

КОРРЕКЦИЯ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АППАРАТА ИНСУЛИНОТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ I ТИПА ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ

Новиков В.К., Ветлугина М.А., Мойсюк Я.Г.

ФГБУ «ФНЦ трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова»
Минздравсоцразвития России, г. Москва

В статье представлено использование аппарата инсулинотерапии для коррекции углеводного обмена у больных сахарным диабетом в послеоперационном периоде после трансплантации почки. У пациентов после сеанса аппаратом инсулинотерапии было отмечено улучшение показателей гликемии и уменьшение потребности в экзогенном инсулине.

Ключевые слова: трансплантация почки, сахарный диабет, декомпенсация углеводного обмена, аппарат инсулинотерапии.

CORRECTION OF CARBOHYDRATE METABOLISM BY USING THE APPARATUS OF INSULIN THERAPY IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS AFTER RENAL TRANSPLANTATION

Novikov V.K., Vetlugina M.A., Moysyuk Y.G.

Academician V.I. Shumakov Federal Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Moscow

The article describes using the apparatus of insulin therapy to correct carbohydrate metabolism in patient with diabetes mellitus in postoperative period after renal transplantation. We have noted improvement in indicators of glycemia and reduction the need for exogenous insulin in patients after using the device of insulin therapy.

Key words: renal transplantation, diabetes mellitus, carbohydrate metabolism decompensation, apparatus of insulin therapy.

ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет (СД) распространен во всех странах мира. В настоящее время на Земле только по обращаемости насчитывается 246 млн больных СД. Еще 20 лет назад численность больных СД в мире не превышала 30 млн человек. Учитывая темпы роста этого заболевания, эксперты ВОЗ прогнозируют, что число больных к 2025 г. увеличится в 1,5 раза и достигнет 380 млн человек. Во всем мире диабетическая нефропатия и развившаяся вследствие нее ХПН являются лидирующей причиной смертности больных СД I-го типа. Трансплантация почки является перспективным методом лечения больных с терминальной стадией диабетической нефропатии, так как выживаемость

реципиентов после трансплантации выше, чем у пациентов, находящихся на гемодиализе [3, 7]. Однако после трансплантации у реципиентов с сахарным диабетом нарушение углеводного обмена является серьезной проблемой. Оперативное вмешательство, назначение иммуносупрессивной терапии, развитие криза отторжения и другие факторы вызывают декомпенсацию углеводного обмена, тем самым оказывая влияние на сроки восстановления функции трансплантата [2, 3]. Ситуация усугубляется еще тем фактором, что и до трансплантации большинство пациентов, находившихся в тяжелых условиях диализной терапии, имели неудовлетворительную компенсацию углеводного обмена [4]. В нашем Центре с 2000 года для кор-

Статья поступила в редакцию 13.04.12 г.

Контакты: Ветлугина Мария Александровна, эндокринолог.

Тел. 8 910 408 29 07, e-mail: Vetlugina.72@mail.ru

рекции углеводного обмена у пациентов после пересадки почки и поджелудочной железы [4, 6] используется аппарат инсулинотерапии – аппарат, основанный на «способе диагностики сахарного диабета» [5]. С помощью аппарата инсулинотерапии достигалась стабилизация углеводного обмена на фоне операционного стресса и применения иммуносупрессантов (прежде всего стероидов) после трансплантации почки у реципиентов с сахарным диабетом [4].

ОПИСАНИЕ МЕТОДА

Аппарат инсулинотерапии (АИТ) определяет степень нарушения углеводного обмена по температуре двух участков тела. Это температура теплового ядра тела и температура подкожной жировой клетчатки [1]. Разница этих температур отражает состояние углеводного обмена [5]. По данным изменения разницы температур аппарат рассчитывает нужную дозу инсулина. Учитывая тот факт, что минимальная доза вводимого инсулина равна 0,003 единицы, можно сказать, что работа аппарата приближается к естественной функции эндокринной части поджелудочной железы. Аппарат инсулинотерапии состоит из следующих функциональных блоков: блок для измерения температуры, представляющий собой электронный термометр с точностью измерения $\pm 0,005$ °С, блок обработки информации и блок дозирования инсулина. Работа прибора заключается в следующем: данные термометра в цифровом формате передаются на компьютер, где обрабатываются специальной программой, которая вычисляет последующую дозу инсулина на основе оценки действия предыдущих, уже введенных доз инсулина. Таким образом, ежеминутно подбирается очередная доза инсулина, которая дает наиболее благоприятный лечебный эффект. АИТ тем самым приспособливает свою работу к состоянию конкретного пациента, не позволяя ухудшить его состояние, т. е. во время сеанса исключается возникновение гипо- или гипергликемии.

