

ТОЛЩИНА КОМПЛЕКСА ИНТИМА-МЕДИА КАК РАННИЙ МАРКЕР АТЕРОСКЛЕРОЗА У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК**Андрея Фигурек^{1,3}, Снежана Попович-Пежичич^{2,3}, Властимир Влаткович^{1,3}, Майя Травар^{3,4}**

¹Отделение нефрологии, Университетский клинический центр Республики Сербской, Бая-Лука, Босния и Герцеговина

²Отдел эндокринологии, Университетский клинический центр Республики Сербской, Бая-Лука, Босния и Герцеговина

³Медицинский факультет Университета Бая-Луки, Бая-Лука, Босния и Герцеговина

⁴Отделение микробиологии, Университетский клинический центр Республики Сербской, Бая-Лука, Босния и Герцеговина

Цель исследования – оценить частоту атеросклеротического процесса у пациентов с различными стадиями хронической болезни почек (ХБП), используя ультразвуковое исследование как безопасный и дешевый способ, который может быть выполнен в повседневной клинической практике. Количество больных хронической болезнью почек (ХБП) возрастает во всем мире из-за старения населения мира и более высокой частоты сахарного диабета. Пациенты с ХБП имеют много осложнений и сопутствующих заболеваний, которые влияют на продолжительность и качество их жизни. Ранний атеросклероз может быть оценен путем измерения толщины комплекса интима-медиа (ТИМК). **Материал и методы.** В исследование «случай – контроль» включено 87 пациентов всех стадий хронической болезни почек. Средняя оценочная скорость клубочковой фильтрации составляла 40,1 (3–110) мл/мин/1,73 м². ТИМК измеряли при 10 мм общей бифуркации сонных артерий. Для анализа данных, полученных в ходе исследования, были использованы методы описательной статистики, коэффициент корреляции Пирсона, множественная линейная регрессия и *t*-тест. **Результаты.** Среднее значение ТИМК составляло 1,10 ± 0,20 мм (минимум 0,70 мм, максимум 2,00 мм), бляшки в сонных артериях имели 56 из 87 пациентов (64,4 %). Возраст пациентов, содержание кальция и фосфатов, уровень креатинина и клиренс креатинина показали отчетливые ассоциации как с ТИМК, так и с наличием бляшки в сонной артерии. ТИМК отчетливо ассоциирован с уровнем паратиреоидного гормона ($r = 0,238$, $p = 0,026$). **Заключение.** ТИМК увеличивается с ранних стадий ХБП после ухудшения функции почек. Цветное доплеровское ультразвуковое исследование сонных артерий и измерение ТИМК имеют большое значение для оценки развития раннего атеросклеротического процесса и оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с ХБП.

Ключевые слова: атеросклероз, сердечно-сосудистые заболевания, хроническая болезнь почек, интима-медиа, сонные артерии.

Распространенность хронической болезни почек (ХБП) возрастает во всем мире из-за старения населения мира и более высокой частоты сахарного диабета. Пациенты с ХБП имеют много осложнений и сопутствующих заболеваний, которые влияют на продолжительность и качество их жизни.

Согласно данным Фремингемского исследования, ХБП представляет собой независимый фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний [1]. У пациентов с ХБП очень часты кальцификации стенки артерий, вызванные нарушениями минерального и костного метаболизма. Кальцинирование коронарных артерий происходит

Андрея Фигурек – Академика Йована Сурутке, 9, 78000 Бая-Лука, Республика Сербская Босния и Герцеговина, e-mail: andrejafigurek@yahoo.com

Снежана Попович-Пежичич – Дванаест беба бб, 78000, Бая-Лука, Республика Сербская Босния и Герцеговина, e-mail: snjezana.pejicic@kc-bl.com

Властимир Влаткович – Дванаест беба бб, 78000, Бая-Лука, Республика Сербская Босния и Герцеговина, e-mail: vlastimir.vlatkovic@kc-bl.com

Майя Травар – Дванаест беба бб, 78000, Бая-Лука, Республика Сербская Босния и Герцеговина, e-mail: maja.travar@kc-bl.com

© Андрея Фигурек, Снежана Попович-Пежичич, Властимир Влаткович, Майя Травар, 2017

примерно у 50 % пациентов с хронической болезнью почек с тяжелым снижением скорости клубочковой фильтрации (предиализ) [2] и у 70–90 % пациентов с терминальной почечной недостаточностью, находящихся на диализе [3, 4]. Артериальная кальцификация может быть выявлена с помощью УЗИ, простых рентгенограмм и компьютерной томографии [5].

