

## ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В КАРДИОЛОГИИ

© М.А. КАРАСЕВА, 2015

УДК 616.145/.146-073.756.8:681.31]-089.163

DOI: 10.15275/kreatkard.2015.02.06

### Предоперационная оценка полых вен с помощью компьютерной томографии

*М.А. Карасева*

ФГБНУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия); Рублевское шоссе, 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Карасева Марина Анатольевна, соискатель, рентгенолог, e-mail: karaseva-ma@yandex.ru

Тромбозы полых вен – состояние, которое может быть следствием различных причин, к которым относятся: гиперкоагуляция, обструкция вены в результате опухолевого процесса, повреждение во время хирургического вмешательства, травмы, воспаление или инфекция, а также возникновение тромба на кава-филтре. Тромбоз нижней полой вены – одна из наиболее тяжелых по своему клиническому течению и исходу форм хронической венозной непроходимости. Современная диагностика заболеваний венозной системы и их осложнений базируется на широком использовании различных инструментальных методов, таких как ультразвуковая доплерография, флебография, компьютерная томография, что играет важную роль в выборе тактики лечения и прогнозирования исхода.

Ключевые слова: полые вены; тромбозы вен; диагностика венозных тромбозов; мультиспиральная компьютерная томография полых вен.

### Preoperative assessment of the vena cava by computed tomography

*M.A. Karaseva*

A.N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery; Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Karaseva Marina Anatol'evna, Applicant, Radiologist, e-mail: karaseva-ma@yandex.ru

Vena cava thrombosis is a condition arising from a variety of reasons, which include: hypercoagulation state, obstruction due to tumor, vein damage during surgery, trauma, inflammation or infection, as well as the appearance of a thrombus in the vena cava filter. Inferior vena cava thrombosis is one of the most severe forms of chronic venous obstruction with bad clinical course and outcomes. Modern diagnostics of the venous system diseases and their complications is based on the extensive use of various instrumental methods of Doppler ultrasound, venography, computed tomography, which plays an important role in further treatment and outcome prediction.

Key words: vena cava; venous thrombosis; diagnosis of venous thrombosis; compute tomography of vena cava.

#### Общие сведения

С каждым годом растет число пациентов с тромбозами различной этиологии. Клиника артериальных тромбозов хорошо изучена и не представляет особых сложно-

стей для диагностики. Весьма полезным в таких случаях бывает использование ультразвукового (УЗ) доплеровского сканирования. Широкое внедрение в клиническую практику новых технологий спирального/мультиспирального сканирования рентге-

новской компьютерной томографии (КТ) радикально изменило диагностические алгоритмы. Быстрая, высокоэффективная технология рентгеновской компьютерной томографии с внутривенным болюсным контрастированием в считанные секунды визуализирует артериальный тромбоз любой локализации, позволяя выбрать рациональную стратегию лечения.

Однако в случаях венозного тромбоза ситуация несколько иная. Результаты лечения венозных тромбозов до настоящего времени остаются не более чем удовлетворительными. В определенной мере это можно объяснить отсутствием целостного комплексного подхода к диагностике и лечению венозного тромбоза [1].

В последнее время в международной клинической трактовке все чаще используется термин «венозный тромбоземболизм» – заболевание, объединяющее в себе два патологических процесса: 1) воспаление глубоких вен нижних конечностей и малого таза с формированием тромбов на стенке (тромбоз глубоких вен), с сужением или «закупоркой» их просвета в результате роста тромба; 2) фрагментация тромбов и перемещение его фрагментов в дистальное русло – тромбоземболия (в частности, тромбоземболия ветвей легочной артерии) [2–4].

В остром периоде заболевания, в основе которого лежит образование тромба в просвете вены, связанное с воспалительным процессом (тромбофлебит) и нарушением оттока венозной крови необходимо три условия (триада Вирхова): 1) замедление тока крови; 2) изменение состава крови; 3) повреждение сосудистой стенки.

Особый интерес представляют заболевания полых вен – верхней и нижней полых вен. Причины развития острой и хронической непроходимости в системе полых вен различны. Ствол верхней полых вен (ВПВ) как изолированно, так и в сочетании с безымянными венами, очень редко поражается первичным острым тромботическим процессом.

Группа симптомов, возникающих при нарушении кровотока по стволу ВПВ и обусловленных наличием регионарной венозной гипертензии верхней половины туловища, получила название «синдрома верхней полых вен» (СВПВ).

В системе ВПВ развитие непроходимости венозного русла обычно связано с различными внесосудистыми факторами: на первое место следует ставить злокачественные опухоли средостения и рак легкого. Доброкачественные внутригрудные опухоли гораздо реже являются причиной непроходимости ВПВ. Кроме того, причиной синдрома верхней полых вен могут быть аневризмы аорты и артерий, медиастиниты различной этиологии.