Пример использования аппарата инсулинотерапии

Пациентка М., 32 года, рост 160 см, вес 51 кг. Стаж диабета 20 лет.

Диагноз: «Сахарный диабет, тип 1, тяжелого течения. Диабетическая нефропатия. ХПН, терминальная стадия, программный гемодиализ. Диабетическая полинейропатия. Диабетическая пролиферативная ретинопатия. Аллотрансплантация трупной почки».

Сеанс был проведен на десятые сутки после операции в связи с выраженной декомпенсацией сахарного диабета.

Пациентке во время сеанса подключения аппарата инсулинотерапии внутривенно введено 70 ед. инсулина Актропида НМ и 200 мл 20% глюкозы. Продолжительность сеанса 351 мин. За время сеанса гликемия снизилась с 27 до 9,27 ммоль/л.

Перед проведением сеанса лечения аппаратом инсулинотерапии средний суточный уровень гликемии был $17,6 \pm 4,1$ ммоль/л, потребность в инсулине составляла 1,2 ед/кг.

За время сеанса колебания разницы температур составили от 0,15 до 0,05 °С (рис. 1). Показатели выше этих значений мы расцениваем как значительное повышение углеводного обмена. Показатели ниже 0,05 расцениваем как серьезное снижение углеводного обмена. При лечении аппаратом инсулинотерапии происходит постепенная нормализация углеводного обмена. Снижение гликемии начинается сразу, с первой минуты от начала сеанса, восстановление углеводного обмена начинается со 130-й мин (рис. 2).

Средняя скорость подачи инсулина 0,15–0,2 ед., но скорость введения постоянно изменяется за счет того, что доза постоянно корректируется по состоянию углеводного обмена в данный момент времени (рис. 3).

Изменение уровня гликемии после сеанса:

1-е сутки – гликемия $12,0 \pm 0,9$ ммоль/л, доза инсулина 1,2 ед/кг.

3-и сутки – гликемия $9,9 \pm 3,5$ ммоль/л, доза инсулина 1,1 ед/кг.

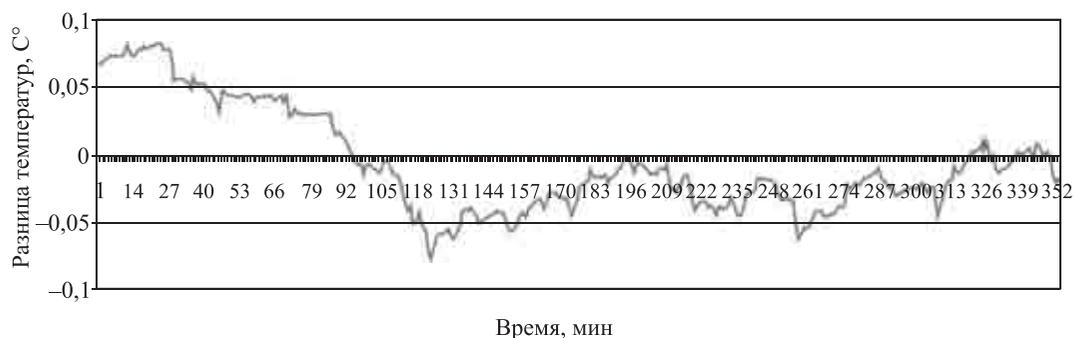


Рис. 1. Пациентка М. Динамика изменений разницы температур между тепловым ядром тела и подкожной жировой клетчаткой во время сеанса подключения аппарата инсулинотерапии

