

УДК 616.127.–005.4–036+616.12–044.6]+616.132.2.+611+611.012

Соколов М. Ю.¹, Кривчун А. С.¹, Чайчук С. А.², Чубко Н. Ю.¹

Информация об авторах:

¹ГУ «Национальный научный центр “Институт кардиологии им. академика Н. Д. Стражеско” НАМН Украины», г. Киев, Украина

²Национальный медицинский университет им. А. А. Богомольца, г. Киев, Украина

Резюме. Коронарография продолжает оставаться золотым стандартом исследования морфологии коронарной болезни. Правильная оценка коронарограмм построена на четких знаниях анатомии коронарного русла, которые являются базовыми для кардиолога. Однако иногда мы сталкиваемся с аномалиями развития коронарных артерий. Среди них бывают как опасные для жизни, так и относительно безопасны. Однако все они могут иметь диагностическую значимость и влиять на выбор метода реваскуляризации. Поэтому необходимо помнить о наиболее частых аномалиях развития и понимать гемодинамические изменения, которые ими обусловлены. Как показано в данном клиническом случае аномалии развития играют значительную роль в лечении таких больных. Иногда такая клиническая ситуация требует достаточно тесного сотрудничества с кардиохирургами для решения вопроса по устранению стеноза (heart team). Однако аномалии развития не являются противопоказанием для применения перкутанной реваскуляризации.

Ключевые слова: коронарная анатомия, ишемическая болезнь сердца, аномалия развития коронарных артерий.

ВСТУПЛЕНИЕ

Еще не так давно аномалии развития коронарных артерий могли быть диагностированы только путем аутопсии. Но с прогрессированием методов визуализации коронарных сосудов это стало прижизненным диагнозом, и аномалии начали играть свою роль в клинической практике кардиолога.

На современном этапе развития кардиологии трудно представить адекватную диагностику и лечение ишемической болезни сердца (ИБС) без проведения рентгенконтрастного исследования коронарных сосудов. Коронарография (КГ) сегодня стала «золотым» стандартом диагностики коронарогенных заболеваний сердца. Методики, которые сейчас применяются при КГ, позволяют проводить ее с минимальным риском осложнений и коротким периодом госпитализации пациента [1], особенно это касается трансрадиального сосудистого доступа для ее проведения [2]. Это позволило применять КГ как рутинное исследование для больных с ИБС, что нашло свое отображение в национальных протоколах оказания медицинской помощи (Унифицированный клинический протокол медицинской помощи пациентам со стабильной стенокардией – Приказ МЗ Украины от 02.03.2016 г. № 152).

Ключевым моментом при проведении КГ (а особенно перкутанных реваскуляризаций) является правильная навигация в сосудистом бассейне сердца. И знание нормальной анатомии коронарных сосудов для кардиолога обеспечивает надежный базис для эффективной диагностики, интерпретации данных электрокардиограммы (ЭКГ), результатов ультразвукового исследования сердца у пациентов с ИБС.

Эмбриогенез коронарных артерий

Развитие коронарных артерий (КА) является очень сложным и высококоординированным процессом. Знание того, какой путь проходят КА в процессе своего становления, дает правильное понимание возможных врожденных аномалий и вносит ясность в знания нормальной анатомии кровеносной системы сердца. Сердце плода на ранних этапах развития представляет собой мышечную массу, покрытую эпикардом, которая разделяется на два слоя – компактный миокард (внешний слой) и губчатый миокард (внутренний слой). В губчатом слое из синусоидов (фактически это пространства между трабекулами, которыми представлен данный слой) формируются капилляры из клеток-предшественников эндотелия, которые сюда мигрируют. В дальнейшем в поверхностных слоях компактного миокарда в атриовентрикулярной борозде вокруг аорты, которая на данном этапе еще не полностью отделена от легочного ствола, начинают формироваться так называемые субэпикардальные подушечки. Это скопления клеток, среди которых большинство составляют мезотелиальные клетки и эритробласты. В таких утолщениях формируются «кровяные островки», вокруг которых и образуются КА (так называемый *in situ* ангиогенез). При этом сначала образовывается эндотелиальная оболочка. Потом с помощью хемотаксиса к этим первичным эндотелиальным «мешочкам» начинают мигрировать гладкомышечные клетки, которые обрастают их одним слоем в спиральном направлении и формируют медию. Формирование адвентиции является завершающим этапом развития артериальной стенки [3]. Отметим, что развитие КА начинается не от аорты и идет в дистальном направлении, а наоборот – сформированные незрелые участки артерии, проксимальными концами которых являются все те же мезенхимальные утолщения, прорастают и пенетрируют стенку аорты, соединяя просвет аорты с просветом КА. Стенка артерии к этому моменту представлена эндотелием и одним слоем гладкомышечных клеток. Капиллярная сетка в миокарде уже сформирована. Другие «части» артерии могут присоединяться к дистальному концу этого сегмента позже, проходя начальные этапы (от мезенхимального утолщения до «эндотелиального мешочка») автономно. То есть процесс носит «сегментарный» характер, и КА как бы собирается из сформированных

