

УДК 616.16-007.415;616-71;616-005.5;618.134
ББК 56.9;57.15

Т.А. НЕМИРОВСКАЯ, Е.Е. ФОМИНА, Р.А. БРЕДИХИН,
Р.В. АХМЕТЗЯНОВ, А.Г. ГАПТРАВАНОВ, Д.Н. НУРИЕВ

ДИАГНОСТИКА КОМБИНИРОВАННЫХ ВАРИАНТОВ СТРОЕНИЯ ЛЕВОЙ ПОЧЕЧНОЙ ВЕНЫ (обзор литературы с клиническим примером)

Ключевые слова: ретроаортальная левая почечная вена, аномалии венозной системы, задний nutcracker-синдром, КТ-флебография малого таза.

Притоки нижней полой вены, в частности почечные вены, характеризуются вариативностью строения и вариантами коллатералей, что вызывает затруднения в интерпретации диагностических изображений.

Цель обзора – продемонстрировать важность детальной визуализации вариантов строения почечных и надпочечниковых вен на примере обзора литературы.

Материалы и методы. Проведен литературный поиск в базе данных PubMed, а также приведены иллюстративные клинические данные. В качестве научных методов использованы методы анализа и обобщения.

Результаты. Представлен обзор литературы по комбинированной венозной аномалии – дистопии с ретроаортальным расположением левой почечной вены и самостоятельного ствола левой надпочечниковой вены со схематичными изображениями вариантов строения почечных и надпочечниковых вен, приведен клинический пример пациента с соответствующей аномалией, а также возможное объяснение компенсации нарушений венозного оттока через ретроаортальную почечную вену – дренирование преимущественно в систему воротной вены.

Выводы. Знание особенностей строения притоков нижней полой вены позволяет объяснить симптомы и клинические проявления у данных пациентов с целью определения дальнейшей лечебной тактики.

Введение. Строение венозной системы по сравнению с артериальной системой человека характеризуется большей вариативностью. Наблюдаются варианты строения, не имеющие большого клинического значения, а также существенные изменения, сопровождающиеся клиническими симптомами, или аномалии строения. Клинические проявления зачастую бывают неспецифическими, и заподозрить венозную патологию позволяет только расширенная диагностическая программа, которая не ограничивается ультразвуковым исследованием, а включает также и рентгеноконтрастные методики. Компьютерная томография в режиме флебографии является удобной и простой в реализации методикой, требующей небольшой предварительной подготовки пациента. При этом она, в отличие от других модальностей, позволяет получить подробные анатомические сведения, в том числе о взаимосвязи нетипично расположенных венозных притоков с другими структурами организма.

Цель обзора – продемонстрировать важность детальной визуализации венозных структур у пациента с комплексным вариантом строения притоков нижней полой вены (НПВ) – дистопией и ретроаортально расположенной левой почечной веной (ЛПВ) и самостоятельной левой надпочечниковой веной.

Материал и методы. Проведен литературный поиск в базе данных PubMed за период с 2000 по 2023 г. в отношении клинических наблюдений сочетаний аномалий строения ЛПВ и левой надпочечниковой вены с использованием комбинации ключевых слов «left renal vein anomaly», «left adrenal vein dystopy», «left renal vein dystopy», «posterior nutcracker». В обзор включались обзорные статьи, метаанализы и клинические наблюдения. По аннотациям

отобрано 68 публикаций, 1 была удалена в связи с отсутствием полнотекстовой статьи. После изучения полнотекстовых статей для включения в обзор были отобраны 35 публикаций (удаленные статьи не соответствовали заданной тематике или были дублирующими). Также использованы клинические данные и диагностические изображения пациента с клиническими проявлениями синдрома тазового венозного полнокровия. Представлены иллюстративные изображения, полученные методикой КТ-флебографии. В качестве научных методов использованы методы анализа и обобщения.

Результаты. Формирование НПВ представляет собой сложный процесс, состоящий из многочисленных этапов. К 8-й неделе внутриутробного развития формируются три параллельные венозные протосистемы: задние кардинальные вены, субкардинальные вены и супракардинальные вены [20]. В течение следующих двух недель закладывается почечно-надпочечниковый венозный комплекс [9]. На 5-й неделе развития, когда в мезонефросе формируются субкардинальные сплетения, поток перенаправляется от задних кардинальных вен к более вентральным и параллельно расположенным субкардинальным венам. На 7-й неделе мезонефрос увеличивается и мигрирует медиально совместно с субкардинальными венами, формирующими межсубкардинальный анастомоз [5, 20].