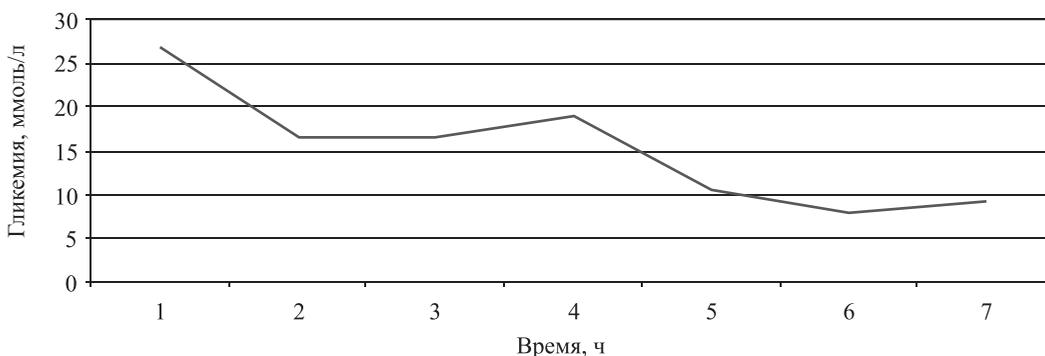


Рис. 2. Уровень гликемии во время сеанса у пациентки М.

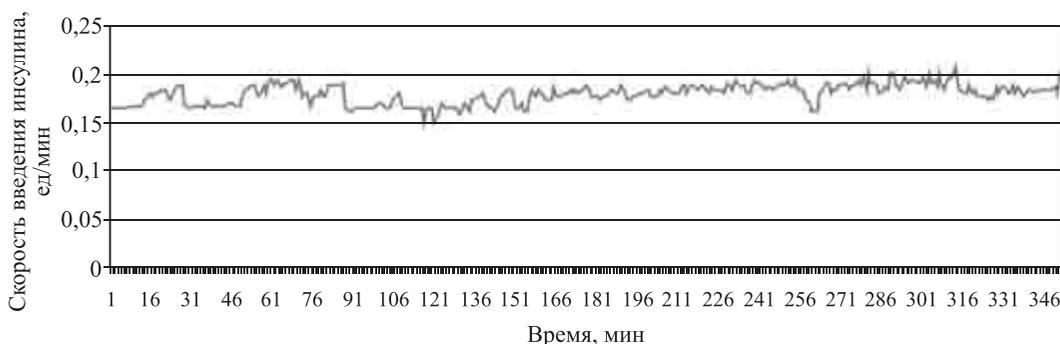


Рис. 3. Динамика изменений скорости введения инсулина у пациентки М. во время работы аппарата инсулинотерапии

5-е сутки – гликемия $9,6 \pm 2,3$ ммоль/л, доза инсулина 1,1 ед/кг.

7-е сутки – гликемия $8,6 \pm 2,1$ ммоль/л, доза инсулина 0,9 ед/кг.

Перед выпиской гликемия $8,7 \pm 2,0$ ммоль/л, доза инсулина 0,8 ед/кг.

Мы рассмотрели использование аппарата инсулинотерапии в разные сроки после трансплантации почки (ТП) за период пребывания в стационаре.

Клинический пример № 1. Пациентка С. При поступлении были значительные колебания гликемии в течение суток от 6,0 до 30,0 ммоль/л. При подготовке больной к трансплантации родственной почки (за сутки до операции) для компенсации углеводного обмена применялся АИТ. Отмечено улучшение показателей гликемии. Перед операцией гликемия от 6,9 до 11,0 ммоль /л. В послеоперационном периоде гипергликемий не зарегистрировано, среднесуточные показатели гликемии от $8,8 \pm 2,5$ ммоль/л до $7,9 \pm 1,6$ ммоль/л, потребность в инсулине от 0,8 до 0,9 ед/кг (табл. 1).

Клинический пример № 2. Пациентка Л. АИТ подключен сразу после трансплантации почки. В послеоперационном периоде были стабильные показатели гликемии от $10,5 \pm 1,7$ до $8,9 \pm 1,2$ ммоль/л, потребность в инсулине 1,2–1,4 ед/кг (табл. 2).

