

## Ранняя оценка функции почечного аллотрансплантата в периоперационном периоде методом микродиализа (клинический пример)

М.Ш. Хубутия, С.В. Журавель, А.А. Романов, И.И. Гончарова, А.В. Пинчук  
ГБУЗМ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы»  
Контакты: Сергей Владимирович Журавель, zhsergey5@gmail.com

*На клиническом примере показана возможность использования микродиализной технологии для оценки функции почечного аллотрансплантата в раннем послеоперационном периоде. Микродиализ позволяет оценивать метаболические изменения во внутритканевом пространстве трансплантата в режиме реального времени.*

**Ключевые слова:** микродиализ, трансплантация почки, функция трансплантата.

## Early assessment of kidney allotransplantat function by microdialysis in perioperative period (Case report)

M. Sh. Khubutia, S.V. Zhuravel, A.A. Romanov, I.I. Goncharova, A.V. Pinchuk  
Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine Public Healthcare Institution  
of Moscow Healthcare Department

*The clinical example illustrates the use of microdialysis techniques for assessing function of the kidney allotransplantat in the early postoperative period. Microdialysis allows to evaluate metabolic changes in the interstitial space of the graft in real-time mode.*

**Key words:** microdialysis, kidney transplantation, graft function.

Трансплантация паренхиматозных органов – один из успешно развивающихся разделов современной медицины, разрабатывающий многочисленные теоретические и практические вопросы длительной консервации и пересадки органов, профилактики и лечения отторжения трансплантата [1]. За последнее десятилетие улучшились результаты трансплантации паренхиматозных органов [2, 3]. Но, несмотря на очевидные успехи, проблема начальной функции трансплантата остается по-прежнему актуальной, особенно на фоне расширения критериев использования донорских органов.

Известно, что послеоперационный период требует постоянного динамического наблюдения за функцией трансплантата, что связано с возможностью развития осложнений вследствие тяжелых реперфузионных повреждений почечного аллотрансплантата (ПАТ).

Вместе с тем динамика обменных процессов в первые часы после трансплантации трупной почки не изучена. В настоящее время появилась возможность мониторинга обменных процессов, происходящих в ткани пересаженной почки, методом микродиализа. Он позволяет осуществлять частый и непрерывный мониторинг концентрации эндогенных химических веществ непосредственно в ткани ПАТ.

### Цель

Определить эффективность метода микродиализа в оценке функции ПАТ в периоперационном периоде.

Наблюдали пациента 55 лет с основным диагнозом «сахарный диабет I типа, тяжелое течение, декомпенсация, диабетическая нефропатия V ст.».

Осложнения основного диагноза: хроническая почечная недостаточность (ХПН), терминальная стадия, заместительная почечная терапия программным гемодиализом; вторичная артериальная гипертензия, нефрогенная анемия; диабетическая полинейропатия, диабетическая ретинопатия II ст., микро- и макроангиопатия; синдром диабетической стопы, нейроишемическая форма.

Сопутствующие заболевания: хронический поверхностный гастрит.

Пациенту выполнена аллотрансплантация трупной почки (АТТП). Физический статус по классификации операционно-анестезиологического риска МНОАР – IV степень. Анестезиологическое обеспечение в объеме комбинированного эндотрахеального наркоза (КЭТН). Индукцию в анестезию проводили внутривенным введением пропофола (2 мг/кг), фентанила (3 мкг/кг), цис-атракуриума (0,15 мг/кг). Поддержание анестезии осуществляли севораном в дозе 2–2,4 об%, введением фентанила (2 мкг/кг/ч) и нимбекаса (0,1 мг/кг).

Интраоперационный мониторинг включал непрерывный контроль ЭКГ, ЧСС, температуры тела, неинвазивное измерение АД, пульсоксиметрию (SpO<sub>2</sub>), инвазивное измерение ЦВД, измерение «биспектрального индекса» (BIS).

После восстановления кровообращения (реперфузия) в донорской почке в ее паренхиму имплантировали микродиализный двухканальный полиуретановый катетер (СМА 70, СМА Microdialysis, Sweden). Учет биохимических показателей проводили при помощи анализатора СМА 600 Microdialysis (СМА Microdialysis AB, Stockholm, Sweden). В межтканевой жидкости ПАТ определяли значения следующих биохимических показателей: глюкозы, лактата, пирувата, соотношения лактат/пируват (СЛП), глицерола, глютамата. Исследование проводили каждые 60 мин в течение 20 ч после установки катетера.