Тромбоз глубоких вен верхних конечностей и ВПВ можно разделить на первичный и вторичный [5]. Первичный тромбоз случается спонтанно либо после внезапной нагрузки. Вторичный тромбоз включает остальные случаи, в основном относящиеся к установке катетеров в вену [5–7]. Первичные тромбозы встречаются с частотой 2 случая на 100 000 пациентов [8]. Однако в последние годы использование постоянного венозного доступа (катетеров) при химиотерапии или внутривенном питании увеличило количество тромбозов глубоких вен. В первом рандомизированном исследовании, включившем 145 онкологических пациентов, количество тромбозов, связанных с установкой катетера, составило 12% [9].

Таким образом, причиной развития синдрома верхней полых вен являются три основных процесса: сдавление вены извне, прорастание вены злокачественной опухолью и тромбоз ВПВ. Все процессы окклюзии разделили ВПВ на следующие группы: компрессии, стриктуры, обтурации и смешанные.

Тромбоз нижней полых вен (НПВ) может быть следствием различных причин, включая гиперкоагуляцию, обструкцию опухолью, тромбоз кава-фильтра или хирургическое вмешательство, травму, воспале-

ние, инфекцию, или быть идиопатическим [10–14]. Если заболевание не лечить или лечить неадекватно, то оно может вызвать изнурительную боль в нижних конечностях, их отечность, боль в пояснице, слабость и образование венозной язвы. Совокупность этих симптомов иногда называют «синдромом нижней полой вены». У большинства больных тромбоз НПВ является следствием восходящего илеофemorального тромбоза, лишь у некоторых больных развитие непроходимости НПВ может быть первичным (врожденные аномалии НПВ в виде перегородок, диафрагм, атрезий) [15–17].

Окклюзия может появиться в любой вене, но в большинстве случаев наблюдается в глубоких венах нижней конечности. Хроническая венозная недостаточность, приводящая к «посттромбофлебитическому синдрому» как следствие глубокого венозного тромбоза, только в США была выявлена у 500 000 человек ежегодно [3].

Постановка своевременного диагноза — обязательное условие для правильного лечения пациента, поскольку организация венозного тромба происходит намного быстрее, чем артериального, препятствуя, таким образом, успешному лечению. Кроме того, раннее удаление тромба снижает риск легочной эмболии и посттромботических заболеваний [18, 19].

Исходом перенесенного тромбофлебита оказывается частичная реканализация сосуда или полная облитерация просвета вены, превращающейся в соединительно-тканый тяж. К обтурации венозного просвета (чаще после рецидивов острого тромбофлебита) приводит также формирование флеболитов за счет петрификации тромба в варикозно-расширенных венах нижних конечностей, венах тазового сплетения, широких связок матки, селезенки, иногда печени [6, 11, 18, 20].

Особого внимания заслуживают острые венозные тромбозы системы нижней полой вены, которые представляют собой серьезную опасность как потенциальный источник одного из тяжелейших осложне-

ний, каковым является тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) [21]. В 85–90% случаев эмболия возникает из бассейна НПВ, значительно реже — из правых камер сердца и вен верхних конечностей [10]. Примерно в 15% наблюдений источник ТЭЛА, в том числе при аутопсии, установить не удастся. Возможно, это связано с флеботромбозом, когда эмбол мигрировал, а следов его первичной локализации не осталось. В структуре летальности от сердечно-сосудистых заболеваний ТЭЛА занимает третье место после инфаркта миокарда и инсульта [21]. Венозные тромбозы системы нижней полой вены играют ключевую роль при тромбоэмболической болезни, так как в 90% случаев в малый круг кровообращения попадают тромбы, сформированные в системе нижней полой вены [3]. Вместе с тем даже массивная эмболия легочной артерии у 40–70% пациентов прижизненно не диагностируется [2, 8, 22, 23].

Острый тромбоз вен таза и окклюзия НПВ происходит часто из-за повреждения бедренно-подколенной системы, представляя значительный риск развития ТЭЛА. Изолированная окклюзия тазовых вен встречается редко и является главным образом осложнением при гинекологических заболеваниях. Тромбоз тазовых вен может наблюдаться у женщин с воспалительными заболеваниями тазовых органов и у мужчин с вовлечением предстательного венозного сплетения. Окклюзию тазовых вен следует подозревать у больных с болью в животе, опухолевыми образованиями органов малого таза, у женщин с внутриутробной инфекцией, лихорадкой, не купируемой адекватным лечением, у больных с переломами костей нижних конечностей и костей таза [18, 24, 25].

## Методы изучения системы полых вен

### *Тромбоз верхней полой вены*

Рентгеновское исследование для выявления тромбозов ВПВ, как правило, недостаточно информативно. Хотя антеградная

контрастная венография до сих пор остается стандартным методом диагностики тромбоза вен верхних конечностей. Во время выполнения этой процедуры более распространено ручное введение контрастного вещества. Возможной проблемой может быть плохое контрастирование краниального сегмента, которое, в свою очередь, не гарантирует обнаружение тромбоза в этой области. Рентгеноконтрастная венография может оказаться невыполнимой у пациентов из-за невозможности пункции вен на руках, а также при наличии противопоказаний к введению контрастного вещества.