Ранний атеросклероз может быть оценен путем измерения толщины комплекса интима-медиа сонной артерии (ТИМК). ТИМК более 0,9 мм традиционно относят к признакам развития атеросклероза, и, наряду с наличием бляшки в сонных артериях, она является сильным предиктором сердечно-сосудистых событий у населения в целом [6, 7]. Также в нескольких исследованиях продемонстрировано, что каротидный ТИМК является независимым предиктором сердечно-сосудистой смертности у пациентов с гемодиализом [8, 9].

Наличие атеросклеротических бляшек в общей сонной артерии, обнаруженное ультразвуковой, является независимым положительным предиктором кальцификации лучевой артерии. У пациентов с кальцификацией лучевой артерии, выявленной гистологическими исследованиями, наблюдалась более высокая толщина комплекса интима-медиа сонной артерии [10].

Поэтому целью этого исследования была оценка частоты проявления атеросклеротического процесса у пациентов с различными стадиями ХБП при использовании ультразвуковых методов исследования. Ультразвуковые методы являются безопасным и дешевым способом исследования, который может быть выполнен в повседневной клинической практике.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Пациенты. Исследование методом «случай–контроль» включало 87 пациентов (55,2 % – женщины, 44,8 % – мужчины) всех стадий и всех патогенетических форм хронической болезни почек, которые регулярно контролировались в амбулаторной нефрологической клинике и/или были госпитализированы в нефрологическую клинику. Стадия ХБП определялась в соответствии с измеренным уровнем креатинина в сыворотке и с использованием уравнения СКФ – EPI/Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration/ [11]. Средняя оценка скорости клубочковой фильтрации с использованием уравнения СКФ–EPI составляла 40,1 (3–110) мл/мин/1,73 м². Возраст пациентов составлял 29–84 года, в среднем 62,86 ± 11,43 года.

Поскольку дизайн исследования носит характер кросс-секционного, мы не набирали кон-

Таблица 1

| Основные заболевания | |
|------------------------------------|-------|
| Заболевание | % |
| Диабетическая нефропатия | 35,63 |
| Нефроангиосклероз | 14,94 |
| Хронический гломерулонефрит | 9,19 |
| Поликистозное заболевание почек | 9,19 |
| Нефролитиаз | 8,05 |
| Гипотрофия почек | 5,75 |
| Волчаночный нефрит | 2,3 |
| Тибуро интерстициальный нефрит | 1,15 |
| Синдром Альпорта | 1,15 |
| Балканская эндемическая нефропатия | 1,15 |
| Неизвестное | 11,49 |

трольную группу, т. е. здоровых людей. Вместо этого для сравнения результатов использовали стандартные контрольные значения, используемые в повседневной клинической практике.

В табл. 1 приведены наиболее распространенные причины хронического заболевания почек у обследованных пациентов.

Биохимический анализ. Образцы крови собирали утром. Биохимический анализ для оценки функции почек и минерального обмена проводился в соответствии со стандартными протоколами. Диапазон референтных значений для паратиреоидного гормона, фосфатов и кальция определялся как 10–65 нг/л, 0,8–1,5 ммоль/л, 2,25–2,5 ммоль/л соответственно. Уровни общего холестерина выше 5,5 ммоль/л и триглицеридов выше 2,28 ммоль/л были определены как гиперхолестеринемия и гипертриглицеридемия соответственно. Уровни липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) выше 4,1 ммоль/л и С-реактивного протеина (CRP) выше 8 мг/л расценивались как высокие.

В табл. 2 показан процент пациентов, принимающих статины. Исследование не включало пациентов, которые принимали иммунодепрессанты при контроле гломерулонефрита.

