

ISSN 1607-419X

ISSN 2411-8524 (Online)

УДК 616.12-008.331:УДК 616.61

Оценка суточного профиля артериального давления и суточной динамики показателей сосудистой жесткости у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек

И. Е. Минюхина¹, Е. А. Праскурничий²

¹ Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Приволжский окружной медицинский центр» Федерального медико-биологического агентства России, Нижний Новгород, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Контактная информация:

Минюхина Ирина Евгеньевна,
ФБУЗ «Приволжский окружной
медицинский центр» ФМБА России,
Нижне-Волжская наб., д. 2, Нижний
Новгород, Россия, 603001.
E-mail: ofd@pomc.ru

Статья поступила в редакцию
30.08.18 и принята к печати 02.02.19.

Резюме

Цель исследования — изучить изменения суточной сосудистой жесткости (СЖ) у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек (тХБП) и возможность использования суточного сосудистого индекса времени нормальной скорости пульсовой волны в аорте — PTIN (Pulse Time Index of Norm — процент времени мониторирования, в течение которого скорость пульсовой волны в аорте (СПВао) не превышает 10 м/с) для прогнозирования течения артериальной гипертензии (АГ) после трансплантации почек (ТП). **Методика.** Обследовано 158 человек, разделенных на 4 сопоставимые по возрасту группы: получающие программный гемодиализ (ПГ), пациенты после ТП, больные эссенциальной АГ и здоровые добровольцы. Всем проводилось суточное мониторирование артериального давления (АД) с оценкой суточных показателей СЖ и центрального АД. 27 пациентам из группы ПГ исследования были повторно выполнены через 1 неделю и 6 месяцев после операции ТП. **Результаты.** У пациентов с тХБП по сравнению с пациентами с эссенциальной АГ были значимо выше значения СПВао, средненочного центрального АД и ниже индекс PTIN. Наиболее наглядные различия были выявлены в значениях PTIN. У 27 пациентов после операции ТП через неделю средние по группе значения PTIN снизились, а через 6 месяцев вновь повысились. При более подробном изучении динамики PTIN было выявлено, что пациенты с более высоким значением PTIN до ТП имели более высокий его рост через 6 месяцев после ТП. С помощью ROC-анализа было рассчитано пороговое значение PTIN на уровне 45 % до операции, которое позволяло прогнозировать динамику этого показателя с чувствительностью 69 % и специфичностью 76 %, площадь под кривой (AUC) составила 0,65. У пациентов с PTIN $\geq 45\%$ до ТП в дальнейшем отмечался больший прирост этого индекса и более благоприятное течение АГ. **Заключение.** У больных с тХБП по сравнению с пациентами с эссенциальной АГ регистрируется более выраженное повышение суточной СЖ и средненочного центрального АД. Наиболее значимо изменения сосудистой жесткости отражает суточный индекс PTIN, значения которого до ТП на этапе ПГ позволяют прогнозировать течение АГ после операции ТП.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, хроническая болезнь почек, скорость пульсовой волны, 24-часовое мониторирование артериального давления, PTIN

Для цитирования: Минюхина И. Е., Праскурничий Е. А. Оценка суточного профиля артериального давления и суточной динамики показателей сосудистой жесткости у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек. Артериальная гипертензия. 2019;25(1):66–73. doi:10.18705/1607-419X-2019-25-1-66-73

Assessment of the 24-hour profile of blood pressure and arterial stiffness in patients with end-stage renal disease

I. E. Minyukhina¹, E. A. Praskurnichiy²

¹ Volga District Medical Center, Nizhniy Novgorod, Russia

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Corresponding author:

Irina E. Minyukhina,
Volga District Medical Center,
2 Nizhnevolzhskaya emb., Nizhniy
Novgorod, 603950 Russia.
E-mail: ofd@pomc.ru

Received 30 August 2018;
accepted 02 February 2019.