Все чаще рентгеноконтрастную венографию в клинике заменяют УЗИ. Большим преимуществом УЗИ является доступность визуализации яремной, дистального сегмента подключичной, подмышечной вены и плечевых вен, но недостатком метода является плохая визуализация проксимального сегмента подключичной вены, безымянной и ВПВ, расположенной за ключицей и грудиной. Помимо этого, УЗИ остается методом, в значительной степени зависящим от опыта оператора, к тому же всегда возможны трудности при исследовании отежных или полных больных. Данные о чувствительности и специфичности лежат в диапазонах 78–100% и 82–100% соответственно [23].

До последнего времени рентгеновская КТ-венография не играла существенной роли в повседневной диагностике тромбоза глубоких вен верхней конечности. Основными причинами служили технические ограничения и высокая стоимость исследования по сравнению с УЗИ. Однако стремительное развитие методов мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) с мультипланарной реконструкцией изображений должно изменить ее роль в диагностике тромбоза. С помощью МСКТ можно дополнительно определить не только наличие легочных эмболов, но и возможные причины боли в руке, не связанные с тромбозом [26, 27].

Магнитно-резонансная (МР) визуализация доказала свои возможности при диагностике аномалий сосудистой системы. Магнитно-резонансная ангиография сегодня широко применяется для различных сосудистых бассейнов, в том числе для легочных артерий [7]. Магнитно-резонансная венография может быть выполнена и без введения контрастного вещества, например, методом *time-of-flight* (TOF) или с помощью фазоконтрастной последовательности. Еще одна МР-методика позволяет обнаруживать тромбы без введения контрастного вещества. Возможна прямая визуализация тромба, так как поток крови имеет высокую концентрацию метгемоглобина, который хорошо виден на T1-взвешенных изображениях. Метод чувствителен к свежим тромбозам, которые можно отличить от застарелых [26]. Существует два способа МР-венографии с контрастным усилением. Косвенный 3D-метод требует выполнения инъекции гадолиниевого контраста в вену, также используют метод субтракции – сначала получают изображение-маску, затем эта маска вычитается из последующей серии снимков.

К достоинствам МР-венографии относятся: отсутствие ионизирующего излучения и необходимости вводить нефротоксичные контрастные вещества, что делает этот метод доступным в педиатрии и при исследованиях пациентов с противопоказаниями к йодированным контрастным средствам. Однако недостаточное количество МР-сканеров, высокая стоимость и необходимость внутривенного введения ограничивают клиническое использование этого метода.

#### *Тромбоз нижней полой вены*

Традиционно диагностику тромбоза нижней полой вены многие авторы связывают с диагностикой тромбоэмболии легочной артерии. Среди методов диагностики наиболее доступна электрокардиография, которая может указать на перегрузку

правых отделов сердца, что является косвенным признаком ТЭЛА.

Рентгенография грудной клетки выполняется во всех ситуациях при подозрении на ТЭЛА. У больных на рентгенограмме определяется олигемия только зоны, соответствующей обтурированному сосуду [19]. Результаты рентгенографии органов грудной полости, по мнению многих авторов, неспецифичны и не позволяют диагностировать ТЭЛА [11, 28].

Наиболее достоверным методом прижизненной диагностики ТЭЛА долгое время считалась инвазивная рентгеноконтрастная ангиопульмонография [19, 26]. Чтобы получить изображение сосудов обоих легких контрастное вещество необходимо ввести в полость правого желудочка или ствол легочной артерии. Для более детального изучения сосудистых изменений применяют селективную ангиографию с введением контрастного вещества в одну из главных ветвей легочной артерии, в долевые и сегментарные ветви [10, 11]. Все чаще применяется дигитальная субтракционная техника, хотя она требует хорошей задержки дыхания.

Поскольку ангиопульмонография высокоинвазивный метод, в последнее время все чаще появляются сообщения о применении с диагностической целью спиральной и мультиспиральной компьютерной ангиографии [7, 29, 30].

Радионуклидное перфузионное сканирование (сцинтиграфия) легких по достоверности результатов приближается к ангиопульмонографии [3, 24], но методически проще и уменьшает риск осложнений. По современным представлениям, перфузионно-вентиляционная сцинтиграфия является основным диагностическим исследованием при подозрении на ТЭЛА [30]. Однако перфузионная сцинтиграфия легких не позволяет установить точную локализацию тромбоэмболов, поскольку выявляет не сам пораженный сосуд, а зону, которую он снабжает кровью. При появлении перфузионных дефектов, захва-

тывающих долю или целое легкое, сцинтиграфия лишь в 81% случаев позволяет подтвердить ТЭЛА. Наличие лишь сегментарных дефектов снижает этот показатель до 50%, а субсегментарных – до 9% [2, 8, 21].

В работах, посвященных использованию МСКТ, подтверждается высокая точность в диагностике острой и хронической ТЭЛА в легочных артериях [2, 8, 11, 13, 21, 23].

Определение эмболов на субсегментарном уровне, как считают многие авторы, невозможно [11, 13]. Другие авторы оценивают чувствительность и специфичность МСКТ достаточно высоко для выявления острой ТЭЛА, в том числе в субсегментарных артериях [2, 21, 29].