Полученные результаты представлены в табл. 1–4.

У пациента наблюдалась немедленная функция ПАТ. Интраоперационно диурез составил 250 мл. Объем инфузионной терапии в операционной – 2000 мл (кристаллоиды).

Почасовой диурез составил 120 мл/ч, суточный диурез – 2130 мл. Объем инфузионной терапии за сутки – 2410 мл (кристаллоиды).

В результате наблюдения были зарегистрированы следующие уровни показателей межклеточного метаболизма ПАТ (рис. 1–6).

Уровень глюкозы имел нормальные значения в течение всего периода наблюдения.

Таблица 1. Показатели центральной гемодинамики на этапах операции

Этапы операции/ Показатели гемодинамики	АД, мм рт.ст.	ЧСС в 1 мин	ЦВД, мм рт.ст.
Кожный разрез (3:15)	138/75	55	6
Выделение подвздошных сосудов	147/65	58	8
Формирование сосудистых анастомозов	163/91	67	11
Реперфузия (5:00)	142/76	63	10
Гемостаз и ушивание операционной раны (6:55)	160/75	61	10

Таблица 2. Показатели КОС на этапах операции

Этапы операции/ Показатели КОС	pH	Калий, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Лактат, ммоль/л
Разрез	7,349	5,7	5,2	0,5
Выделение сосудов	7,382	6	12,7	0,7
Формирование сосудистых анастомозов	7,357	6,2	11,5	1,1
Реперфузия	7,318	5,8	10,3	1,1
Гемостаз и ушивание операционной раны	7,303	6	9,4	1,8

Таблица 3. Показатели центральной гемодинамики за период наблюдения

Время, ч/Показатели гемодинамики	АД, мм рт.ст.	ЧСС в 1 мин	ЦВД, мм рт.ст.
1	164/95	61	10
2	162/93	82	12
3	170/91	74	11
7	154/75	75	9
9	147/68	73	7
12	160/70	78	5
16	150/80	71	8
20	153/74	74	9

Таблица 4. Лабораторные показатели до операции и после операции

Показатели	До операции	После операции
Креатинин, мкмоль/л	967,3	565,5
Мочевина, мкмоль/л	23,42	14,6

Уровень лактата на протяжении всего периода наблюдения был в пределах от 0,6 до 1,3 ммоль/л.

В течение первых 3 ч после реперфузии ПАТ имела место тенденция к снижению СЛП с 25 до 12. В дальнейшем индекс СЛП незначительно снизился с 12 до 9 в последующие 17 ч наблюдения.

Уровень глютамата определялся в нормальных значениях в течение всего периода наблюдения.

Уровень глицерола в течение всего периода наблюдения непрерывно возрастал до уровня 246 мкмоль/л.



Рис. 1. Уровень глюкозы в межклеточном пространстве ПАТ

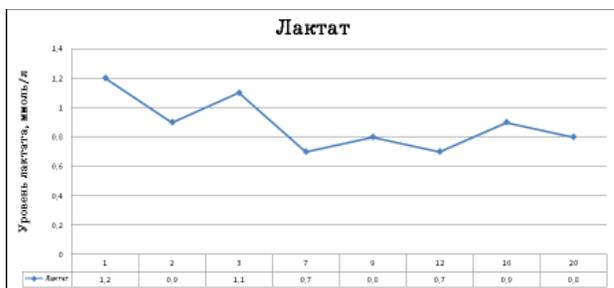


Рис. 2. Уровень основного маркера ишемии лактата в межклеточном пространстве ПАТ



Рис. 3. Уровень пирувата в межклеточном пространстве ПАТ

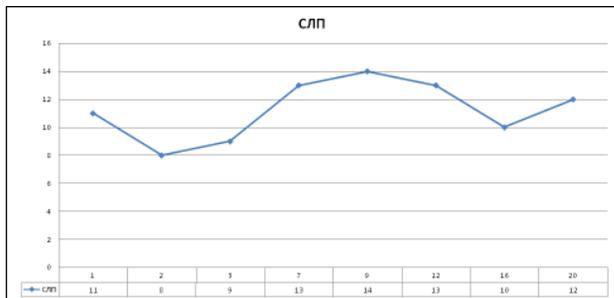


Рис. 4. Уровень соотношения лактат/пируват (СЛП) в межклеточном пространстве ПАТ

Первичная функция почечного трансплантата. Нормализация азотемии на 6-е сут. На момент выписки функция ПАТ – удовлетворительная. Диурез – 2400–2700 мл/сут.