Abstract

Objective. The purpose of our study was to research specific features the daily changes of the vascular stiffness (VS) in patients with end-stage renal disease (ESRD) and to assess the feasibility of using the 24-hour vascular index Pulse Time Index of Norm (PTIN) (the percentage of the 24-hour period during which the pulse wave velocity (PWVao) does not exceed 10 m/second) in the management of arterial hypertension (HTN) in patients after renal transplantation (RT). **Design and methods.** We examined 158 people, divided into 4 comparable age groups: those receiving program hemodialysis (PGD), patients after RT, patients with essential HTN and healthy volunteers. All of them underwent 24-hour blood pressure (BP) monitoring with a daily evaluation of VS indices and central BP. At follow-up, 27 patients from the PG group underwent all assessments also 1 week and 6 months after transplantation. **Results.** Patients with ESRD compared with patients with essential HTN had elevated PWVao, night central BP and decrease PTIN. PTIN changes were the most significant. In 27 patients a week after the RT a decrease in the PTIN was found in most cases. After 6 months the mean PTIN in the whole group increased again. Our study demonstrates HTN persistence after kidney transplantation can be predicted. Two PTIN states could be predicted by the cutoff PTIN value that was determined in the study: a state of improvement and a state of decline/unchanged state. PTIN cutoff value at 45 % was characterized by 69 % sensitivity, 76 % specificity and AUC of 0,65. Therefore, baseline PTIN $\geq$ 45 % (before RT) is associated with its further growth, and a favourable course of HTN. **Conclusions.** Patients receiving replacement therapy, compared to patients with essential HTN, showed a marked increase in the daily VS and the night central BP. The daily PTIN is the most accurate predictor of the changes in the VS index, the PTIN values before the RT at the PG stage allow predicting the course of HTN after the RT.

Key words: hypertension, end-stage renal disease, pulse wave velocity, 24-hour blood pressure monitoring, PTIN

For citation: Minyukhina IE, Praskurnichiy EA. Assessment of the 24-hour profile of blood pressure and arterial stiffness in patients with end-stage renal disease. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2019;25(1):66–73. doi:10.18705/1607-419X-2019-25-1-66-73

Введение

Во всем мире сердечно-сосудистые осложнения занимают первое место среди причин гибели пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек (тХБП) [1]. Одним из надежных неинвазивных методов ранней диагностики поражения сосудистой стенки является оценка сосудистой жесткости (СЖ) с помощью определения скорости пульсовой волны в аорте (СПВао) [2, 3]. В настоящее время кроме определения традиционной одномоментной каротидно-фemorальной СПВао появилась возможность осциллометрическим методом проводить 24-часовой (амбулаторный) анализ СЖ [4].

Патогенез развития артериальной гипертензии (АГ) и поражения органов-мишеней у пациентов с тХБП имеет ряд отличий от эссенциальной АГ, которые необходимо учитывать при ведении этих больных [5]. Существует концепция ускоренного развития атеросклероза у пациентов, находящихся на программном гемодиализе (ПГ) [6]. Специфическим дополнительным фактором, повышающим СЖ у данной группы пациентов, является нарушение фосфорно-кальциевого обмена, в результате которого происходит кальцификация меди [7]. По поводу возможности регресса изменений крупных сосудов и сердца после успешной трансплантации почки (ТП) научные публикации дают противоречивые данные [8, 9]. Между тем четкое представление о динамике изменений сердца и сосудов у пациентов с тХБП и возможности прогнозирования течения АГ после ТП крайне важно для правильного ведения данной группы больных.

Цель исследования — изучить изменения суточной СЖ у пациентов с тХБП и возможность использования суточного сосудистого индекса времени нормальной СПВао — PTIN (Pulse Time Index of Norm — процент времени мониторирования, в течение которого СПВао не превышает 10 м/с) для прогнозирования течения АГ после операции ТП.