Применение МСКТ предоставляет возможность с помощью одного метода провести комплексную оценку состояния сосудистого русла (вены нижней конечности, малого таза и нижней полой вены) для выявления источника тромбоемболии. Ультразвуковая доплерография – первичный диагностический метод для оценки тазовых сосудов [8], но часто у этого метода также имеются свои недостатки: исследование ограничивается вследствие наличия газа в брюшной полости и ожирения. Флебографию долго считали «золотым стандартом» для определения проксимальной венозной окклюзии, она позволяет полностью исследовать нижние конечности до НПВ. Эта процедура обязательна при отсутствии методов КТ или МРТ.

С помощью ультразвуковой доплерографии и флебографии можно достоверно поставить диагноз тромбоза тазовых вен [31]. Магнитно-резонансная и КТ-флебография обеспечивают превосходную чувствительность и хорошую специфичность для постановки диагноза тромбоза тазовых вен по сравнению с контрастной флебографией, в итоге могут являться методами выбора для диагноза тромбоза вен таза. Для глубокого тромбоза тазовых вен чувствительность и специфичность составляет

95–100% [18]. Кроме того, эти методы могут выявлять сопутствующую патологию, например расширение подвздошных сосудов и образования в полости малого таза.

#### ***Острая венозная окклюзия нижней конечности***

Клинические симптомы для постановки правильного диагноза ненадежны [3]. Многие окклюзии клинически неприметны из-за достаточно хорошо развитого коллатерального кровообращения. Доступными в настоящее время диагностическими методиками являются УЗИ, антеградная и ретроградная рентгеноконтрастная флебография, КТ и МРТ.

Рентгеноконтрастная флебография еще недавно являлась основным методом для диагностики острой венозной окклюзии [8, 29, 32]. Для контрастирования используют доступные периферические венозные сосуды. Исследование представляет собой хирургическую процедуру и потенциально связано с такими осложнениями, как аллергические реакции, нефротоксичность и флебит. Кроме того, флебография может быть недостоверна в 18% случаев [27], и в настоящее время используется очень редко.

Во многих случаях УЗ-исследование заменило флебографию. В руках опытного врача УЗИ доплеровское исследование является самым чувствительным и достоверным из обычных доступных методов. Преимущество этого метода состоит в том, что позволяет обнаружить другую патологию, например, опухолевые образования, лимфоаденопатии, гематомы, аневризмы бедренной артерии и тромбофлебит [5]. Но и у этого метода имеются свои недостатки: исследование ограничивается при наличии газа в брюшной полости и ожирения.

С появлением в клиниках современных аппаратов КТ и МРТ высокого класса есть возможность более точно диагностировать тромбозы полых вен. По мнению ряда авторов, МРТ более предпочтительна, поскольку менее инвазивна и часто не требу-

ет введения контрастного вещества, не несет никакой лучевой нагрузки [13, 19]. Достоинством МРТ также является возможность хорошей визуализации протяженных трубчатых структур, таких как НПВ и сосуды нижних конечностей. Даже при полной окклюзии НПВ возможна четкая визуализация тромба и точное определение его протяженности без применения контрастирования. При помощи МРТ-венографии возможно дифференцировать острую окклюзию от хронического тромба; МРТ-исследования потенциально способны отличить мягкий тромб от опухоли. Однако в настоящее время неясно, может ли контрастное и пространственное разрешение МРТ отличить прилегание опухоли к стенке вены и фактической инвазии стенки опухолью [8].

На сегодняшний день МРТ является методом выбора в диагностике тромба и определения его верхней границы. Но этот метод имеет ряд ограничений, таких как наличие у больного металлических имплантатов.

#### ***Острая окклюзия брыжеечной вены, воротной вены, вен малого таза***

Эти состояния могут быть следствием целого ряда причин: цирроза печени, портальной артериальной гипертензии, опухолей, интраабдоминальных воспалительных болезней, травм, состояния повышенной свертываемости крови [15], и могут быть выявлены у 60% пациентов с периферической венозной окклюзией в анамнезе. Окклюзия брыжеечной вены вызывает трансмуральное образование инфаркта, что в дальнейшем может привести к венозной гангрене.

Рентгеновское исследование неинформативно. Ультразвуковая диагностика брыжеечной вены затруднена из-за технических сложностей, связанных с наличием газа в кишечнике. Только КТ и МРТ приемлемы для обнаружения острой венозной окклюзии. Компьютерная томография с внутривенным контрастированием имеет чувствительность 90% и в настоящее время считает-

ся методом выбора [3, 15, 33–35]. Помимо этого, на КТ-изображениях можно оценить наличие коллатерального кровотока.

Для визуализации системы воротной вены ранее применяли сложный и опасный метод спленопортографии с введением контрастного вещества через иглу в паренхиму селезенки, однако метод не оправдан ввиду множества осложнений.

В настоящее время применение ультразвуковой диагностики эффективно при измерении потока крови портальной вены, и обычно этого бывает достаточно, чтобы исключить тромбоз вены. Ультразвуковое доплеровское сканирование выявляет тромбоз портальной вены с чувствительностью 100% и специфичностью 93% [3]. Однако диагностирование тромбоза внутрипеченочных портальных ветвей сложнее из-за повышенной эхогенности печени. Кроме того, с помощью УЗИ нельзя точно исследовать селезеночную вену и другие венозные ветви для выявления тромбоза. Поэтому использование КТ или МРТ с контрастированием позволяет всесторонне оценить состояние печеночных и портальных вен, а также оценить состояние печени и поджелудочной железы. Кроме того, КТ и МРТ лучше демонстрируют степень развития коллатералей [33, 34].