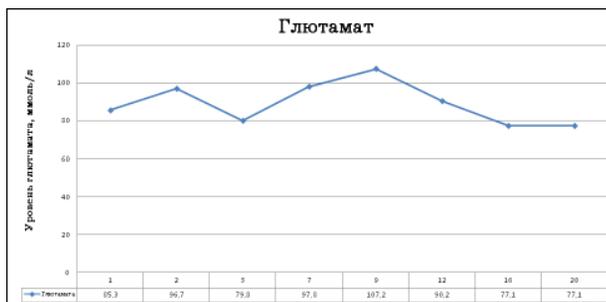


Рис. 5. Уровень глутамата в межклеточном пространстве ПАТ



Рис. 6. Уровень глицерола в межклеточном пространстве ПАТ

По данным УЗИ: размеры ПАТ – 117x57x8 мм; контуры ровные, четкие; кровоток определяется во всем трансплантате; индекс резистентности – 0,64–0,76; чашечно-лоханочная система не расширена; патологических объемов в ложе ПАТ не визуализируют.

Скорость клубочковой фильтрации – 48 мл/мин.

**Обсуждение**

Полученные результаты позволяют предположить определенную эффективность метода микродиализа как нового вида мониторинга внутриорганного метаболизма ПАТ для раннего прогнозирования его начальной функции.

Заслуживающим внимания представляется тот факт, что метод позволяет определять функцию трансплантата в первые часы после его реперфузии [4–6]. У пациента после реваскуляризации ПАТ развивается реперфузионный синдром, проявляющийся не только гемодинамическими, но и метаболическими сдвигами [7, 8].

Мониторинг динамики основных маркеров ишемии и гипоксии лактата и пирувата, а также главного энергетического субстрата – глюкозы позволяет оценить адекватность метаболизма в трансплантате. Кроме того, использование не только абсолютных концентраций лактата

и пирувата, но и их коэффициентов – СЛП, в значительной мере снижает вероятность ошибочной интерпретации полученных результатов, поскольку СЛП является чувствительным маркером клеточной ишемии и дисфункции.

По изменению концентрации глицерола возможно оценить степень нарушения барьерной

функции мембран и, как следствие, степень клеточной дисфункции ПАТ.

## Выводы

Метод позволяет определять ранние изменения метаболических показателей в ПАТ.

## Литература

1. Трансплантация органов и тканей в многопрофильном научном центре / Под ред. М.Ш. Хубутя. – М.: АирАтр, 2011. – 424 с.: ил.
2. Профилактика и лечение сосудистых осложнений после трансплантации печени / С.В. Журавель, О.И. Андрейцева, Л.В. Донова [и др.] // Трансплантология. – 2012. – № 1–2. – С. 33–37.
3. Humar, A. Surgical complications after kidney transplantation / A. Humar, A.J. Matas // *Semin Dial.* – 2005. – Vol. 18, N 6. – P. 505–510.
4. Real-time analysis of renal interstitial metabolites during induced renal ischemia / K.J. Weld, C. Montiglio, A.C. Bush [et al.] // *J. Endourol.* – 2008. – Vol. 22, N 3. – P. 571–574.
5. Microdialysis for detection of renal ischemia after experimental renal transplantation / A.K. Keller, T.M. Jorgensen, K. Ravlo [et al.] // *J. Urol.* – 2009. – Vol. 182, Suppl. 4. – P. 1854–1859.
6. Early detection of renal ischemia by in situ microdialysis: an experimental study / A.K. Keller, T.M. Jorgensen, L.H. Olsen, L.B. Stolle // *J. Urol.* – 2008. – Vol. 179, N 1. – P. 371–375.
7. Fast detection of renal ischemia in transplanted kidneys with delayed graft function – an experimental study / A.K. Keller, T.M. Jorgensen, D.M. Vittrup [et al.] // *J. Transplant.* – 2013. – Vol. 95, N 2. – P. 275–279.
8. Early detection of metabolic changes using microdialysis during and after experimental kidney transplantation in a porcine model / H. Fonouni, M. Esmaeilzadeh, P. Jarahian [et al.] // *Surg. Innov.* – 2011. – Vol. 18, N 4. – P. 321–328.