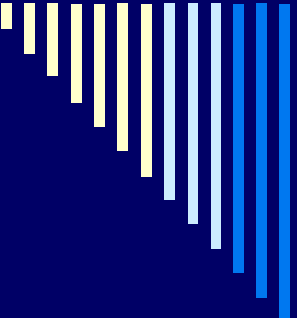
# Премедикация

- Диабетическая вегетативная нейропатия замедляет эвакуацию ЖС (гастропарез)
  - Это обуславливает риск развития аспирационного синдрома, особенно у лиц повышенного питания
  - Меры профилактики аспирации
    - Антагонисты  $H_2$ -рецепторов и/или метоклопрамид в премедикации
    - Быстрое последовательное введение в анестезию
  - При нарушении пассажа ЖС возможен только парентеральный путь введения лекарственных средств, а для клофелина - и парентеральный и под язык.
-



# Интраоперационный период

- Главная цель – предотвратить гипогликемию!!! Работа мозга зависит от глюкозы - источника энергии
- Стрессорная (спонтанная) гипергликемия - наиболее частое клиническое проявление расстройств углеводного обмена при выполнении обширных операций
- Стресс-индуцированная гипергликемия - увеличение содержания глюкозы в крови (без указания на сахарный диабет в анамнезе) более 6,1-11,0 ммоль/л.



# Стрессорная гипергликемия, механизм развития

- Выработка глюкозы в печени возрастает с 2,5 до 4,4-5,1 мг/кг\*мин в ответ на выброс адреналина, норадреналина, глюкагона и кортизола
  - Синтез инсулина при этом не увеличивается, что и приводит к развитию гипергликемии.
  - Избыточное поступление в организм глюкозы (более 5 г/кг\*сут) приводит к ряду метаболических нарушений:
    - гиперосмолярному синдрому,
    - жировой инфильтрации печени,
    - увеличению продукции углекислоты
-



# Стрессорная гипергликемия – причины

- Противовоспалительные цитокины - имеют наиболее существенное значение
  - Оперативное лечение хронического рецидивирующего панкреатита и панкреонекроз - самостоятельные причины развития послеоперационного сахарного диабета
  - Введение симпатомиметиков, глюкокортикоидов, некоторых цитостатиков (циклоsporин, такролимус)
  - Некорректно проводимое парентеральное или энтеральное питание
  - Интенсивное волевическое возмещение
-



# Эффекты анестезии

- Адекватность и выбор анестезиологической защиты
    - влияют на способность организма к поддержанию нормогликемии после хирургической травмы.
  - Эпидуральная анестезия в большей степени, чем ингаляционная предотвращает риск развития стрессорной гипергликемии.
  - Анестезия изофлураном одновременно
    - нарушает усвоение глюкозы и
    - повышает ее продукцию.
-



# Эффекты анестезии

- Внутривенная анестезия с высокими дозами наркотических анальгетиков
  - ослабляет гипергликемический ответ на операционную травму.
- При неадекватной аналгезии и нейровегетативной стабилизации действие операционного стресса может распространиться на послеоперационный период

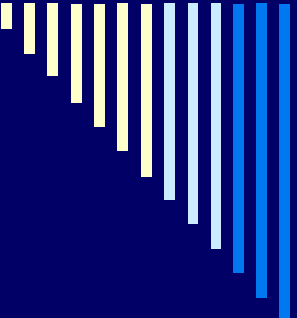


---

# Стратегия контроля глюкозы крови

- Существуют различные варианты при плановых операциях
    - у инсулин-независимых пациентов
    - у инсулин-зависимых пациентов
-





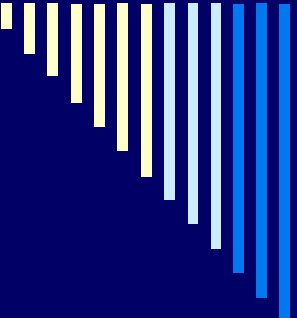
## Плановые операции у инсулин-независимых пациентов

- Большинство пациентов имеют достаточную эндогенную секрецию инсулина
- При малых операциях нет необходимости во введении инсулина, исключение
  - вскрытие полостей тела,
  - травматологические операции на конечностях
- При обширных операциях для предотвращения кетоза необходимо введение инсулина



## Плановые операции у инсулин-зависимых пациентов

- У пациентов, не получавших инсулин длительного действия, установлены разные подходы, основанные
  - либо на регулярном в/в введении небольших доз инсулина
  - либо на инфузии инсулина с одновременным введением 5% глюкозы 1 мл/кг·ч
- Определение глюкозы крови - ежечасно до хорошего контроля концентрация глюкозы и/или начала энтерального питания