Материалы и методы

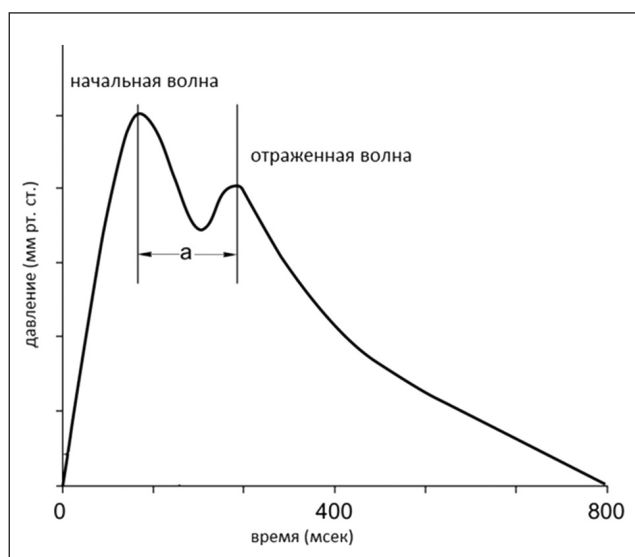
Исследование проводили на базе ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России (Нижний Новгород). Всего обследовано 158 человек. Основные 2 группы составили пациенты с вторичной АГ на фоне тХБП: 32 пациента (18 мужчин и 14 женщин), получающих процедуры программного гемодиализа (возраст больных 34,4 [25,5; 48] года, длительность лечения ПГ 24 [9; 52] месяца) и 37 человек (18 мужчин и 19 женщин) после операции трансплантации почки (возраст 39 [32; 46] лет, среднее время после операции 19 [10;

36] месяцев, средняя продолжительность предшествующего диализного периода 24 [8; 48] месяца). Две группы контроля составили: 69 пациентов с эссенциальной АГ, подобранные методом пар к пациентам с тХБП (учитывались пол, возраст, степень и стаж АГ, офисные значения артериального давления (АД)), и 20 человек здоровых добровольцев. Все группы были сопоставимы по возрасту. Критериями исключения были: сахарный диабет, подтвержденная ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность II–IV функционального класса, реакция отторжения трансплантата, воспалительные заболевания (острые и обострение хронических), онкологические заболевания, заболевания щитовидной железы, системные заболевания соединительной ткани, беременность, профессиональное занятие спортом в анамнезе и факторы, затрудняющие корректное проведение суточного мониторирования АД (СМАД): нарушения ритма сердца и индекс массы тела более 27,5 кг/м² в связи со снижением качества записи осциллометрической кривой при увеличении толщины мягких тканей предплечья.

Антигипертензивную терапию получал 21 пациент, находящийся на ПГ, 34 реципиента почечного трансплантата и 55 человек с эссенциальной АГ. Лечение включало: ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, β -адреноблокаторы, блокаторы кальциевых каналов и препараты центрального действия (моксонидин).

Всем пациентам проводилось СМАД с помощью портативного автоматического монитора BPLab (BPLab, Нижний Новгород). АД измерялось в автоматическом режиме осциллометрическим методом на плечевой артерии в течение 22–24 часов на фоне обычной двигательной активности пациентов с интервалом между измерениями 20 минут днем и 40 минут ночью. Исследование считалось информативным, если число успешных измерений составляло не менее 70% из всех измерений АД, не менее 21 днем и не менее 7 ночью [10]. Пациентам (27 человек), которым за время исследования была выполнена пересадка почки повторно, исследование было проведено через 1 неделю и через 6 месяцев после ТП.

Оценка параметров СЖ и центрального АД (САДао) проводилась при постобработке файлов осциллометрических кривых, полученных при проведении СМАД, по технологии Vasotens (BPLab, Нижний Новгород). Определяли среднесуточные (с), среднедневные (д) и средненочные (н) значения систолического, диастолического и пульсового АД (САД (с), САД (д), САД (н), ДАД (с), ДАД (д), ДАД (н), ПАД (с), ПАД (д), ПАД (н)), аортального давле-

Рисунок 1. Изображение осциллометрических пульсовых волн

Примечание: а — интервал времени между пиками давления прямой и отраженной волнами, на основании которого проводился расчет скорости пульсовой волны.

ния (САДао (с), САДао (д), САДао (н)), СПВ в аорте (СПВао (с), СПВао (д), СПВао (н)) и индекс времени нормальной СПВао (Pulse Time Index of Norm — процент времени мониторинга, в течение которого СПВао не превышает 10 м/с) в течение всех суток, днем и ночью (PTIN (с), PTIN (д), PTIN (н)). Контроль качества каждого измерения АД в течение суток проводили на основе визуальной оценки осциллометрических кривых на экране.