Ультразвуковое исследование. Толщина комплекса интима-медиа была измерена на 10 мм бифуркации общей сонной артерии линейным преобразователем 3,4–10,8 МГц (LOGIQP6 PRO для Korea, MODEL 5415178, GEHealthcare, GEUltrasound Korea, Asia Service Operation, с датчиком GE 11 Llinear Probe). Измерения проводились одним и тем же исследователем без доступа к лабораторным данным пациентов. При ультразвуковом измерении пациенты находились в положении лежа на спине. Значения обеих сторон использовались для рас-

Таблица 2

| Показатель | ХБП1, n = 7 | ХБП 2, n = 18 | ХБП 3, n = 23 | ХБП 4, n = 9 | ХБП 5 n = 30 | p |
|--|----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Кальций сыворотки, ммоль/л ± SD | 2,24±0,07 | 2,37±0,10 | 2,37±0,09 | 2,23±0,18 | 2,37±0,31 | 0,25 |
| Фосфат сыворотки, ммоль/л ± SD | 0,97±0,14 | 1,03±0,18 | 1,14±0,16 | 1,34±0,28 | 1,55±0,32 | 0,001 |
| СКФ, мл /мин /1,73 м ² + SD | 100,57±6,63 | 71,67±6,91 | 46,97±8,04 | 21,33±3,94 | 7,37±2,92 | 0,001 |
| Терапия статинами, % | 14,29 | 16,67 | 34,78 | 33,33 | 36,67 | |
| ТИМК, мм | 0,80±0,20 | 1,10±0,20 | 1,10±0,30 | 1,00±0,20 | 1,20±0,30 | <0,01 |

чета среднего значения ТИМК. Каротидный ТИМК > 0,9 мм считался аномальным.

Статистический анализ. Мы использовали методы описательной статистики (программа SPSS 22.0 для Windows), коэффициент корреляции Пирсона, множественную линейную регрессию и *t*-тест для анализа данных, полученных в ходе исследования. Протокол исследования одобрен Этическим комитетом университетского клинического центра Республики Сербской под номером 01-9-153.2/14, каждый пациент подписал информированное согласие.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В табл. 3 приведены характеристики исследуемой популяции. Около 40 % пациентов имели сахарный диабет. Поскольку пациенты с избыточным содержанием липидов принимали препараты, снижающие уровень липидов, средние значения холестерина и триглицеридов ожидалось в референтном диапазоне. Среднее значение ТИМК составляло 1,10 ± 0,20 мм (минимум 0,70 мм, максимум 2,00 мм), и 56 из 87 пациентов (64,37 %) имели бляшки в сонных артериях. Не было существенного разли-

Таблица 3

Характеристики пациентов и средние биохимические показатели

| Показатель | Значение |
|--|---------------|
| Женщина/мужчина, % | 55,2 / 44,8 |
| Возраст, лет ± SD | 62,86 ± 11,43 |
| Сахарный диабет, % | 40,23 |
| С-реактивный протеин, мг/л | 5,23±9,27 |
| Общий холестерин, ммоль/л ± SD | 5,55± 1,57 |
| Холестерин ЛПНП, ммоль/л ± SD | 3,64±1,45 |
| Холестерин ЛПВП, ммоль/л ± SD | 1,21±0,43 |
| Креатинин сыворотки, мкмоль/л ± SD | 299,43±276,50 |
| СКФ, мл /мин /1,73 м ² + SD | 40,08±31,03 |
| Кальций сыворотки, ммоль/л ± SD | 2,35±0,21 |
| Фосфат сыворотки, ммоль/л ± SD | 1,27±0,33 |

Примечание: СКФ – скорость клубочковой фильтрации.

чия в ТИМК между мужчинами и женщинами (рис. 1, а). Несмотря на то что ТИМК увеличился у некоторых пациентов даже на стадии 1 ХБП, ясно, что на стадии 2 ХБП он был значительно повышен (см. рис. 1, б).

