

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНТРАМУРАЛЬНОГО ХОДА КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ: ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Дечко С. В.<sup>1</sup>, Каленчиц Т. И.<sup>1</sup>, Лозицкий А. Н.<sup>2</sup>, Митьковская Н. П.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Учреждение здравоохранения «Брестский областной кардиологический диспансер», г. Брест, Республика Беларусь

**Реферат.** В основе интрамурального хода коронарной артерии лежит транзиторная ишемия миокарда, способная служить основой острого сердечно-сосудистого события. Наиболее подвержен изменениям проксимальный к туннелированному сегменту участок: в нем диагностируются различные по выраженности изменения как структуры артерии, так и гемодинамики.

Выделение групп риска по нарушению перфузии сердца среди пациентов с интрамуральным ходом коронарной артерии видится одним из наиболее перспективных направлений современной кардиологии.

**Ключевые слова:** интрамуральный ход коронарной артерии, транзиторная ишемия миокарда, топографо-анатомические характеристики, коронароангиография, атеросклероз.

**Введение.** Являясь по сути врожденной характеристикой, интрамуральный ход коронарной артерии (далее — ИХКА) определяется как сегмент главной эпикардиальной коронарной артерии, частично пролегающий под мышечными волокнами миокарда. Открытый при аутопсии в 1737 г. Reyman H. C. ИХКА впервые был описан на живом человеке Portmann W. C. и Iwig J. спустя 200 лет при выполнении ангиографии.

Клиническая значимость данной анатомической вариации до конца не изучена. Пациенты с установленным ИХКА претендуют на благоприятный прогноз с отсутствием симптоматических проявлений. Ввиду вышесказанного ИХКА чаще всего относится к доброкачественным аномалиям развития [1].

Как известно в настоящий момент, ИХКА чаще обнаруживается в левой коронарной артерии (далее — ЛКА), что является главной находкой при ангиографическом исследовании. Установлено, однако, что при неблагоприятном наборе морфологических характеристик данная особенность хода артерии может служить триггером для развития клинических проявлений болезни [2].

Коронарную обструкцию, возникшую в результате интрамурального хода артерии, сопровождают характерные диастолические нарушения тока крови, которые можно диагностировать при помощи коронарной ангиографии, интракоронарного доплеровского исследования и внутрисосудистой ультрасонографии. Степень тяжести установленной обструкции находится в прямой зависимости от морфологических характеристик туннелированного сегмента (местоположение, толщина и протяженность) и состояния сократительной функции миокарда [3].

В литературе описаны следующие клинические проявления болезни: ишемия миокарда и острые коронарные синдромы, коронарный спазм, разрыв межжелудочковой перегородки, различные формы аритмий, блок атриовентрикулярной проводимости вследствие физической нагрузки, оглушение миокарда, переходящая желудочковая дисфункция, ранняя смерть после трансплантации сердца и внезапная смерть. Описана также корреляция между ИХКА и развитием атеросклероза коронарной артерии ввиду истончения интимы и развития негативных гемодинамических проявлений.

Средний сегмент передней межжелудочковой ветви (далее — ПМЖВ) левой коронарной артерии является наиболее частой локализацией ИХКА. Так, по данным Yamaguchi M. и соавт., 23 % случаев ИХКА зарегистрированы исключительно в ПМЖВ и только 7 % — в правой коронарной артерии.

На крупной выборке ( $n = 1056$ ) сердец авторы доказали отсутствие корреляции между наличием ИХКА ПМЖВ и клинических характеристик, таких как возраст и пол исследуемых [4].

Известно исследование Tauth J. и соавт., выделившее два типа миокардиальных мостиков: поверхностные (пересечение мышечным тяжем ПМЖВ перпендикулярно или под острым углом) и глубокие (пересечение ПМЖВ поперечно, косо и по спирали). По данным вышеописанной работы, частота определения глубокого варианта была почти в три раза ниже, чем поверхностного. Примечательно, что при наличии поверхностного варианта мостика просвет туннелированной артерии во время систолы мог оставаться прежним, в то время как глубокий тип из-за связи с ПМЖВ проявлялся выраженной ишемией миокарда [5].

Исследованию патологических проявления интрамурального хода ПМЖВ посвящено множество публикаций. Согласно многим из них, в большинстве случаев миокардиальные мостики связаны с грубыми макро- и микроскопическими изменениями, такими как интерстициальный фиброз, заместительный фиброз, сократительно-связанный некроз, или увеличенная сосудистая плотность в районе фокального фиброза миокарда, питаемого интрамурально идущей ПМЖВ. Установлено также, что описанные изменения могут быть ассоциированы с фактом внезапной смерти при физической нагрузке. Ввиду вышесказанного ИХКА принято считать скорее аномалией, чем вариантом нормальной анатомии.

Золотым стандартом диагностики ИХКА в настоящий момент принято считать коронароангиографию. Преходящее систолическое сжатие ветви коронарной артерии, или «эффект доения» (*англ. — "milking effect"*), служит верным критерием установления ИХКА. Частота аномалии может варьировать от 0,5 до 16 %, что является заниженным показателем по сравнению с установлением данной патологии при аутопсии (40–80 %) [6].