## Плановые операции у инсулин-зависимых пациентов

- Пациентам, получающим инсулин длительного действия, его можно безопасно ввести вечером до операции для достижения нормогликемии
  - Затем каждые полчаса в/в болюсно вводят инсулин рапид (с учётом МТ, роста и существующей концентрации глюкозы)
  - Используя постоянную инфузию инсулина и глюкозы периперативный уровень глюкозы поддерживают  $< 8,3$  ммоль/л
  - До стабилизации уровня гликемии мониторинг проводят каждые 30-60 мин, в дальнейшем – каждые 4 ч.
-

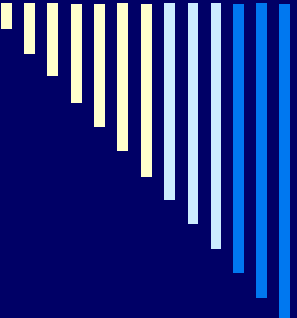
# Метод периоперационной инсулинотерапии при сопутствующем сахарном диабете

- Абсорбция инсулина при п/к и в/м введении зависит от микроциркуляции. во время операции и в критических состояниях непредсказуема
- Альтернатива – в постоянной в/в инфузии инсулина короткого действия
- Если нет шприцнасоса, 40 ЕД простого инсулина растворить в 400 мл 0,9% NaCl.
  - В 10 мл такого раствора содержится 1 ЕД инсулина, в 50 мл – 5 ЕД, в 60 мл – 6 ЕД и т.д
  - Чтобы ввести 6 ЕД инсулина в час, необходима скорость введения 14-15 капель/мин

# Внутривенное введение инсулина

Скорость зависит от уровня гликемии в данный час

Гликемия (ммоль/л)	Скорость введения инсулина (ЕД/ч)
4,4	-
4,5-5,5	0,5
5,6- 7,7	1,0
7,8-10,0	1,5
10,1-12,2	2,0
> 12,2	2,5



# Формула расчёта дозы простого инсулина для интраоперационной инфузии

$$\text{Доза инсулина (ЕД/ч)} = \frac{\text{уровень глюкозы (ммоль/л)}}{8,33}$$

- Приведенные способы и формулы расчета являются ориентировочными
- Дозу инсулина следует корректировать с учетом динамических лабораторных данных.



---

# Послеоперационный период

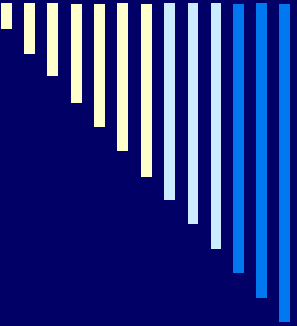
- Тщательный мониторинг уровня глюкозы
  - Разные препараты инсулина различаются в начале и продолжительности действия
  - Стрессорная гипергликемия может наблюдаться и в послеоперационном периоде
-



# Препараты инсулина

Препараты и названия	Начало действия, МИН	Пик, ч	Длительность, ч
Короткого действия: Regular, Актрапид, Велосулин	15-30	1-3	5-7
Семиленте, Семитард	30-60	4-6	12-16
Среднего: Ленте, Летард, Монотард, Илетин, НРН, Инсулатард	2-4	8-10	18-24
Длительного: Ультраленте, протамин-цинк-инсулин	4-5	8-14	25-36





# Возможные метаболические осложнения при сахарном диабете у хирургических больных

- Диабетический кетоацидоз
  - Гиперосмолярная, некетоновая кома
  - Лактат ацидоз
  - Гипогликемия
  - Раневая инфекция
-