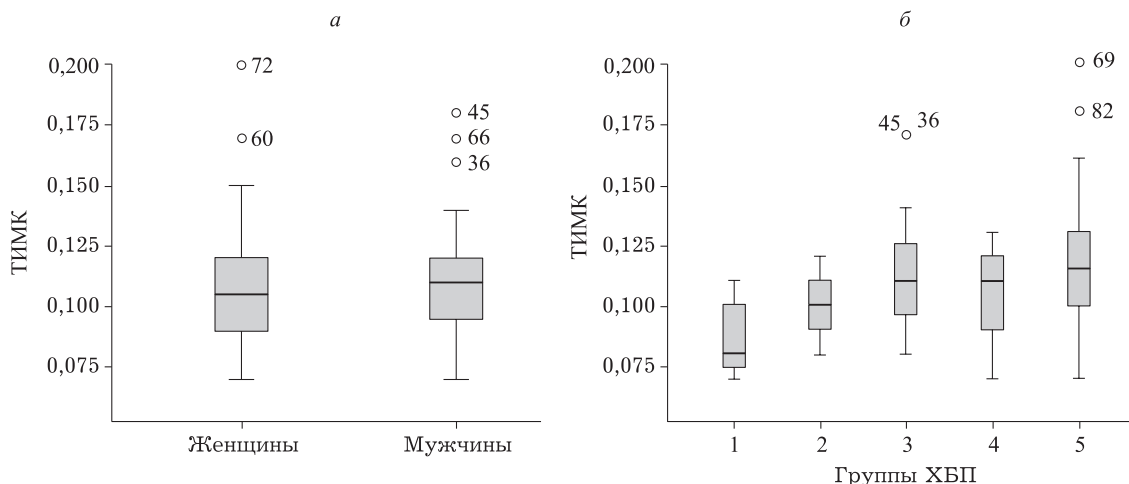


Рис. 1. Толщина интима-медиа у пациентов ХБП в зависимости от пола пациентов (а) и стадии ХБП (б)
Группы ХБП – пациенты в зависимости от стадии хронической болезни почек

Таблица 4
Корреляционный анализ факторов, влияющих на ИМТ

| Показатель | ТИМК, мм | Бляшка |
|------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Возраст | $r = 0,384^*$ $p < 0,001$ | $r = 0,432^{**}$ $p < 0,001$ |
| Ca | $r = 0,128$ $p = 0,238$ | $r = 0,271^*$ $p = 0,011$ |
| P | $r = 0,208$ $p = 0,053$ | $r = 0,120$ $p = 0,267$ |
| СахР | $r = 0,243^*$ $p = 0,023$ | $r = 0,211^*$ $p = 0,050$ |
| ПТГ | $r = 0,238^*$ $p = 0,026$ | $r = 0,080$ $p = 0,464$ |
| ТИМК | | $r = 0,411^{**}$ $p < 0,001$ |
| Бляшка | $r = 0,411^{**}$ $p < 0,001$ | |
| ОХС | $r = 0,015$ $p = 0,903$ | $r = -0,234^*$ $p = 0,048$ |
| ТГ | $r = -0,034$ $p = 0,787$ | $r = -0,046$ $p = 0,711$ |
| ХС ЛПНП | $r = 0,085$ $p = 0,577$ | $r = -0,079$ $p = 0,605$ |
| HDL | $r = -0,183$ $p = 0,224$ | $r = -0,140$ $p = 0,353$ |
| CRP | $r = 0,114$ $p = 0,339$ | $r = 0,142$ $p = 0,231$ |
| Сг | $r = 0,268^*$ $p = 0,012$ | $r = 0,213^*$ $p = 0,048$ |
| СКФ | $r = -0,325^{**}$ $p = 0,002$ | $r = -0,296^{**}$ $p = 0,005$ |

Примечание. Са – кальций; Р – фосфат; СахР – фосфат кальция; ПТГ – паратиреоидный гормон; ТИМК – толщина комплекса интима-медиа; ОХС – общий холестерин; ТГ – триглицериды, ХС ЛПНП – холестерин липопротеидов низкой плотности, ХС ЛПВП – холестерин липопротеидов высокой плотности, CRP-С – реактивный протеин, Сг – креатинин, СКФ – оценка скорости клубочковой фильтрации.