Варианты, оказывающие влияние на частоту обнаружения ИХКА при коронароангиографии, следующие: толщина и длина миокардиального мостика, реципрокная ориентация коронарной артерии и миокардиальных волокон, наличие рыхлой соединительной или жировой ткани вокруг занятого мостиком сегмента, наличие обструкции аортального тока, внутренний тональный сигнал стенки коронарной артерии, наличие фиксированной проксимальной коронарной обструкции и состояние сократимости миокарда. Для уточнения наличия миокардиального мостика предложено использовать инъекцию нитроглицерина, что ведет к более ясному определению интрамурального хода коронарной артерии [7].

**Цель работы** — выявление групп риска по развитию нарушений перфузии сердца среди пациентов с ИХКА.

**Материалы и методы.** Проведенное нами ретроспективное исследование осуществлялось на трех клинических базах г. Минска: УЗ «1-я городская клиническая больница», УЗ «9-я городская клиническая больница» и УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи». Также исследование проведено в Брестском областном кардиологическом диспансере. Объектом исследования послужили данные протоколов чрескожных вмешательств ангиографического кабинета у пациентов с установленным ИХКА. Кроме того, в РНПЦ «Кардиология» исследованы ангиограммы, полученные с помощью метода спиральной компьютерной томографии.

Коронароангиография проводилась по стандартной методике: после пункции артерии через интродьюсер вводился диагностический катетер с последующей селективной катетеризацией коронарных артерий, после чего дозировано подавалось контрастное вещество. Применялись бедренный, лучевой и плечевой доступы на фоне местного обезболивания. Съемка выполнялась в стандартных проекциях. Показания для выполнения процедуры изложены в инструкции по применению «Показания к проведению диагностической коронарографии», утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 03.05.2008 № 087-1107.

Проводился пересмотр выполненных коронароангиографий с повторным описанием по разработанной нами методике. Особое внимание уделялось клиническим (пол, возраст пациента), топографо-анатомическим и коронароангиографическим характеристикам ИХКА (состояние просвета других сосудов, локализация миокардиального мостика, уровень компрессии сосуда в систолу, протяженность туннелированного сегмента). Полученная информация строго структурирована, на основании чего созданы электронные базы данных.

Статистический анализ выполнен с использованием компьютерной программы Statistica 21.0.

**Результаты и их обсуждение.** С помощью метода спиральной компьютерной томографии миокардиальный мостик выявлен у 36 человек (28 мужчин и 8 женщин). В области передней межжелудочковой ветви (далее — ПМЖВ) ЛКА интрамуральный ход установлен в 32 случаях, в т. ч. 1-й сегмент ПМЖВ — 2 человека, 2-й сегмент ПМЖВ — 14 человек, 3-й сегмент ПМЖВ — 9 человек, в 7 случаях точная локализация мостика не установлена. В правой коронарной артерии ИХКА выявлен у 2 человек (по одному случаю в 2 и 3-м сегменте артерии), в огибающей ветви ЛКА — у 1, в ветви тупого края — у 1 пациента.

Отсутствие атеросклероза венечных артерий установлено у 4 человек. Атеросклероз коронарных артерий без гемодинамически значимого стенозирования диагностирован у 22 обследованных. Стенозирующий атеросклероз выявлен у 10 человек, из них у 1 пациента была выполнена операция АКШ. Стеноз артерии, в которой выявлен мостик, достигал 30–50 %.

Произведена оценка 1507 ангиограмм, выполненных в Брестском областном кардиологическом диспансере с января 2013 г. по август 2014 г. У 30 (2,0 %) пациентов (24 мужчин, 6 женщин, средний возраст — 58,2±9,8 года) выявлялся «эффект доения», свидетельствующий о наличии туннелированной артерии. Чаще всего ИХКА определялся во 2-м сегменте ПМЖВ (22 случая). У 7 пациентов — в 3-м сегменте. Еще в одном случае ИХКА был выявлен по ходу диагональной ветви ПМЖВ. При ангиографии у 20 человек наряду с ИХКА были выявлены рентгенологические признаки атеросклеротического поражения артерий сердца. Участки стеноза просвета выявлялись проксимальнее или дистальнее туннелированного сегмента (2 наблюдения), а также одновременно в бассейне правой и левой венечных артерий. Стеноз ПМЖВ во время систолы желудочков варьировал в диапазоне 40–95 %.

В рамках исследования на клинических базах г. Минска проведено повторное описание ангиографического исследования и статистический анализ 195 пациентов, которым на основании коронароангиографии установлен факт ИХКА. Из общей когорты пациентов большинство (77,4 %, или 151 человек) было лицами мужского пола, в то время как доля женского населения составила 22,4 % (44 человека). Возраст пациентов в общей группе варьировал в пределах 32–87 лет, в среднем составляя 62,1±0,7 года (медиана — 62,0 года, интерквартильный размах выбран 25–75 %: 56,0–69,0 лет).