Построение кривой усредненной формы пульсации в восходящей аорте на основании кривой изменения давления в плечевой артерии для оценки САДао производилось с помощью прямого и обратного преобразования Фурье и передаточной функции (с помощью математических алгоритмов, заложенных в программе Vasotens).

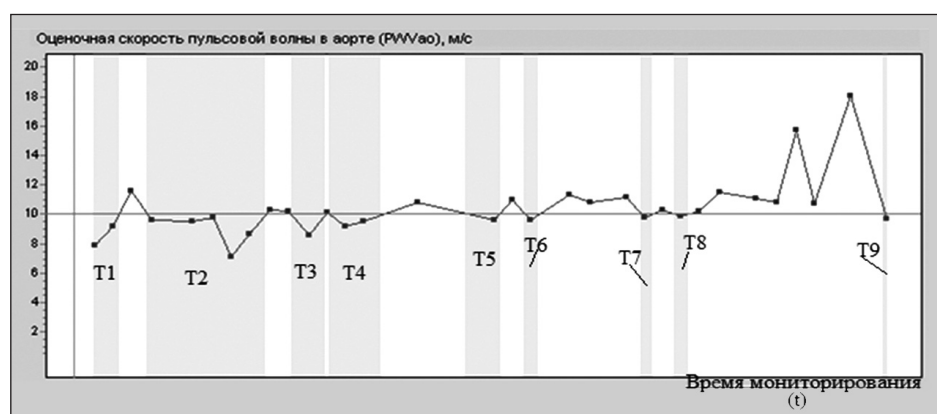
Оценка СПВао и последующий расчет PTIN основывались на идентификации времени задержки между прямой и отраженной пульсовыми волнами на плечевой артерии и дальнейшей математической обработкой в программе Vasotens полученных данных с использованием индивидуально измеренных значений длины аорты (анатомической дистанции «Jugulum — Symphysis» (проекция длины аорты на поверхность тела) — расстояния между яремной ямкой и верхним краем лобкового симфиза) (рис. 1) [4, 11].

Индекс времени нормальной скорости пульсовой волны в аорте (Pulse Time Index of Norm) рассчитывался по формуле:

$$PTIN \% = (\sum T_k) / T_m \times 100,$$

где $\sum T_k$ — сумма всех временных периодов, в течение которых СПВао не превышает порогового значения в 10 м/с и T_m — общее время мониторинга. В норме значение индекса PTIN приближается к 100 %. Графически принцип расчета PTIN представлен на рисунке 2.

Статистический анализ производился с помощью пакета программ STATISTICA 10.0 (StatSoft, Inc., США) и программы Medcalc (MedCalc Software bvba, Бельгия) — для проведения ROC-анализа. Для автоматического расчета 24-часовых показателей СМАД, центрального аортального давления и параметров СЖ использовалась версия 05.00.04 программы BPStat (BPLab, Нижний Новгород, Россия). При обработке результатов использовались тест Крускала–Уоллеса и U-тест Манна–Уитни. Данные представлены в виде медианы и отклонений, рассчитанных по 25-му и 75-му перцентилям. За величину уровня статистической значимости было принято $p < 0,05$.

Рисунок 2. Кривая изменения скорости пульсовой волны в аорте в течение суток

Примечание: T1-T9 — периоды, в течение которых скорость пульсовой волны в аорте не превышает порогового значения 10 м/с (закрашено).

ДАННЫЕ ОБСЛЕДОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ (ME [25p; 75p])