Анастомотические сообщения между субкардинальными и супракардинальными венами образуют парааортальное венозное кольцо («почечный воротник»), охватывающее аорту [20]. Первоначально каждая почка связана с почечным воротником через пару вен, дорзальной и вентральной ножками [34]. Впоследствии происходит облитерация дорзальных почечных вен с обеих сторон, анастомоза между субкардинальной и супракардинальной венами слева, межсупракардинального анастомоза и левой супракардинальной вены, а вентральная вена образует почечные вены [14, 19, 22]. Надпочечниковые вены отходят как от субкардинальной вены проксимальнее НПВ, так и от нижней кардинальной вены дистальнее НПВ [8, 9]. Каудальный отдел левой субкардинальной вены, которая впадает в субкардинальный синус, сообщается с левым надпочечником и сохраняется у взрослых как левая надпочечниковая вена. Участок правой субкардинальной вены, краниальнее субкардинального синуса и каудальнее гепато-субкардинального соединения, сообщается с правым надпочечником и позже становится правой надпочечниковой веной [5].

Чаще всего почечные вены располагаются на уровне между первым и вторым поясничными позвонками [1]. Венозный отток от каждого из надпочечников осуществляется в единственную вену, которая справа дренируется в нижнюю полую вену и слева соединяется с левой нижней диафрагмальной веной, образуя диафрагмально-надпочечниковый ствол, который впадает в верхнюю стенку левой почечной вены [10]. Левая надпочечниковая вена соединяется с левой нижней диафрагмальной веной перед впадением в ЛПВ на расстоянии 3–5 см от НПВ; она может удваиваться и принимать другие притоки. Правая надпочечниковая вена, отходя спереди от верхушки надпочечника, впадает в заднелатеральный край НПВ. Небольшие поверхностные капсулярные вены, дренирующие окружающий жир с железистой поверхности, и забрюшинные вены сообщаются с обеими надпочечниковыми венами [3, 5].

В норме левая почка дренируется одной почечной веной, тем не менее существует значительная вариабельность нормальных вариантов строения почечных вен [33, 35], первая их классификация была представлена Т. Smithuis в 1956 г. (цит. по: [26]), а в 1974 г. V.P. Chaung et al. предложили следующую классификацию вариантов ЛПВ: преаортальная, кольцевидная, ретроаортальная

и добавочная почечные вены (цит. по: [7]). В настоящее время используется классификация, согласно которой различают три основных типа строения почечных вен (I, II, III) с подтипами в зависимости от варианта дренирования первичных притоков [25] (рис. 1). Наиболее распространенным является тип IA, который представляет собой вариант слияния двух основных притоков с формированием единой почечной вены. Тип IIA характеризуется наличием нескольких притоков – например, верхнего, среднего, нижнего. Тип IB характеризуется дополнительным задним основным притоком. Любые добавочные сосуды, отходящие от почки и независимо впадающие в НПВ, считаются нормальным вариантом строения, обозначаются как дополнительные почечные вены и классифицируются как тип III [26]. Они чаще встречаются справа [18] вследствие персистирования мезонефрических вен и реже слева, потому что на этой стороне регрессирует самый большой компонент венозной системы [17]. Однако эта классификация не учитывает аномалии строения почечных вен [13].