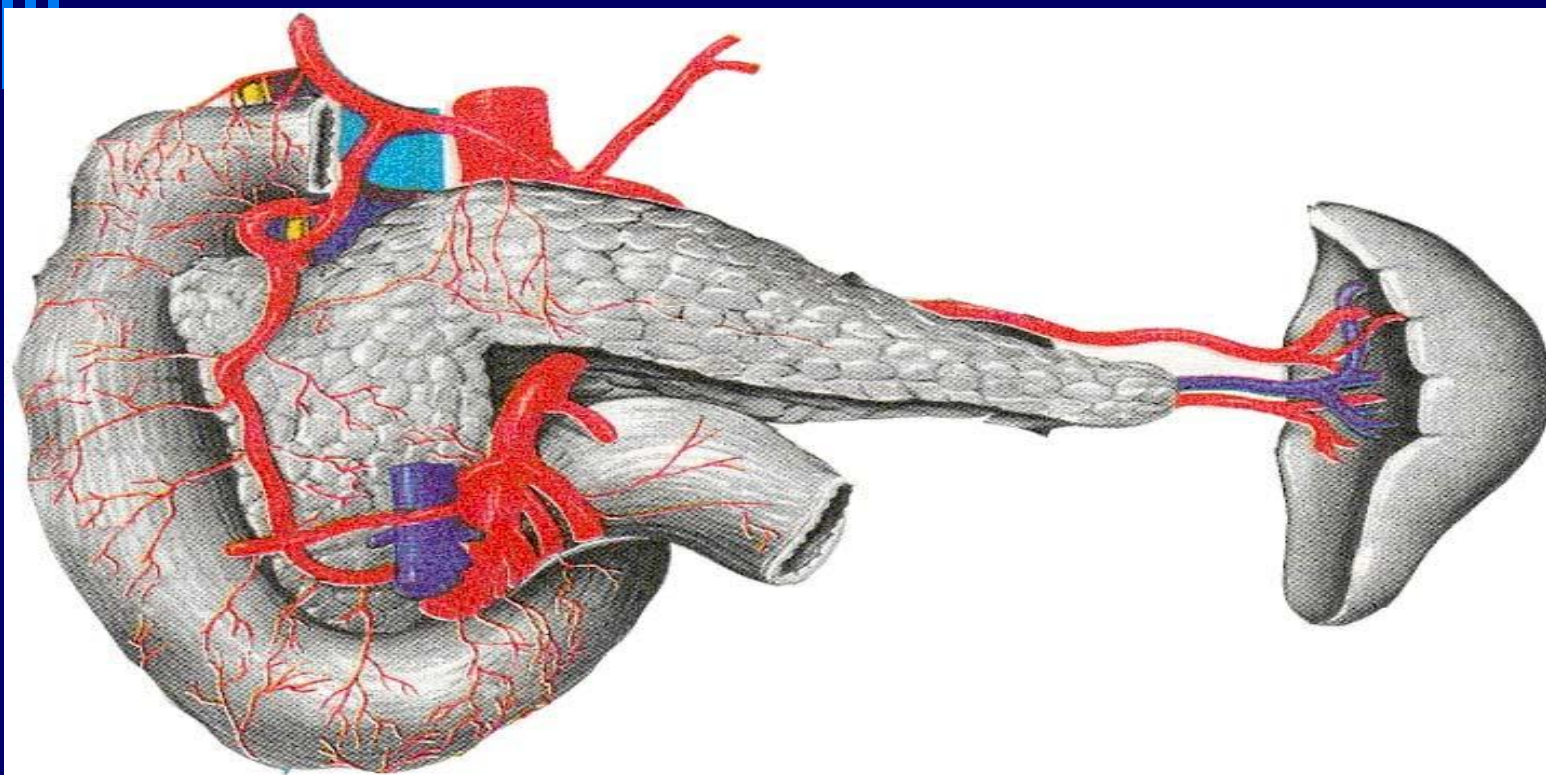
# Литература

- Острые метаболические расстройства при сахарном диабете (Уч.-метод. пособие для врачей терапевтов, эндокринологов, реаниматологов /Сост. Петрик Г.Г., Савина Л.В., Болотова Е.В., Зыбин К.Д. Под ред. С.А. Павлищук, И.Б. Заболотских. - Краснодар: КГМУ, 2007, 19 с.
- Неотложные эндокринные состояния у гастрохирургических больных (Уч.-метод. пособие для врачей гастроэнтерологов, эндокринологов, абдоминальных хирургов, анестезиологов-реаниматологов и слушателей ФПК и ППС) / Сост. Семенихина Т.М., Малышев Ю.П. – Краснодар: ФОУ ВПО КГМУ, 2007, 51 с.
- Sear J.W. Glucose control: Whot benefit, whot cost? // SAJAA, 2008.- V. 14 N.- 1. Jan/Feb.- P. 14-17.
- Балаболкин М.И. Диабетология.- М.:Медицина, 2000.- С.590-632.
- Дедов И.И., Шестакова М.В. Сахарный диабет: руководство для врачей.- М.:Универсум паблишинг, 2003.- 455 с.



# Литература

- Морган Дж.Э., Михаил М.С. Клиническая анестезиология: книга 3-я.- Пер. с англ.- М.: БИНОМ, 2003.- 304 с.
  - Неймарк М.И., Калинин А.П. Периоперационный период в эндокринной хирургии: Руководство для врачей.- М.: Медицина, 2003.- 336с.
  - Уильямз Г., Пикар Дж.К. Руководство по диабету: Пер. с англ.- М.: МЕДпресс-информ, 2003.- 248 с.
  - American Diabetes Association: Hyperglycemic crises in diabetes (Position Statement) // Diabetes Care.- 2004.- №27, suppl. 1.- P.94-102.
  - Clement S., Braithwaite S.S., Magee M.F. et al. American Diabetes Association: Diabetes in Hospitals Writing Committee. Management of diabetes and hyperglycemia in hospitals. Diabetes Care.- 2004.- Vol.27, №2.- P.559.
-



Спасибо за внимание!