Параметр	Пациенты с почечной АГ, получающие ПГ (n = 32)	Пациенты после ТП (n = 37)	Пациенты с эссенциальной АГ (группа контроля) (n = 69)	Здоровые лица (n = 20)
Возраст, годы	34,5 [25,5; 48]	39 [32; 46]	39 [29; 48]	32,0 [27; 40,5]
САД офисное, мм рт. ст.	139 [123; 155] ¹	138 [125; 143] ¹	133 [122; 139] ¹	117,5 [108; 122]
ДАД офисное, мм рт. ст.	87 [76; 95,5] ¹	86 [78; 92] ¹	83 [76; 88] ¹	74,0 [68; 76]
САД среднедневное, мм рт. ст.	140,5 [126,5; 156] ¹	137,5 [127; 143] ¹	137 [126; 144] ¹	119,0 [109,5; 123,5]
САД средненочное, мм рт. ст.	122 [111; 144] ¹	129,5 [121; 143] ^{1,2}	117 [110; 123] ¹	107,0 [98; 110,5]
ДАД среднедневное, мм рт. ст.	90 [78; 97] ¹	86 [80; 94] ¹	87 [79; 93] ¹	74,5 [69; 77,5]
ДАД средненочное, мм рт. ст.	76,5 [69; 86] ^{1,2}	79,5 [77; 87] ^{1,2}	71 [65; 76] ¹	62,0 [57,5; 68,5]
ПАД среднедневное, мм рт. ст.	49,5 [41; 59,5] ¹	51 [43; 57] ¹	48 [45; 55] ¹	44,0 [40,5; 48]
ПАД средненочное, мм рт. ст.	45,5 [42; 55] ¹	48,5 [43; 57] ^{1,2}	45 [41; 49] ¹	40,5 [39,5; 45,5]
Среднесуточная СПВao, м/с	10,7 [9,5; 11,2] ^{1,2}	10,3 [9,7; 11] ^{1,2}	9,9 [9,2; 10,4] ¹	6,6 [6,3; 6,9]
Среднедневная СПВao, м/с	10,8 [9,9; 11,4] ^{1,2}	10,4 [10; 11,3] ^{1,2}	10 [9,3; 10,7] ¹	6,6 [6,4; 7]
Средненочная СПВao, м/с	10,2 [8,6; 11] ^{1,2}	10,2 [8,9; 11] ^{1,2}	9,2 [8,6; 10] ¹	6,1 [5,9; 6,8]
Среднесуточное САДао, м/с	127,5 [113; 143,5] ¹	127,0 [119; 132] ¹	122 [113; 128] ¹	105,5 [99; 110]
Среднедневное САДао, м/с	129,5 [116; 145,5] ¹	126 [120; 132] ¹	126 [117; 133] ¹	106,5 [101; 111,5]
Средненочное САДао, м/с	115,5 [100; 135,5] ^{1,2}	119,5 [114; 134] ^{1,2}	109 [102; 114] ¹	95,0 [88; 100]
РТIN (сутки), %	27 [9; 69,5] ^{1,2}	22 [1; 50] ^{1,2}	61 [15; 85] ¹	89 [47; 99]
РТIN (день), %	17,5 [1,5; 58,5] ^{1,2}	19 [0; 37] ^{1,2}	50 [10; 71] ¹	80 [46; 90]
РТIN (ночь), %	36,5 [6; 99,5] ^{1,2}	17 [0; 75] ^{1,2}	48 [15; 75] ¹	78 [57; 100]

Примечание: АГ — артериальная гипертензия; ПГ — программный гемодиализ; ТП — трансплантация почек; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ПАД — пульсовое артериальное давление; СПВao — скорость пульсовой волны в аорте; САДао — центральное артериальное давление. Статистически значимые различия $p < 0,05$; ¹ — статистически значимые различия с группой здоровых; ² — статистически значимые различия с группой эссенциальной артериальной гипертензии.

Результаты и обсуждение

Во всех группах пациентов с АГ были повышены значения САД (д), ДАД (д), ДАД (н), САДао (д), у пациентов с тХБП были также повышены САД (н). ПАД у всех пациентов с АГ приближалось к верхней границе нормы. Повышение показателей амбулаторной СПВao более 10 м/с было выявлено только в группах пациентов с почечной АГ на фоне тХБП.

Группы пациентов на ПГ и после ТП в значениях АД и СЖ значимо не различались. При сравнении с группой эссенциальной АГ у пациентов на заместительной почечной терапии (ЗПТ) офисные значения САД и ДАД значимо не отличались, однако были выявлены более высокие значения ДАД (н), САДао (н) (а у пациентов после ТП также САД (н) и ПАД (н)) и показатели СЖ в дневные и ночные часы (СПВao, РТИН). Во всех группах с АГ все значения АД и СЖ существенно отличались от группы здоровых. Результаты представлены в таблице 1.