отдельных частей [4]. Таким образом, выделим следующие этапы (стадии) эмбриогенеза КА: формирование капиллярной сетки в миокарде, формирование проксимального сегмента КА, соединение с аортой, *in situ* «сборка» дистальных сегментов КА. Нарушение эмбриогенеза на каком-либо из этапов будет вести к той или иной аномалии развития. Например, на этапе формирования капиллярной сетки возможно образование фистул или аномальных анастомозов. Закладка дополнительной или наоборот отсутствие субэпикардальной подушечки приведет к дубликации КА либо к агенезии одной из них соответственно. Возможны «ошибки» при прорастании КА к аорте, что приведет к аномалии отхождения (например, от противоположного синуса). На этом же этапе патологический эмбриогенез может вылиться в не до конца сформированные или аномальные устья. Нарушение эмбриогенеза ограниченного участка, более дистального по отношению к КА, которая уже пенетрировала корень аорты, будет вести либо к гипоплазии этих участков, либо к агенезии одной из веток.

Нормальная коронарная анатомия

Левая коронарная артерия (ЛКА) выходит из верхней части левого синуса аорты (рисунок 1). ЛКА разделяется на переднюю межжелудочковую ветвь (ПМЖВ, также называется «левая передняя нисходящая артерия», *left anterior descending coronary artery – LAD*) и огибающую ветвь (ОВ, *circumflex artery – Cx*). У некоторых пациентов ЛКА в этом месте разделяется на три ветви – ПМЖВ, ОВ и промежуточную артерию (*ramus intermedius*), которая самостоятельно отходит от ствола ЛКА вместе с ПМЖВ и ОВ и разветвляется до проксимальных диагональных артерий или краевых (маргинальных) артерий (рисунок 2).

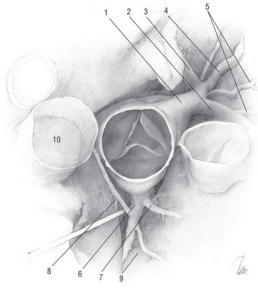


Рисунок 1. Рисунок аорты и миокарда (сделанный с натуры) вблизи отхождения ЛКА и правой КА: 1 – ствол ЛКА; 2 – ПМЖВ ЛКА; 3 – ОВ ЛКА; 4 – галус infartimus; 5 – диагональные ветви; 6 – правая маргинальная артерия; 7 – конусная ветвь; 8 – артерия синусного узла; 9 – красная ветвь (артерия острого края); 10 – легочная артерия (разрезана)
(Соловьев Ю. Н., Соколов М. Ю., Терещин В. Г. Коронарная болезнь и ин-тервенционная кардиология. К., 2011. 767 с.)