Возраст пациентов, содержание кальция и фосфатов в сыворотке крови, уровень креатинина и клиренс креатинина были отчетливо ассоциированы как с ТИМК, так и с наличием бляшки в сонной артерии (табл. 4). Наличие атеросклеротической бляшки имело положительные корреляции с уровнем кальция ($r = 0,271$, $p = 0,011$), тогда как ТИМК был отчетливо ассоциирован с уровнем паратиреоидного гормона (ПТГ) ($r = 0,238$, $p = 0,026$). Интересно, что наблюдалась отрицательная

корреляция между наличием уровня бляшек и холестерина ($r = -0,234$, $p = 0,048$).

Простой тест Т показал, что средний ТИМК в группе с хронической болезнью почек статистически значимо выше, чем у здоровой популяции ($p < 0,001$). Толщина комплекса интима-медиа имела отрицательные корреляции с клиренсом креатинина (рис. 2, а). Мы также проанализировали функцию почек, показатели липидного и минерального обменов среди обследованных пациентов в соответствии с уровнем толщины комплекса интима-медиа. Обследуемые пациенты были разделены на две группы: первая, имеющая ТИМК $< 0,9$ мм, была отмечена как «нормальная», а вторая с ТИМК $\geq 0,9$ мм названа «высокой». Показатели липидного (общий холестерин, холестерин ЛПНП, холестерин ЛПВП, триглицериды) и минерального (кальций, фосфаты, фосфат кальция) обмена не отличались среди этих групп (см. рис. 2, б, г). Точно так же не было статистически значимой разницы между средними значениями уровня С-реактивного протеина, креатинина и паратиреоидного гормона среди двух групп (см. рис. 2, в).

ОБСУЖДЕНИЕ

Пациенты с ХБП имеют более высокий сердечно-сосудистый риск из-за осложнений и сопутствующих заболеваний, и поэтому смертность высока даже на ранних стадиях хронической болезни почек. Исследование, проведенное у пациентов с ХБП, не получавших диализ, продемонстрировало, что ТИМК на ранней стадии хронической болезни почек был ассоциирован с коронарной кальцификацией [12]. Каротидный ТИМК был значительно увеличен у пациентов со стадией 2 и 3 ХБП [13]. Авторы пришли к выводу, что изменения стенки артерий могут развиваться в ходе ХБП на ранних сроках. Наше исследование также показало, что ТИМК увеличивается с ранних стадий хронической болезни почек, у некоторых пациентов даже со стадии 1.

Исследование, проведенное среди индийского населения, показало, что у пациентов с ХБП была значительно больше толщина артериальной стенки сонной артерии по сравнению с контрольными значениями здоровых, сопоставимых по возрасту, но каротидный ТИМК не различался на разных стадиях ХБП [14]. В нашем исследовании у пациентов с ХБП отмечено значительно более высокое значение ТИМК по сравнению с уровнем, ожидаемым для здорового населения. Толщина ТИМК, а также наличие зубного налета коррелируют с возрастом