Значения СПВao в группе здоровых были существенно ниже верхней границы нормы (10 м/с),

у пациентов с эссенциальной АГ СПВao была на верхней границе нормальных значений, а у больных почечной АГ превышали 10 м/с на несколько десятых. РТИН в исследуемых группах отличался более наглядно: у здоровых добровольцев он был в диапазоне 80–90 %, у пациентов с эссенциальной АГ — 50–60 %, а у пациентов на ПГ и после ТП — 20–40 %.

Таким образом, отсутствие отличий в результатах СМАД и показателях амбулаторной сосудистой жесткости в группах пациентов на ПГ и после ТП, вероятно, объясняется относительно малым сроком, прошедшим после операции, за который положительные эффекты этого вида ЗПТ еще не успели реализоваться.

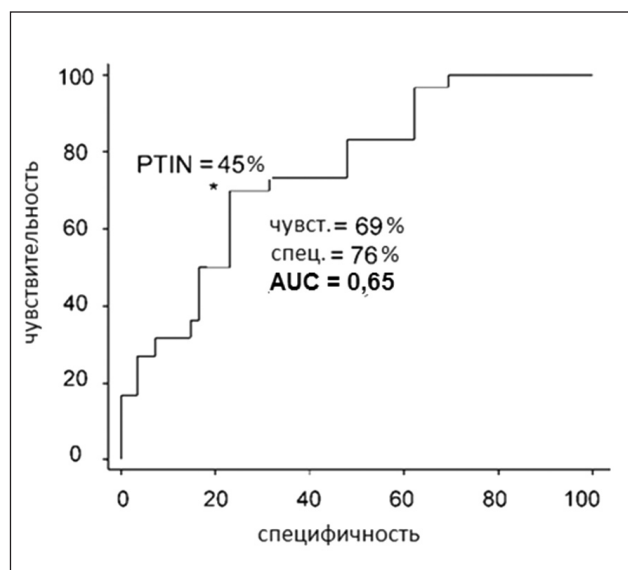
По сравнению с пациентами с эссенциальной АГ у пациентов с почечной патологией было выявлено значимое повышение средненочных значений САД и ДАД, что является характерным для почечно-паренхиматозной АГ, причем более показательным оказалось сравнение центрального, а не периферического САД.

Показатели амбулаторной сосудистой жесткости были выше в группах с почечной АГ по сравнению с группой эссенциальной АГ, что также согласуется с данными о более выраженных изменениях сосудистой стенки у больных, получающих ЗПТ [6, 12]. При этом абсолютные значения СПВ отличались от нормальных показателей незначительно, в то время как динамика в значениях индекса РТИН была более наглядной, что позволяет рассматривать данный показатель в качестве весьма перспективного при обследовании пациентов с указанной патологией.

У всех пациентов с АГ данные СМАД и анализа амбулаторной жесткости были ожидаемо выше, чем у здоровых добровольцев.

Оценка СЖ 27 пациентам, которым за период исследования была выполнена ТП, проводилась по среднесуточному индексу РТИН, как наиболее информативному в отношении оценки степени ригидности сосудов при суточном мониторинге СЖ. До операции средний РТИН в группе составил 32,3 [11; 70]%. Через неделю после операции ТП он снизился до 14 [2,5; 41]%, а через 6 месяцев после операции вновь увеличился до 28 [1; 62,2]%. Полученные результаты, по всей видимости, связаны с повышением системного АД в первые недели после ТП, которое в дальнейшем на фоне антигипертензивной терапии стабилизируется [13]. При рассмотрении результатов исследования каждого из пациентов в отдельности было замечено, что те больные, у которых выявлено более высокое значение РТИН перед трансплантацией, в дальнейшем ха-

Рисунок 3. Кривая ROC-анализа для определения порогового значения РТИН и площади под кривой (AUC) у пациентов, перенесших трансплантацию почки



рактеризовались более высоким ростом этого показателя вслед за послеоперационным его снижением. С помощью ROC-анализа было рассчитано пороговое значение РТИН перед операцией, которое определяло динамику этого показателя после ТП. Графически данные представлены на рисунке 3.