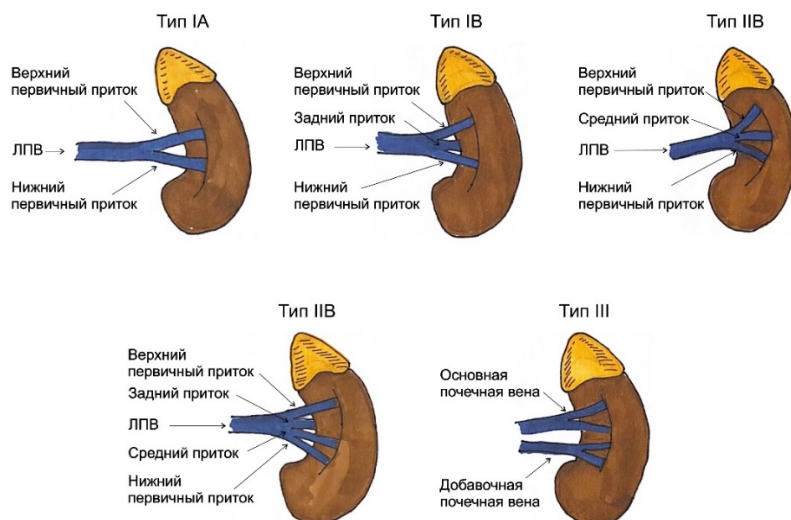


Рис. 1. Классификация основных притоков почечной вены

Аномалии почечных вен возникают в результате неправильной регрессии или персистирующих эмбриональных вен или же тромбоза во внутриутробном или перинатальном периоде [20, 34]. В литературе отсутствует единое мнение о классификации аномалий почечных вен [4], тем не менее выделяют три основных подгруппы: ретроаортальная левая почечная вена (РЛПВ), циркумаортальная или кольцевидная левая почечная вена (КЛПВ) и множественные почечные вены [22, 26]. РЛПВ обусловлена персистированием дорзального отдела венозного воротника и персистированием центральной ветви эмбриональной почечной вены, в сочетании с полной регрессией передних субкардинальных вен, т.е. остаются только ретроаортальные супракардинальные вены [22, 24]. Она может впадать в НПВ на том же уровне или ниже уровня ее отхождения от почки [1].

По мнению различных исследователей, распространенность РЛПВ в диапазоне от 0,3% до 17% [6, 19, 23, 26, 33]. W. Hoeltl et al. выделяют два основных типа РЛПВ в зависимости от характера облитерации эмбрионального почечного

венозного воротника: при типе I сохраняются левый субсупракардинальный анастомоз, межсупракардинальный анастомоз и левая дорзальная почечная вена, а также происходит облитерация вентральной почечной вены слева, что дает начало единственной ретроаортальной, но ортотопической левой почечной вене; при типе II происходит облитерация субсупракардинального анастомоза слева и левой супракардинальной вены, а также межсубкардинального и межсупракардинального анастомозов, в результате формируется единственная РЛПВ на уровне L4-L5 позвонков и соединяется с гонадной веной и восходящими поясничными венами [14]. Другие авторы [2, 13] выделяют три типа. В публикации Y. Shi et al. выделили два дополнительных подтипа, подтип Ia: когда ЛПВ отходит от ворот почки единым стволом, затем, разделяясь на две ветви, опоясывает брюшную аорту и впадает в нижнюю полую вену, и подтип Ib: когда от ворот почки отходят два ствола ЛПВ, опоясывают брюшную аорту, а затем впадают в НПВ [30]. S. Hostiuc et al. выделяют подтип IV (рис. 2) [15].