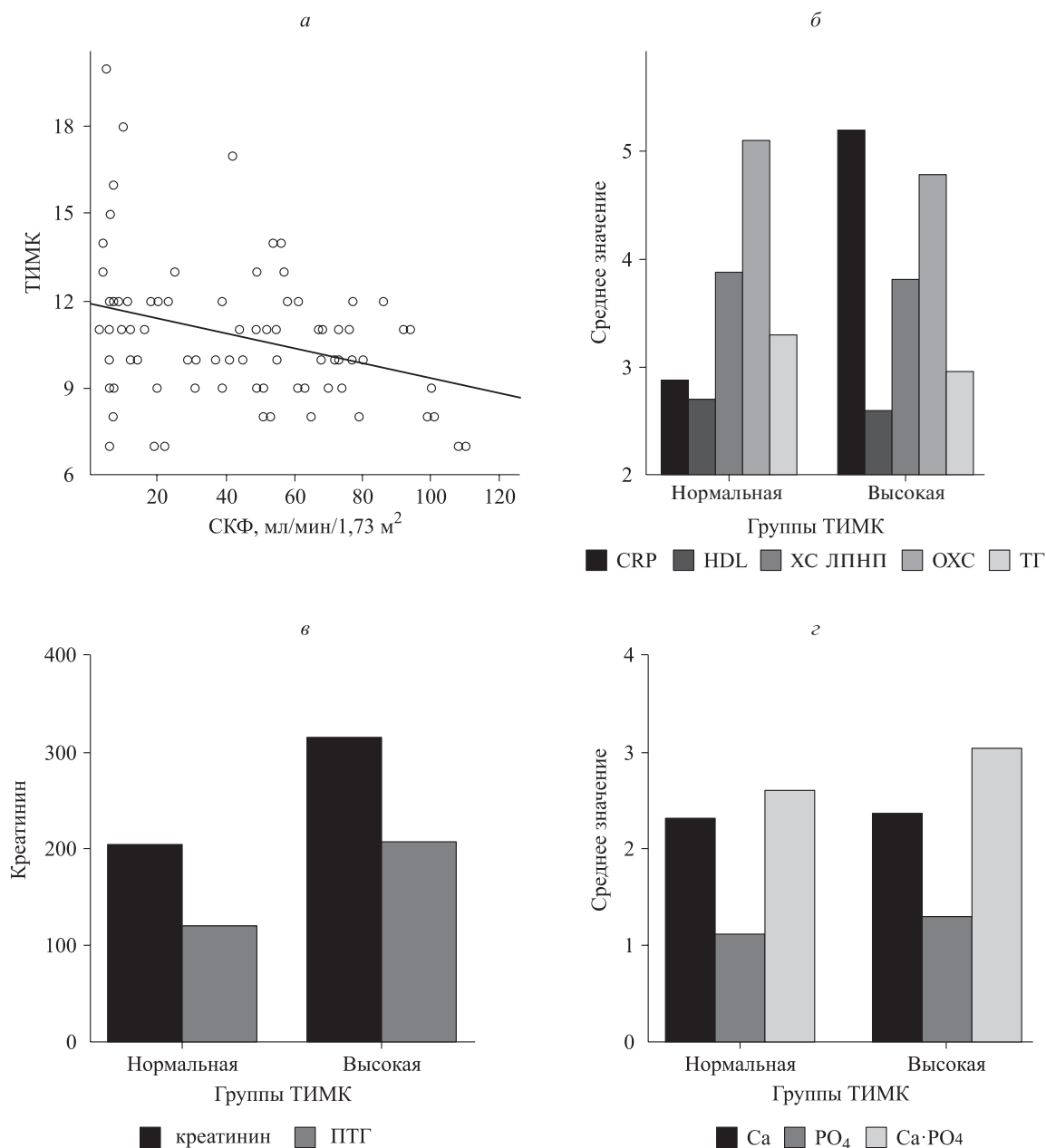


Рис. 2. Корреляционный анализ между оцененной скоростью клубочковой фильтрации (СКФ) и толщиной интима-среды (ТИМК).

Ca – кальций; P – фосфат; СаР – фосфат кальция; ПТГ – паратиреоидный гормон; ТИМК – толщина интима-медиа; ОХС – холестерин; ТГ – триглицериды; ЛПНП – липопротеид низкой плотности; ЛПВП – липопротеид высокой плотности; CRP – С-реактивный белок; Сг – креатинин; СКФ – оценка скорости клубочковой фильтрации

пациентов, уровнем фосфата кальция и функцией почек. ТИМК увеличился с уменьшением функции почек, что было продемонстрировано в исследовании, выполненном М. Танакой с сотрудниками [15]. Аналогично другим исследованиям [16], мы не нашли связи ТИМК с уровнями CRP.

Наличие налета было положительно связано с уровнем кальция, тогда как уровень ПТГ был достоверно ассоциирован с ТИМК, подтверждая важность оси паращитовидной железы – почки.