Таким образом, стремительное развитие КТ и МРТ с использованием внутривенного контрастирования существенно облегчило задачу диагностики венозных тромбозов. Однако остается много вопросов, касающихся протокола сканирования, венозного доступа, то есть нет единого алгоритма в диагностике венозной патологии с помощью КТ и МРТ.

#### Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

#### Литература

1. *Nascimento A.B., Mitchell D.G., Holland G.* Ovarian veins: magnetic resonance imaging findings in an asymptomatic population? *J. Magn. Reson. Imaging.* 2002; 15: 551–6.
2. *Корнев Б.М., Козловская Л.В., Попова Е.Н., Фомилин В.В.* Тромбоэмболия легочной артерии: факторы риска, диагностика, лечение. *Consilium medicum.* 2003; 5 (5): 289–92.
3. *Greco F., Zanolini A., Bova C., Serafini O., Florio M., Tamburrini S., D'Agostino F., Venneri N.* Combined diagnostic approach to venous thromboembolism with multidetector computed tomography. *Ital. Heart J. Suppl.* 2003; 4 (3): 226–31.
4. *Fazel R., Froehlich J.B., Williams D.M., Saint S., Nallamothu B.K.* Clinical problem-solving: a sinister development – a 35-year-old woman presented to the emergency department with a 2 day history of progressive swelling and pain in her left leg, without antecedent trauma. *N. Engl. J. Med.* 2007; 357 (1): 53–9.
5. *Jarrett B.P., Dougherty M.J., Calligaro K.D.* Inferior vena cava filters in malignant disease. *J. Vasc. Surg.* 2002; 36 (4): 704–7.
6. *Ghaye B., Szapiro D., Willems V.* et al. Pitfalls in CT venography of lower limbs and abdominal veins. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2002; 178: 1465–71.
7. *Luciani F., Clement O., Halimi P.* et al. Catheter related upper extremity deep venous thrombosis in cancer patients: a prospective study based on Doppler US. *Radiology.* 2001; 220: 655–60.
8. *Haage P., Krings T., Schmitz-Rode T.* Nontraumatic vascular emergencies: imaging and intervention in acute venous occlusion. *Eur. Radiol.* 2002; 12: 2627–43.
9. *Kuiper J.W., Gelleijens J., Matheijssen A.N., Teenwisse W.* Radiation exposure of multi-row detector spiral computed tomography of pulmonary arteries: comparison with digital subtraction pulmonary angiography. *Eur. Radiol.* 2003; 13 (7): 1496–500.
10. *Прокубовский В.И., Капранов С.А., Москаленко Е.П.* Анатомические и гемодинамические изменения нижней полой вены при профилактике тромбэмболии легочной артерии. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2003; 19: 51.
11. *Coche E., Verschuren F., Keyeux P.* et al. Diagnosis of acute pulmonary embolism in outpatients: comparison of thin-collimation multidetector row spiral CT and planar ventilation-perfusion scintigraphy. *Radiology.* 2003; 229: 757–65.
12. *Matthew D., Yankelevitz D.F., Shaham D., Shah A.A., Sherman L.* Deep venous thrombosis: Detection by using indirect CT venography. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2000; 216: 744–51.
13. *Van Stijnen M.J.L., Monue W.De, Kieft G.Y., Pattynama P.W.* et al. Diagnosis of pulmonary embolism with spiral CT as second procedure following scintigraphy. *Eur. Rad.* 2003; 13 (7): 1501–7.
14. *Narayan A., Carmi L., McGrane S., Ahmed M.* Iliac vein compression as risk factor for left- versus right-sided deep venous thrombosis: case-control study. *Radiology.* 2012; 265 (3): 949–57.
15. *Sauter A., Triller J., Schmidt F., Kickuth R.* Treatment of superior vena cava (SVC) syndrome and inferior vena cava (IVC) thrombosis in a patient with colorectal cancer: combination of SVC stent-