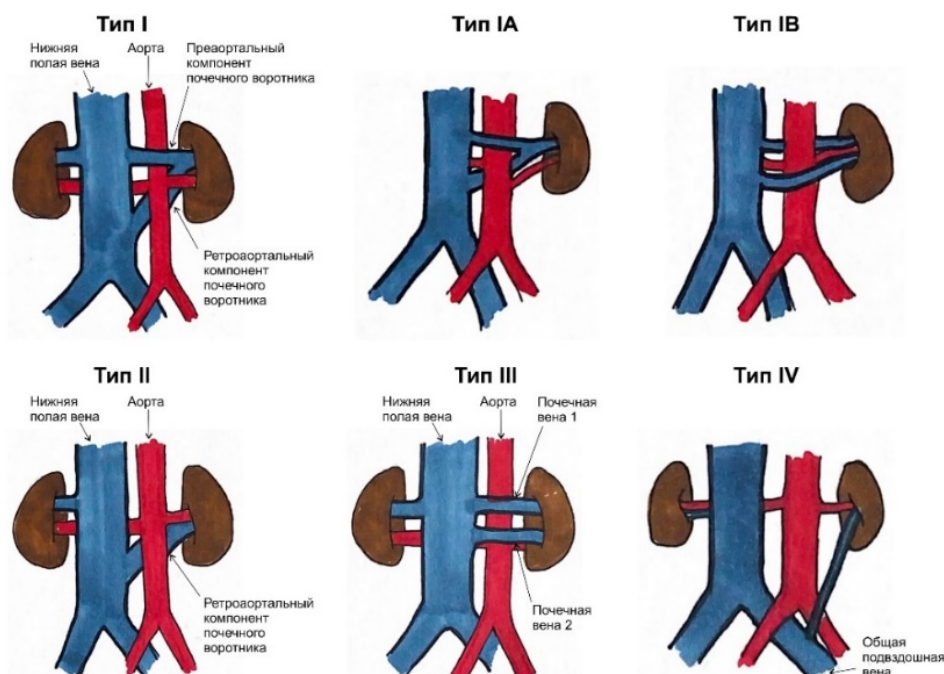


Рис. 2. Обобщенная классификация аномалий строения левой почечной вены: тип I – вентральная преаортальная ветвь левой почечной вены облитерируется, тогда как дорзальная ретроаортальная ветвь сохраняется и впадает в НПВ в типичном месте; тип II – облитерация вентральной преаортальной ветви ЛПВ, а оставшаяся дорзальная ветвь формирует РЛПВ. Левая почечная вена располагается на уровне L4-L5 поясничного отдела позвоночника и впадает в гонадную и восходящую поясничные вены перед впадением в НПВ; тип III – КЛПВ или венозный воротник, обусловлен сохранением субсупракардинального и межсупракардинального анастомозов и дорзальной ветви ЛПВ; тип IV – РЛПВ впадает в левую общую подвздошную вену вследствие облитерации вентральной преаортальной ножки ЛПВ

В публикации S. Heidler et al. отмечается, что тип I является наиболее частым вариантом – порядка 0,53%. Кроме того, распространенность типа II составила 0,05%, типа III – 0,16% и типа IV – 0,025% [13]. W. Hoeltl et al. сообщили, что частота типов I и II по данным патоморфологического исследования составила

0,56% [14]. По данным КТ тип I и тип II были выявлены у 0,26% и 0,38% из 4520 пациентов соответственно [19]. Рядом авторов [19, 25, 33] представлены описания клинических наблюдений различных вариантов строения ЛПВ.

Сведения об анатомических вариациях надпочечниковых вен ограничены. В патоморфологических исследованиях наблюдалось преобладание правосторонних вариантов [27]. В частности, выявлены варианты впадения правой надпочечниковой вены в нижнюю печеночную вену, правую почечную вену или их сочетание [28]. Также обнаружен случай удвоения правой надпочечниковой вены, одна из которых впадала в НПВ, а другая – в добавочную печеночную вену [27]. Наиболее распространенной локализационной аномалией слева была добавочная вена надпочечника, впадающая в левую нижнюю диафрагмальную вену [28]. Другие варианты строения левой надпочечниковой вены включают удвоение, при котором как левая надпочечниковая вена, так и нижняя диафрагмальная вена впадают в почечную вену, в гонадную вену, или вариант, когда одна из надпочечниковых вен впадает в почечную вену, а вторая – в левую поясничную вену [5, 27]. В случае удвоения ЛПВ левая надпочечниковая вена впадает в переднюю почечную вену [7]. При ретроаортальном расположении ЛПВ левая надпочечниковая вена может впасть непосредственно в НПВ [31]. Также она может впасть в систему непарной-полунепарной вен. Впадение левой надпочечниковой вены напрямую в НПВ также наблюдалось у пациентов с эктопией или аплазией левой почки, с транспозицией НПВ [10]. Описан случай дренирования непосредственно в НПВ в сочетании с удвоением почечной вены. [5] У большинства пациентов с агенезией и эктопией почек надпочечники находятся в типичном анатомическом положении, и поэтому левая надпочечниковая вена сохраняет связь с НПВ [28].

Клинический пример. Пациент К. (мужской пол, возраст 32 года) в мае 2022 г. обратился в отделение сосудистой хирургии ГАУЗ «Межрегиональный Клинико-Диагностический Центр» с жалобами на боли в обеих нижних конечностях и в малом тазу, которые появились после эндовенозной лазерной коагуляции вен нижних конечностей.

Пациент был госпитализирован с предварительным диагнозом: Варикозная болезнь нижних конечностей и малого таза. Класс C1EpAsPr LII обеих нижних конечностей, ЭВЛК обеих нижних конечностей в 2022 г. (Шифр МКБ-10: I83.9). В ходе госпитализации было проведено лабораторно-инструментальное обследование. Отклонения лабораторных показателей не наблюдались. Внешние изменения нижних конечностей не отмечались, однако было выявлено расширение вен задней поверхности голеней и вен тела пениса.