Стеноз коронарной артерии в общей группе составил 5,0–50,0 мм, в среднем равняясь 19,8±7,5 мм (медиана — 20,0 мм, интерквартильный размах 25–75 %: 15,0–25,0 мм).

Перекрытие артерии в систолу колебалось в широком диапазоне (20–90 %), в среднем составляя 54,1±19,4 % (медиана — 50,0 %, интерквартильный размах 25–75 %: 40,0–75,0 %).

Локализация ИХКА была следующей: 2-й сегмент ПМЖВ зарегистрирован у 47,2 % пациентов (n = 92), 3-й сегмент ПМЖВ — у 47,7 % (n = 93), средняя порция ВТК2 — в 0,5 % (n = 1) и ПМЖВ без возможности определения сегмента установлена в 4,1 % (n = 8). Почти у половины обследованных (n = 79, или 40,5 %) отсутствовали признаки атеросклеротического поражения коронарного русла.

К моменту статистического анализа умерло 11 пациентов, что составило 5,6 % от числа обследованных. Большая часть умерших (n = 9, или 81,8 %) оказались лицами мужского пола, в то время как лишь 1/5 смертей (n = 2, или 18,2 %) пришлось на долю пациентов женского пола. При анализе морфологических характеристик случаев летальности было установлено, что фатальный исход ИХКА был ассоциирован с переменными значениями перекрытия сосуда в систолу (30–90 %) и протяженности туннелированного сегмента (10–50 мм).

В результате ретроспективного исследования сформированы группы риска согласно уровню перекрытия сосуда в систолу:

- 0–29 % (n = 7, или 3,6 %) — низкий риск;
- 30–49 % (n = 42, или 21,5 %) — умеренный риск;
- 50–75 % (n = 129, или 66,1 %) — высокий риск;
- 76–100 % (n = 17, или 8,8 %) — крайне высокий риск.

**Заключение.** Являясь врожденной аномалией, интрамуральный ход коронарной артерии характеризуется как широким спектром топографо-анатомических характеристик, так и клинических проявлений, вплоть до летального исхода. Частота встречаемости интрамурального хода коронарной артерии среди лиц белорусской популяции составляет 2 % или порядка 20 случаев на 1000 человек. Группой риска согласно проведенному исследованию следует считать лиц мужского пола старше 30 лет с преимущественным атеросклеротическим поражением коронарных артерий.

#### Литература

1. Angelini, P. Coronary anomalies: incidence, pathophysiology, and clinical relevance / P. Angelini, J. A. Velasco, S. Flamm // *Circulation*. — 2002. — Vol. 105. — P. 2449–2454.
2. Irvin, R. G. The angiographic prevalence of myocardial bridging in man / R. G. Irvin // *Chest*. — 1982. — Vol. 81. — P. 198–202.
3. Comparison of intravascular ultrasound and angiography in the assessment of myocardial bridging / J. Ge [et al.] // *Circulation*. — 1994. — Vol. 89. — P. 1725–1732.
4. Yamaguchi, M. Myocardial bridging as a factor in heart disorders : critical review and hypothesis / M. Yamaguchi, P. Tangkawattana, R. L. Hamlin // *Acta Anat (Basel)*. — 1996. — Vol. 157. — P. 248–260.
5. Tauth, J. Myocardial infarction associated with myocardial bridging : case history and review of the literature / J. Tauth, T. Sullebarger // *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* — 1997. — Vol. 40. — P. 364–367.
6. Частота выявления интрамурального хода коронарных артерий / С. В. Дечко [и др.] // *Кардиология в Беларуси*. — 2016. — Т. 6, № 8. — С. 832–833.

7. Myocardial bridging: contemporary understanding of pathophysiology with implications for diagnostic and therapeutic strategies / M. T. Corban [et al.] // Am. Coll. Cardiol. — 2014. — Vol. 22, № 63. — P. 2346–2355.

## **THE VISUALIZATION OF THE INTRAMURAL COURSE OF THE CORONARY ARTERY: POSSIBILITIES FOR DIAGNOSTICS OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS**

*Dechko S. V.<sup>1</sup>, Kalenchic T. I.<sup>1</sup>, Lozickiy A. N.<sup>2</sup>, Mitkovskaya N. P.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Educational Establishment “Belarusian State Medical University”, Minsk, Republic of Belarus*

*<sup>2</sup>Health Care Institution “Brest Regional Cardiology Dispensary”, Brest, Republic of Belarus*

Intramural course of the coronary artery (ICCA) as a trigger of transitory myocardial ischemia while arteries' systolic contraction can cause acute cardiac condition. Being accompanied by both structural and hemodynamic changes in proximal to ICCA sector, this anomaly is mostly diagnosed in male above 30 years old. The highlighted group of topographic and anatomical characteristics require further study to establish its relationship with cardiovascular complications and morbidity prognosis. This research is a perspective course of up-to-date cardiology science.

**Keywords:** intramural course of the coronary artery, transitory myocardial ischemia, topographic and anatomical characteristics, coronaroangiography, atherosclerosis.