Выявлено, что значение РТИН на уровне 45% до операции характеризовалось чувствительностью 69%, специфичностью 76% и площадью под кривой (AUC) 0,65. Тем самым значения среднесуточного РТИН более 45% в период проведения ПГ позво-

Таблица 2

ДАННЫЕ ОБСЛЕДОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДЕКСА РТИН ДО ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ (МЕ [25p; 75p])

Показатель	РТИН перед трансплантацией $\geq 45\%$, n = 15	РТИН перед трансплантацией $< 45\%$, n = 12
Возраст, годы	31 [22; 40]	36 [27; 49]
САД офисное, мм рт. ст.	137 [120; 160]	139 [127; 157]
ДАД офисное, мм рт. ст.	86 [74; 94]	87 [76; 95]
САД среднесуточное через 1 неделю после ТП, мм рт. ст.	143 [127; 159]	145 [128; 162]
ДАД среднесуточное через 1 неделю после ТП, мм рт. ст.	94 [78; 100]	93 [80; 97]
САД среднесуточное через 6 месяцев после ТП, мм рт. ст.	136 [121; 151]*	145 [127; 162]*
ДАД среднесуточное через 6 месяцев после ТП, мм рт. ст.	86 [75; 94]*	96 [87; 103]*

Примечание: САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ТП — трансплантация почек; * — статистически значимые различия между группами ($p < 0,05$).

**ИЗМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА РТИН ПОСЛЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ИСХОДНЫХ ЗНАЧЕНИЙ (МЕ [25p; 75p])**

Группы пациентов	РТИН среднесуточный до операции (%)	РТИН среднесуточный через 1 неделю после ТП (%)	РТИН среднесуточный через 6 месяцев после ТП (%)
РТИН перед трансплантацией $\geq 45\%$, n = 11	58 [48; 85]*	37 [17; 62]*	60 [47; 82]
РТИН перед трансплантацией $< 45\%$, n = 8	17 [1; 41]	13 [0; 37]	22 [1,5; 42]

Примечание: РТИН (Pulse Time Index of Norm) — процент времени мониторингирования, в течение которого скорость пульсовой волны в аорте (СПВao) не превышает 10 м/с; ТП — трансплантация почек; * — статистически значимые различия ($p < 0,05$).

ляли прогнозировать, что после операции ТП этот показатель через несколько месяцев существенно повысится ($p < 0,05$). Характеристика групп пациентов, разделенных в соответствии с этим пороговым значением, представлена в таблице 2.

Существенное различие между группами отмечалось в значениях АД через 6 месяцев после ТП ($p = 0,03$ для САД, $p = 0,04$ для ДАД). Таким образом, у пациентов с менее выраженным поражением сосудистой стенки до операции (меньшим повышением показателей СЖ) можно ожидать более благоприятное течение АГ после ТП. По возрасту и продолжительности диализного периода группы не отличались. Динамика изменения индекса РТИН в рассматриваемых группах представлена в таблице 3.

Дальнейший анализ показал, что в первой группе (РТИН $\geq 45\%$) этот индекс значимо снижался через 1 неделю после операции, по сравнению с исходными значениями, а через 6 месяцев значимо возрастал, достигая предоперационных показателей. Во второй группе (РТИН $< 45\%$) значимых колебаний РТИН выявлено не было. Полученные результаты позволяют предположить, что индекс РТИН можно использовать при динамическом наблюдении пациентов, получающих ЗПТ, с целью наиболее рационального подбора послеоперационной антигипертензивной терапии.

Выводы

1. У больных АГ на фоне тХБП по сравнению с эссенциальной АГ регистрируются более высокие значения САД и ДАД в ночное время.
2. У пациентов с АГ на фоне тХБП регистрируется более выраженное повышение показателей суточной сосудистой жесткости и центрального АД, чем у больных эссенциальной АГ.
3. У больных АГ на фоне тХБП, получающих ЗПТ, отмечается более длительный период повышения скорости распространения пульсовой волны в течение суток по сравнению с лицами с эссенциальной АГ.