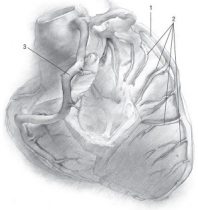


Рисунок 2. Рисунок сердца (сделанный с натуры). На рисунке удалена часть правого желудочка, чтобы отчетливо видеть остальные ветви и их интрамуральное расположение. В области трех перегородок отчетливо видны микроскопические каналы, которые пронизывают коронарные ветви от ПМЖВ в этой же зоне при высоком уровне интрамурального коллатерального кровотока. Данные микроскопические каналы обеспечивают возможность транссептального доступа: 1 – ПМЖВ ЛКА; 2 – коронарные ветви коронарных артерий; 3 – правая коронарная артерия.

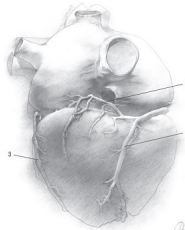


Рисунок 3. Рисунок сердца (сделанный с натуры). Зазадифрагмальная часть сердца: 1 – задняя межкоронарная ветвь ПКА; 2 – задне-латеральная ветвь ПКА; 3 – дистальная часть ОВ ЛКА
(Соловьев Ю. Н., Соколов М. Ю., Терещин В. Г. Коронарная болезнь и ин-тервенционная кардиология. К., 2011. 767 с.)

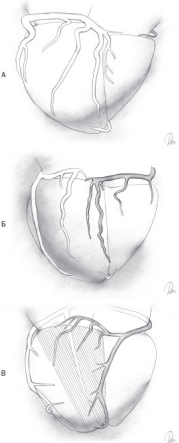


Рисунок 4. Типы кровоснабжения заднедиафрагмальной части сердца: А – левый; В – овальный; В – правый

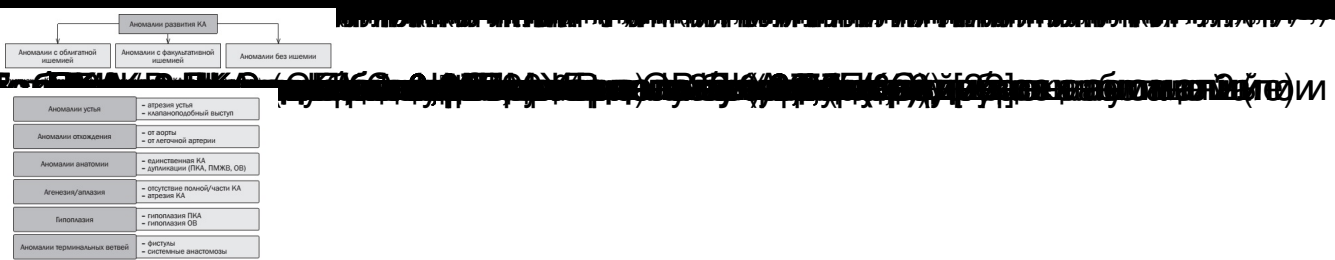


Рисунок 5. Алгоритм классификации врожденных аномалий КА

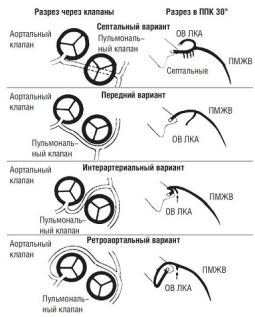


Рисунок 7. АВЛ, расположенная на уровне синуса аорты (варианты анатомии)

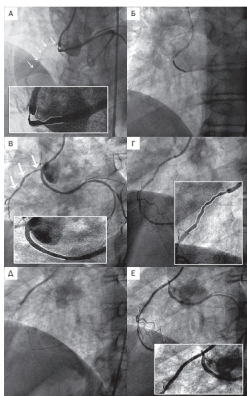


Рисунок 8. Коронариограмма пациента ID.
 А - АВ отходит совместно с ПКА от правого коронарного синуса. Субвальной сужение артерии, которое продолжается на проксимальный ее отрезок (на увеличении виден конус корону просвета в месте сужения). ПКА ангулируется слабо (выявлена спиральность).
 Б - ангиограмма анимальной АВ.
 В - ангиограмма просвет сужения анимальной АВ.
 Г - ПКА имеет анфунное положение проксимальной трети. На увеличении форма контура вышена просвет артерии.
 Д - момент интраторактальной стеноза в ПКА.