Таблица 1

Пациентка С. Применение АИТ за сутки до трансплантации почки

Сутки после сеанса	Среднесуточные показатели гликемии (ммоль/л)	Доза инсулина (ед/кг)
До сеанса	$14,7 \pm 9,0$	0,8
1	$8,8 \pm 2,5$	0,8
3	$7,2 \pm 1,6$	0,7
5	$7,9 \pm 2,4$	0,8
15	$8,1 \pm 1,5$	0,9
21	$7,4 \pm 1,8$	0,9
Перед выпиской	$7,4 \pm 1,6$	0,9

Таблица 2

Пациентка Л. Применение АИТ сразу после трансплантации почки

Сутки после сеанса	Среднесуточные показатели гликемии (ммоль/л)	Доза инсулина (ед/кг)
1	$10,5 \pm 1,7$	1,2
3	$9,4 \pm 1,8$	1,1
5	$9,3 \pm 0,7$	1,4
7	$9,4 \pm 1,8$	1,4
14	$9,2 \pm 1,8$	1,4
21 (перед выпиской)	$8,9 \pm 1,2$	1,2

Таблица 3

Пациентка Ц. Применение АИТ на третьи сутки после трансплантации почки

Сутки после сеанса	Среднесуточные показатели гликемии (ммоль/л)	Доза инсулина (ед/кг)
До сеанса	12,8 ± 4,2	0,5
1	7,6 ± 2,4	0,5
2	9,1 ± 1,4	0,5
3	9,6 ± 4,7	0,6
4	8,8 ± 2,2	0,6
5	9,7 ± 1,4	0,6
7	8,4 ± 1,7	0,6
8	6,7 ± 3,4	0,6
10	8,8 ± 2,0	0,6
11	7,4 ± 1,2	0,6
12	9,6 ± 0,6	0,6
14	7,9 ± 1,7	0,6
20	7,9 ± 1,7	0,6
30	9,1 ± 2,0	0,6
40 (перед выпиской)	8,1 ± 0,9	0,6

Клинический пример № 3. Пациентка Ц. АИТ применен на третьи сутки после трансплантации почки. Колебания гликемии до сеанса АИТ от 19,9 до 9,9 ммоль/л в течение суток. В первые сутки после применения АИТ улучшение показателей гликемии. Гликемия от 7,6 ± 2,4 до 9,1 ± 2,0 ммоль/л, стабильные показатели гликемии сохранялись в течение всего периода стационарного лечения. Потребность в инсулине 0,5–0,6 ед/кг (табл. 3).

Таблица 4

Пациентка Т. Применение АИТ на 8-е сутки после трансплантации почки

Сутки после сеанса	Среднесуточные показатели гликемии (ммоль/л)	Доза инсулина (ед/кг)
Перед сеансом	15,2 ± 6,5	1,9
1	10,5 ± 2,3	1,2
3	8,7 ± 2,1	1,2
5	8,6 ± 0,4	1,2
7	8,3 ± 2,8	1,3
9	7,2 ± 2,2	1,3
12	8,2 ± 2,0	1,3
Перед выпиской	8,2 ± 2,0	1,3

Клинический пример № 4. Пациентка Т. АИТ применен на восьмые сутки после трансплантации почки в связи с декомпенсацией СД на фоне приема иммуносупрессивных препаратов. Сохранились высокие среднесуточные показатели гликемии 15,2 ± 6,2 ммоль/л, несмотря на увеличение дозы экзогенного инсулина до 1,9 ед/кг. После применения АИТ среднесуточная гликемия снизилась до 10,5 ± 2,3 ммоль/л, уменьшилась потребность в инсулине до 1,2 ед/кг. Перед выпиской (12-е сутки после применения АИТ) гликемия 8,2 ± 2,0 ммоль/л, потребность в инсулине 1,3 ед/кг (табл. 4).