- ing and IVC filter placement to palliate symptoms and pave the way for port implantation. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2008; 31 (Suppl. 2): S144–8.
16. Макаренко В.Н. Диагностика хирургических заболеваний аорты и ее ветвей с помощью СКТ. Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2001: 51.
  17. Cham M.D., Yankelevitz D.F., Shaham D. et al. Deep venous thrombosis: detection by using indirect CT venography. *Radiology.* 2000; 216: 744–51.
  18. Alonso-Pérez M., Segura R.J., Vidal E.D. Thrombosed aneurysm of the infrarenal vena cava: diagnosis and treatment. *Cardiovasc. Surg. (Torino).* 2002; 43 (4): 507–10.
  19. Ghaye B., Szapiro D., Willems V., Dondelinger R.F. Combined CT venography of the lower limbs and spiral CT angiography of pulmonary arteries in acute pulmonary embolism: preliminary results of a prospective study. *JBR-BTR.* 2000; 83: 271–8.
  20. Wallace M.J., Jean J.L., Gupta S., Eapen G.A., Johnson M.M., Ahrar K. et al. Use of inferior vena caval filters and survival in patients with malignancy. *Cancer.* 2004; 101 (8): 1902–7.
  21. Перец В.И. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике и определении тактики лечения тромбоза легочной артерии у больных хирургическими сердечно-сосудистыми заболеваниями: Дис. ... канд. мед. наук. СПб.; 2005: 9–10.
  22. Kutlu R., Alkan A., Sigirci A., Altinok T., Yildirim Z. Temporary and permanent inferior vena cava filter combination in a young patient: to implant or not to implant? *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2003; 26: 492–5.
  23. Mastera I., Jemy-Jardin M., Masson P., Colland E. et al. Severity of acute pulmonary embolism: evolution of a new spiral CT-angiographics score in correlation with electrocardiography data. *Eur. Rad.* 2003; 13 (1): 29–35.
  24. Gil R.J., Pérez A.M., Arias J.B., Pascual F.B., Romero E.S. Agenesis of the inferior vena cava associated with lower extremities and pelvic venous thrombosis. *J. Vasc. Surg.* 2006; 44 (5): 1114–6.
  25. Low G., Rouget A.C., Crawley C. Intravenous leiomyomatosis with intracaval and intracardiac involvement. *Radiology.* 2012; 265: 971–5.
  26. Fraser D.G., Moody A.R., Martel A., Morgan P.S. Re-evaluation of iliac compression syndrome using magnetic resonance imaging in patients with acute deep venous thromboses. *J. Vasc. Surg.* 2004; 40 (4): 604–11.
  27. Leebeek F.W., Kappers-Klunne M.C., Gomez-Garcia E.B. Deep venous thrombosis of the arm: etiology, diagnosis and treatment. *Neth. J. Med.* 2000; 144: 361–4.
  28. Коков Л.С., Калашиников С.В. Одновременная имплантация кава-фильтров в верхнюю и нижнюю полые вены. *Ангиология и сосудистая хирургия.* 2004; 10 (3): 136–8.
  29. Chan K.T., Popat R.A., Sze D.Y. et al. Common iliac vein stenosis and risk of symptomatic pulmonary embolism: an inverse correlation. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2011; 22 (2): 133–41.
  30. Марущак Е.А., Щеголев А.А., Зубарев А.Р., Паноян С.А., Мутаев М.М., Жданова О.А. Ультразвуковой контроль состояния венозного кровотока при хирургической профилактике ТЭЛА. *Лечебное дело.* 2013; 4: 61–7.
  31. Schmitto J.D., Mirzaie M., Fatehpur S., Tezval H., Liakopoulos O.J., Popov A.F. et al. Anomaly of the vena cava inferior with paracaval venous aneurysm and renal collateralization. *Vasa.* 2007; 36 (2): 130–3.
  32. Goodman L.R., Stein P.D., Beemath A., Sostman H.D., Wakefield T.W., Woodard P.K., Yankelevitz D.F. CT venography for deep venous thrombosis: continuous images versus reformatted discontinuous images using PLOPED II data. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2007; 189 (2): 409–12.
  33. Gorman W.R., Davis K.R., Donnelly R. ABC of arterial and venous disease. Swollen lower limb. I. General assessment and deep vein thrombosis. *Br. Med. J.* 2000; 27: 1453–6.
  34. Raebstle T.M., Zehr H.A., Kargl A., Espinolakein C. et al. Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940-nm diode laser thrombosis occlusion after endoluminal thermal damage by laser-generated steam bubbles. *J. Vasc. Surg.* 2002; 35 (4): 729–36.
  35. Hallscheidt P.J., Fink C., Haferkamp A., Bock M., Luburic A., Zuna I. et al. Preoperative staging of renal cell carcinoma with inferior vena cava thrombus using multidetector CT and MRI: prospective study with histopathological correlation. *Comput. Assist. Tomogr.* 2005; 29 (1): 64–8.

## References

1. Nascimento A.B., Mitchell D.G., Holland G. Ovarian veins: magnetic resonance imaging findings in an asymptomatic population? *J. Magn. Reson. Imaging.* 2002; 15: 551–6.
2. Kornev B.M., Kozlovskaya L.V., Popova E.N., Fomin V.V. Pulmonary embolism: risk factors, diagnosis, treatment. *Consilium medicum.* 2003; 5 (5): 289–92 (in Russian).
3. Greco F., Zanolini A., Bova C., Serafini O., Florio M., Tamburrini S., D'Agostino F., Venneri N. Combined diagnostic approach to venous thromboembolism with multidetector computed tomography. *Ital. Heart J. Suppl.* 2003; 4 (3): 226–31.
4. Fazel R., Froehlich J.B., Williams D.M., Saint S., Nallamothe B.K. Clinical problem-solving: a sinister development – a 35-year-old woman presented to the emergency department with a 2 day history of progressive swelling and pain in her left leg, without antecedent trauma. *N. Engl. J. Med.* 2007; 357 (1): 53–9.
5. Jarrett B.P., Dougherty M.J., Calligaro K.D. Inferior vena cava filters in malignant disease. *J. Vasc. Surg.* 2002; 36 (4): 704–7.
6. Ghaye B., Szapiro D., Willems V. et al. Pitfalls in CT venography of lower limbs and abdominal veins. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2002; 178: 1465–71.