Нормальное значение комплекса интима-медиа сонной артерии в возрасте 10 лет состав-

ляет в среднем от 0,4 до 0,5 мм, а с пятого десятилетия оно достигает 0,7–0,8 мм [17]. Что касается пациентов с выраженным и тяжелым снижением скорости клубочковой фильтрации (предиализ), то в когорте 203 китайских пациентов со стадиями 3–4 хронической болезни почек средний ТИМК составил $0,808 \pm 0,196$ мм, а у 59,6 % пациентов выявлены атеросклеротические бляшки [18].

В нашем исследовании, включавшем пациентов со всеми стадиями хронической болезни почек, средний ТИМК составлял $1,10 \pm 0,20$ мм. У примерно 65 % больных выявлены атеросклеротические бляшки в сонных артериях. Кроме того, у 40 % пациентов был сахарный диабет, что, несомненно, способствовало нарушениям липидного обмена и образованию бляшек.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Толщина комплекса интима-медиа увеличивается с ранних стадий хронической болезни почек, утолщение комплекса интима-медиа возникает с ухудшением функции почек. Мы подтвердили, что увеличение ТИМК ассоциировано с возрастом, нарушениями минерального обмена и функцией почек. Отсутствие связи с липидным статусом, а также различий между группами с нормальным и высоким ТИМК является результатом гипопицидемической терапии у ряда пациентов. Ассоциация увеличения ТИМК и уровня паратиреоидного гормона подчеркивает важность ранней диагностики и лечения хронического заболевания почек – нарушений минерального обмена и структуры костей, известного синдрома при ХБП. Следовательно, цветное доплеровское ультразвуковое исследование сонных артерий и измерение ТИМК имеет большое значение для выявления развития раннего атеросклеротического процесса и оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с хронической болезнью почек.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sarnak M.J., Levey A.S., Schoolwerth A.C. et al. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: A statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology and Epidemiology and Prevention // *Circulation*. 2003. Vol. 108. P. 2154–2169.
2. Marcos A.G., Watanabe R., Lemos M.M., Canziani M.E.F. Evaluation of intima-media thickness in patients with chronic kidney disease not on dialysis: a prospective study of 24 month // *J. Bras. Nefrol.* 2014. Vol. 36. P. 35–41.
3. Kurnatowska I., Grzelak P., Kaczmarek M., Stefańczyk L., Nowicki M. Serum osteoprotegerin is a predictor of progression of atherosclerosis and coronary calcification in hemodialysis patients // *Nephron. Clin. Pract.* 2011. Vol. 117. P. 297–304.
4. Moe S.M., O'Neill K.D., Reslerova M. et al. Natural history of vascular calcification in dialysis and transplant patients // *Nephrol. Dial. Transplant.* 2004. Vol. 19. P. 2387–2393.
5. Shroff R.C., McNair R., Figg N. et al. Dialysis accelerates medial vascular calcification in part by triggering smooth muscle cell apoptosis // *Circulation*. 2008. Vol. 118. P. 1748–1757.
6. Suri J., Kathuria C., Molinari F. *Atherosclerosis Disease Management*. Berlin: Springer, 2011.
7. Fabris F., Zancocci M., Bo M., Fonte G., Poli L., Bergoglio I. et al. Carotid plaque, aging, and risk factors. A study of 457 subjects // *Stroke*. 1994. Vol. 25. P. 1133–1140.
8. Kato A., Takita T., Maruyama Y., Kumagai H., Hishida A. Impact of carotid atherosclerosis on long-term mortality in chronic hemodialysis patients // *Kidney. Int.* 2003. Vol. 64. P. 1472–1479.
9. Ekart R., Hojs R., Hojs-Fabjan T., Balon B.P. Predictive value of carotid intima media thickness in hemodialysis patients // *Artif. Organs*. 2005. Vol. 29. P. 615–619.
10. Janda K., Krzanowski M., Gajda M. et al. Cardiovascular risk in chronic kidney disease patients: intima-media thickness predicts the incidence and severity of histologically assessed medial calcification in radial arteries // *BMC Nephrology*. 2015. Vol. 16. P. 78.
11. Levey A.S., Stevens L.A., Schmid C.H. et al. CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration). A new equation to estimate glomerular filtration rate // *Ann. Intern. Med.* 2009. Vol. 150. P. 604–612.
12. Gaspar Marcos A., Watanabe R., Montebello Lemos M., Fernandes Canziani M.E. Evaluation of intima-media thickness in patients with chronic kidney disease not on dialysis: a prospective study of 24 months // *J. Bras. Nefrol.* 2014. Vol. 36 (1). P. 35–41.
13. Zhang L., Zuo L., Wang F. et al. Cardiovascular disease in early stages of chronic kidney disease in a Chinese population // *J. Am. Soc. Nephrol.* 2007. Vol. 17. P. 2617–2621.
14. Sarraf S., Margekar V., Bhalavi B.S. Study of the carotid intimal medial thickness in patients of chronic kidney disease // *Sch. J. App. Med. Sci.* 2015. Vol. 3 (4C). P. 1815–1817.
15. Tanaka M., Abe Y., Furukado S. et al. Chronic kidney disease and carotid atherosclerosis // *J. Stroke Cerebrovasc. Dis.* 2012. Vol. 21. P. 47–51.
16. Duran M., Unal A., Inanc M.T. et al. Changes in carotid intima-media thickness over two years in patients on haemodialysis // *J. Pak. Med. Assoc.* 2012. Jun. Vol. 62 (6). P. 575–579.
17. De Groot E., Kastelein J.J.P. Duivenvoorden. Carotid intima-media thickness. UpToDate. 2017. Available from <https://www.uptodate.com/contents/carotid-intima-media-thickness>.
18. Szeto C., Chow K., Woo K. et al. Carotid intima media thickness predicts cardiovascular diseases in Chinese predialysis patients with chronic kidney disease // *J. Am. Soc. Nephrol.* 2007. Vol. 18. P. 1966–1972.