Таблица 5

Пациент Ч. Применение АИТ на 11-е сутки после трансплантации почки

Сутки после сеанса	Среднесуточные показатели гликемии (ммоль/л)	Доза инсулина (ед/кг)
До сеанса	12,4 ± 6,5	1,0
1	10,0 ± 1,7	1,0
2	8,5 ± 0,7	0,9
3	8,3 ± 1,3	1,0
5	7,4 ± 1,5	1,0
7	8,6 ± 1,0	1,0
9	8,5 ± 1,4	1,0
11	8,6 ± 1,9	1,0
14 (перед выпиской)	7,5 ± 1,2	1,0

Клинический пример № 5. Пациент Ч. АИТ применен на одиннадцатые сутки после трансплантации почки. Сеанс проведен в связи с нестабильностью углеводного обмена, колебания гликемии от 2,0 до 20,0 ммоль/л в течение суток. После применения АИТ потребность в инсулине у пациента сохранилась прежняя, 1,0 ед/кг, однако гипогликемий не отмечалось (табл. 5).

Клинический пример № 6. У пациента Л. в связи с развитием на 22-е сутки после операции криза отторжения проводилась глюкокортикоидная пульстерапия. Наблюдался подъем гликемии до 22,0 ммоль/л и повышение потребности в инсулине до 1,6 ед/кг (130 ед. за сутки). После проведения сеанса АИТ достигнута стабилизация углеводного обмена (гликемия 9,7 ± 3,2 ммоль/л) и уменьшение потребности в инсулине (1,2 ед/кг) (табл. 6).

Таблица 6

Пациент Л. Применение АИТ на 22-е сутки после трансплантации почки

Сутки после сеанса	Среднесуточные показатели гликемии (ммоль/л)	Доза инсулина (ед/кг)
До сеанса	16,6 ± 6,6	1,6
1	9,7 ± 3,2	1,2
2	5,9 ± 2,3	1,2
3	8,5 ± 2,1	1,1
7 (перед выпиской)	9,1 ± 2,5	1,2

ОБСУЖДЕНИЕ

У всех пациентов сразу после применения АИТ отмечалось улучшение показателей гликемии. Отсутствие гипергликемий при введении таких же или даже меньших доз инсулина. Уменьшение потребности в инсулине в 1,5 раза при проведении глюкокортикоидной пульстерапии. После применения АИТ у пациентов уменьшилось количество гипогликемий, меньшие колебания гликемии в течение суток. Стабилизация углеводного обмена сохраняется длительное время после сеанса. За время проведения сеансов АИТ эпизодов гипо- и гипергликемий не зарегистрировано, что подтверждает безопасность применения АИТ.

ВЫВОДЫ

АИТ может использоваться на любом сроке после трансплантации почки как метод коррекции углеводного обмена.

Применение АИТ после трансплантации почки у больных сахарным диабетом позволяет стабилизировать углеводный обмен, используя меньшие дозы экзогенного инсулина при гипергликемии на фоне операционного стресса и приема иммуносупрессивных препаратов, при проведении пульстерапии.

Применение АИТ позволяет стабилизировать углеводный обмен и у пациентов с гипогликемиями.

Аппарат прост и безопасен в использовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алипова Н.Н.* Основы медицинской физиологии. 2008. С. 207–208.
2. *Ван Дюйжнховен Э.М.* Метаболические и фармакокинетические аспекты применения такролимуса при трансплантации почки. 2007. С. 141–156.
3. Руководство по трансплантации почки / Ред. Дано-вич Габриель. М., 2004. С. 352–372.
4. *Лазарева К.Е.* Коррекция углеводного обмена у больных сахарным диабетом в раннем послеоперационном периоде после трансплантации почки: Автореф. дис. ... к. м. н. 2010.
5. *Новиков В.К., Кулик В.П.* Авторское свидетельство № 1718822 на изобретение: «Способ диагностики сахарного диабета». 15 ноября 1991 г.
6. *Тарабарко Н.В., Новиков В.К., Ржевская О.Н., Пинчук А.В. и др.* Сочетанная трансплантация почки и панкреатодуоденального комплекса в лечении сахарного диабета // Вестник трансплантологии и искусственных органов, 2007 (2). С. 8–14.
7. *Шестакова М.В., Дедов И.И.* Сахарный диабет и хроническая болезнь почек. 2009. С. 258–321.