7. Luciani F., Clement O., Halimi P. et al. Catheter related upper extremity deep venous thrombosis in cancer patients: a prospective study based on Doppler US. *Radiology*. 2001; 220: 655–60.
8. Haage P., Krings T., Schmitz-Rode T. Nontraumatic vascular emergencies: imaging and intervention in acute venous occlusion. *Eur. Radiol.* 2002; 12: 2627–43.
9. Kuiper J.W., Gelleijens J., Matheijssen A.N., Teenwisse W. Radiation exposure of multi-row detector spiral computed tomography of pulmonary arteries: comparison with digital subtraction pulmonary angiography. *Eur. Radiol.* 2003; 13 (7): 1496–500.
10. Prokubovskiy V.I., Kapranov S.A., Moskalenko E.P. Anatomical and hemodynamic changes in the inferior vena cava in the prevention of pulmonary thromboembolism. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya*. 2003; 19: 51 (in Russian).
11. Coche E., Verschuren F., Keyeux A. et al. Diagnosis of acute pulmonary embolism in outpatients: comparison of thin-collimation multidetector row spiral CT and planar ventilation-perfusion scintigraphy. *Radiology*. 2003; 229: 757–65.
12. Matthew D., Yankelevitz D.F., Shaham D., Shah A.A., Sherman L. Deep venous thrombosis: Detection by using indirect CT venography. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2000; 216: 744–51.
13. Van Stijnen M.J.L., Monue W.De, Kieft G.Y., Pattynama P.W. et al. Diagnosis of pulmonary embolism with spiral CT as second procedure following scintigraphy. *Eur. Rad.* 2003; 13 (7): 1501–7.
14. Narayan A., Carmi L., McGrane S., Ahmed M. Iliac vein compression as risk factor for left- versus right-sided deep venous thrombosis: case-control study. *Radiology*. 2012; 265 (3): 949–57.
15. Sauter A., Triller J., Schmidt F., Kickuth R. Treatment of superior vena cava (SVC) syndrome and inferior vena cava (IVC) thrombosis in a patient with colorectal cancer: combination of SVC stenting and IVC filter placement to palliate symptoms and pave the way for port implantation. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2008; 31 (Suppl. 2): S144–8.
16. Makarenko V.N. Diagnosis of surgical diseases of an aorta and branches using CT. Dr. Med. Sci. Diss. Moscow; 2001: 51 (in Russian).
17. Cham M.D., Yankelevitz D.F., Shaham D. et al. Deep venous thrombosis: detection by using indirect CT venography. *Radiology*. 2000; 216: 744–51.
18. Alonso-Pérez M., Segura R.J., Vidal E.D. Thrombosed aneurysm of the infrarenal vena cava: diagnosis and treatment. *Cardiovasc. Surg. (Torino)*. 2002; 43 (4): 507–10.
19. Ghaye B., Szapiro D., Willems V., Dondelinger R.F. Combined CT venography of the lower limbs and spiral CT angiography of pulmonary arteries in acute pulmonary embolism: preliminary results of a prospective study. *JBR-BTR*. 2000; 83: 271–8.
20. Wallace M.J., Jean J.L., Gupta S., Eapen G.A., Johnson M.M., Ahrar K. et al. Use of inferior vena caval filters and survival in patients with malignancy. *Cancer*. 2004; 101 (8): 1902–7.
21. Perets V.I. Multidetector computed tomography in the diagnosis and treatment strategy of pulmonary embolism in patients with surgical cardiovascular diseases: Med. Sci. Diss. St. Petersburg; 2005 (in Russian).
22. Kutlu R., Alkan A., Sigirci A., Altinok T., Yildirim Z. Temporary and permanent inferior vena cava filter combination in a young patient: to implant or not to implant? *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2003; 26: 492–5.
23. Mastera I., Jemy-Jardin M., Masson P., Colland E. et al. Severity of acute pulmonary embolism: evolution of a new spiral CT-angiographics score in correlation with electrocardiography data. *Eur. Rad.* 2003; 13 (1): 29–35.
24. Gil R.J., Pérez A.M., Arias J.B., Pascual F.B., Romero E.S. Agenesis of the inferior vena cava associated with lower extremities and pelvic venous thrombosis. *J. Vasc. Surg.* 2006; 44 (5): 1114–6.
25. Low G., Rouget A.C., Crawley C. Intravenous leiomyomatosis with intracaval and intracardiac involvement. *Radiology*. 2012; 265: 971–5.
26. Fraser D.G., Moody A.R., Martel A., Morgan P.S. Re-evaluation of iliac compression syndrome using magnetic resonance imaging in patients with acute deep venous thromboses. *J. Vasc. Surg.* 2004; 40 (4): 604–11.
27. Leebeek F.W., Kappers-Klunne M.C., Gomez-Garsia E.B. Deep venous thrombosis of the arm: etiology, diagnosis and treatment. *Neth. J. Med.* 2000; 144: 361–4.
28. Kokov L.S., Kalashnikov S.V. Simultaneous implantation of cava filters in the upper and lower vena cava. *Angiologiya i Sosudistaya Khirurgiya*. 2004; 10 (3): 136–8 (in Russian).
29. Chan K.T., Popat R.A., Sze D.Y. et al. Common iliac vein stenosis and risk of symptomatic pulmonary embolism: an inverse correlation. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2011; 22 (2): 133–41.
30. Marushchak E.A., Shegolev A.A., Zubarev A.R., Papoyan S.A., Mutaev M.M., Zhdanova O.A. The role of venous ultrasonography in surgical prevention of pulmonary embolism. *Lechebnoe Delo*. 2013; 4: 61–7 (in Russian).
31. Schmitto J.D., Mirzaie M., Fatehpur S., Tezval H., Liakopoulos O.J., Popov A.F. et al. Anomaly of the vena cava inferior with paracaval venous aneurysm and renal collateralization. *Vasa*. 2007; 36 (2): 130–3.
32. Goodman L.R., Stein P.D., Beemath A., Sostman H.D., Wakefield T.W., Woodard P.K., Yankelevitz D.F. CT venography for deep venous thrombosis: continuous images versus reformatted discontinuous images using PLOPED II data. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2007; 189 (2): 409–12.
33. Gorman W.R., Davis K.R., Donnelly R. ABC of arterial and venous disease. Swollen lower limb. I. General assessment and deep vein thrombosis. *Br. Med. J.* 2000; 27: 1453–6.
34. Raebstle T.M., Zehr H.A., Kargl A., Espinolakein C. et al. Endovenous treatment of the greater saphenous vein with a 940-nm diode laser thrombosis occlusion after endoluminal thermal damage