INTIMA-MEDIA THICKNESS AS AN EARLY MARKER OF ATHEROSCLEROSIS IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE

Andreja Figurek^{1,3}, Snjezana Popovic-Pejcic^{2,3}, Vlastimir Vlatkovic^{1,3}, Maja Travar^{3,4}

¹*Department of Nephrology, University Clinical Centre of the Republic of Serpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

²*Department of Endocrinology, University Clinical Centre of the Republic of Serpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

³*The Faculty of Medicine, University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

⁴*Department for Microbiology, University Clinical Centre of the Republic of Serpska, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina*

Objectives. The prevalence of chronic kidney disease (CKD) rises worldwide due to the aging of global population and higher frequency of diabetes mellitus. Patients with CKD have many complications and comorbidities that affect the duration and quality of their life. Early atherosclerosis process can be assessed by measuring carotid intima-media thickness (IMT). The aim of this study was to assess the frequency of atherosclerotic process in patients with various CKD stages by using ultrasound, as harmless and cheap way that can be performed in everyday clinical practice. **Material and methods.** This cross-sectional study included 87 patients of all stages of chronic kidney disease. Mean estimated glomerular filtration rate was 40.1 (3–110) mL/min/1.73 m². IMT was measured at 10 mm of the common carotid arteries bifurcation. Methods of descriptive statistics, Pearson correlation coefficient, multiple linear regression and t-test were used to analyze data obtained from the study. **Results.** The mean value of IMT average was 1.10 ± 0.20 mm (minimum 0.70 mm, maximum 2.00 mm) and 56 out of 87 patients (64.37 %) had plaques in carotid arteries. Patients age, calcium phosphate product, creatinine level and creatinine clearance correlated significantly with both, IMT and the presence of plaque in carotid artery. IMT was significantly associated with parathyroid hormone level ($r = 0.238$, $p = 0.026$). **Conclusion.** IMT is increased from early stages of CKD following the worsening of kidney function. Color doppler ultrasound of carotid arteries and measurement of IMT is of great importance in assessment of early atherosclerotic process development and cardiovascular risk estimation in patients with CKD.

Keywords: atherosclerosis, cardiovascular disease, chronic kidney disease, intima-media thickness.

*Статья поступила 30 сентября 2017 г.,
принята в печать 16 октября 2017 г.*