4. Показатель РТИН (процент времени мониторингирования, в течение которого СПВao не превышает 10 м/с) имеет наибольшее диагностическое значение в отношении выявления повышения сосудистой жесткости у больных почечной АГ по сравнению с лицами с эссенциальной АГ и может использоваться для прогнозирования течения АГ после проведения операции ТП.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Николаев А. Ю., Милованов Ю. С. Лечение почечной недостаточности. 2-е изд. М.: ООО «МИА», 2011. [Nikolaev AYU, Milovanov YuS. Treatment of renal failure. 2nd ed. Moscow: ООО МИА; 2011. In Russian].
2. Asmar R, Benetos A, Topouchian J, Laurent P, Pannier B, Brisac AM et al. Assessment of arterial distensibility by automatic pulse wave velocity measurement. Validation and clinical application studies. Hypertension. 1995;26(3):485–490.
3. Кардиоваскулярная профилактика. Национальные рекомендации Российского научного общества кардиологов. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2011;10(6), Прил. 2. [Cardiovascular prevention. National guidelines of Russian Scientific Society of Cardiology. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2011; 10(6), Annex 2. In Russian].
4. Posokhov IN. Pulse wave velocity 24-hour monitoring with one-site measurements by oscillometry. Med Devices (Auckl). 2013; 6:11–15.
5. Кобалава Ж. Д., Котовская Ю. В., Моисеев В. С. Артериальная гипертензия. Ключи к диагностике и лечению. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. [Kobalava ZhD, Kotovskaja JuV, Moiseev V S. Arterial hypertension. The keys to diagnosis and treatment. Moscow: GEOTAR-Media, 2009. In Russian].
6. Lindner A, Charra B, Sherrard DJ, Scribner BH. Accelerated atherosclerosis in prolonged maintenance hemodialysis. N Engl J Med. 1974;290(13):697–701.
7. Blacher J, Guerin AP, Pannier B, Marchais SJ, London GM. Arterial calcifications, arterial stiffness, and cardiovascular risk in end-stage renal disease. Hypertension. 2001;38(4):938–942.
8. Covic A, Goldsmith D, Gusbeth-Tatomir P, Buhaescu I, Covic M. Successful renal transplantation decreases aortic stiffness and increases vascular reactivity in dialysis patients. Transplantation. 2003;76(11):1573–1577.

9. Bachelet-Rousseau C, Kearney-Schwartz A, Frimat L, Fay R, Kessler M, Benetos A. Evolution of arterial stiffness after kidney transplantation. *Nephrol Dial Transplant*. 2011;26(10):3386–3391.

10. Gaborieau V, Delarche N, Gosse P. Ambulatory blood pressure monitoring vs self-measurement of blood pressure at home: correlation with target organ damage. *J Hypertens*. 2008;26(10):1919–1927.

11. Sugawara J, Hayashi K, Yokoi T, Tanaka H. Carotid-femoral pulse wave velocity: impact of different arterial path length measurements. *Artery Res*. 2010;4(1):27–31.

12. Barenbrock M, Hausberg M, Kosch M, Kisters K, Hoeks AP, Rahn KH. Effect of hyperparathyroidism on arterial distensibility in renal transplant recipients. *Kidney Int*. 1998;54(1):210–215.

13. Vergoulas G, Miserlis G, Karasavvidou F, Imvrios G, Katsara I, Georgilas N et al. The blood pressure after renal transplantation. A single center experience. *Hippokratia*. 2002;6(2):62–70.

Информация об авторах

Минюхина Ирина Евгеньевна — заведующая отделением функциональной диагностики ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России, e-mail: upa.min@gmail.com;

Праскурничий Евгений Аркадьевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры авиационной и космической медицины ФГОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, e-mail: praskurnichey@mail.ru.

Author information

Irina E. Minyukhina, MD, Head, Department of Functional Diagnostics, Volga District Medical Center, e-mail: upa.min@gmail.com;

Eugeniy A. Praskurnichiy, MD, PhD, DSc, Professor, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, e-mail: praskurnichey@mail.ru.