- by laser-generated steam bubbles. *J. Vasc. Surg.* 2002; 35 (4): 729–36.
35. Hallscheidt P.J., Fink C., Haferkamp A., Bock M., Luburic A., Zuna I. et al. Preoperative staging of

renal cell carcinoma with inferior vena cava thrombus using multidetector CT and MRI: prospective study with histopathological correlation. *Comput. Assist. Tomogr.* 2005; 29 (1): 64–8.

Поступила 08.06.2015

## ЗАБОЛЕВАНИЯ СОСУДОВ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 616.471-006.488-07-089.168

DOI: 10.15275/kreatkard.2015.02.07

### Диагностика и результаты хирургического лечения каротидных хемодектом

*В.С. Аракелян, З.И. Газимагомедов, Р.А. Абдулгасанов*

ФГБНУ «Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор — академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия); Рублевское шоссе, 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Аракелян Валерий Сергеевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий отделением;

Газимагомедов Залимхан Ибрагимович, аспирант, e-mail: gzi1986@mail.ru;

Абдулгасанов Рамис Алиевич, доктор мед. наук, вед. науч. сотр.

**Введение.** Опухоли каротидного тельца (хемодектомы) — это редкие, чаще всего доброкачественные новообразования, которые составляют менее 0,5% всех опухолей. Они развиваются из эпителиоидных клеток нервного гребня. В норме каротидное тельце обычно овальной формы размерами 0,1–0,5 см в диаметре, расположено на задней поверхности бифуркации сонной артерии. Каротидное тельце играет важную гомеостатическую роль в регуляции кислотно-основного гомеостаза. Хеморецепторы в каротидном тельце чувствительны к гипоксии, гиперкапнии и ацидозу и участвуют в контроле дыхания. Опухоль в процессе роста может вызвать ряд симптомов, связанных с давлением на окружающие ткани. Биопсия противопоказана из-за риска кровотечения. Редкость заболевания и скудность симптоматики объясняют сложность диагностики. Правильный диагноз устанавливают у 10–40% больных.

**Материал и методы.** Сорок семь пациентов (31 женщина и 16 мужчин) были оперированы по поводу каротидной хемодектомы в отделении артериальной патологии НЦССХ им. А.Н. Бакулева в период с 1963 по 2014 г. Проанализированы эпидемиологические особенности, характер поражения сонных артерий, методы диагностики, лечения и осложнения. У двух пациентов имелось двухстороннее поражение. Диагноз основывался на анамнезе, физикальном обследовании, методах визуализации, таких как ультразвуковое исследование, компьютерная томография, ангиография и магнитно-резонансная томография. Все пациенты были подвергнуты различным видам оперативного вмешательства.

**Результаты.** В послеоперационном периоде летальных случаев не было. Парезы и параличи черепно-мозговых нервов наблюдались у 52% больных, которые исчезли через 1–2 мес на фоне консервативного лечения. При гистологическом исследовании во всех 49 случаях подтвердился диагноз каротидной хемодектомы. При доброкачественном типе преобладал альвеолярный вариант — 22 случая, реже выявлялся ангиомоподобный — 9 и аденомоподобный — 6. Злокачественный характер строения был обнаружен в 12 (25%) случаях. Не отмечено рецидивов заболевания при сроке наблюдения до 15 лет.