По данным ультразвукового исследования вен нижних конечностей с использованием аппарата LOGIQ E9, линейного датчика 9L значимые изменения выявлены не были. По данным ультразвукового исследования сосудов почек в В-режиме венозные гемодинамические показатели находились в пределах нормы. Признаков экстравазальной компрессии левой почечной вены не выявлялось.

По данным селективной флебографии на пробе Вальсальвы наблюдался двусторонний сброс контрастного вещества по ОБВ до уровня верхней трети бедра. Признаков расширения тазовых вен не наблюдалось.

Также у пациента была выполнена КТ-флебография на 512-детекторном компьютерном томографе GE Revolution 520 с параметрами 120 кВ, 350 мА.

Сканирование проводилось в отсроченной фазе после введения 120 мл йодсодержащего контрастного вещества (концентрация йода 350 мг/мл) со скоростью 2,5 мл/мин с промыванием физиологическим раствором.

Были выявлены следующие изменения (рис. 3): расширение печеночного сегмента НПВ до $39,6 \times 36,2$ мм, почечного сегмента НПВ (на уровне впадения правой почечной вены) до $41,5 \times 27,5$ мм, с паравертебральной коллатералью диаметром 11 мм. ЛПВ характеризовалась поздним формированием конfluence, располагалась ретроаортально и впадала в стенку НПВ на уровне тела LIII позвонка.

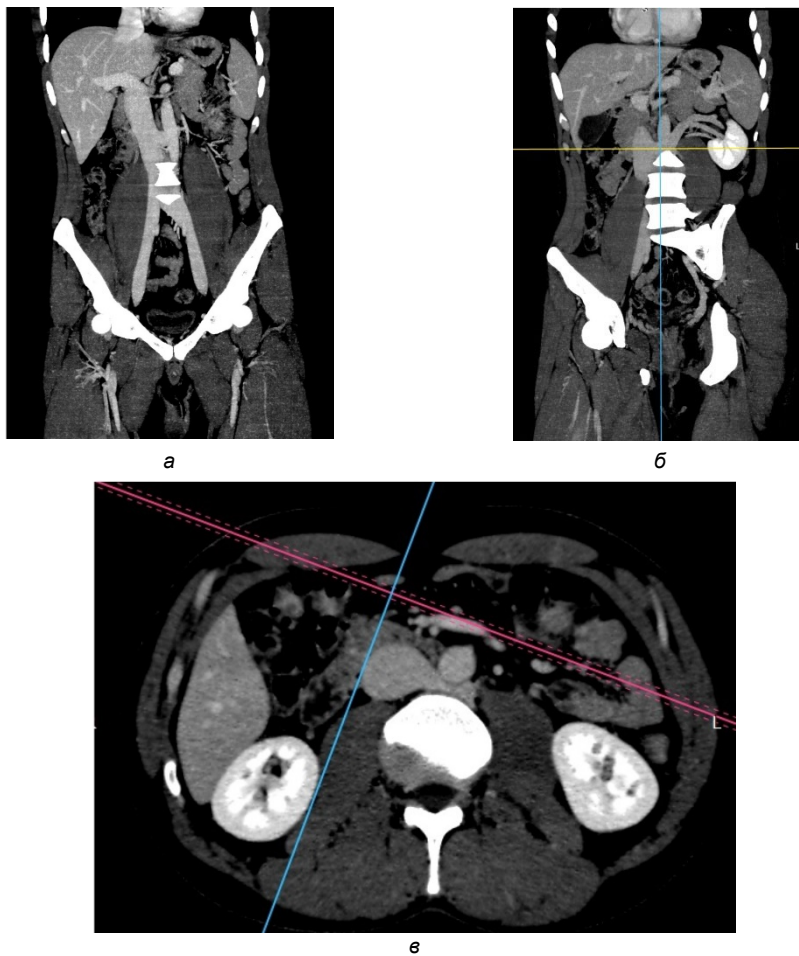


Рис. 3. КТ-флебограммы пациента К.:
а – надпочечниковая вена; б – дистопированная ЛНПВ;
в – признаки ретроаортальной компрессии ЛНПВ

Поперечный размер ретроаортального отдела ЛПВ составлял $33,7 \times 5,2$ мм (с сужением до 1,5 мм по верхнему контуру) с неровной стенкой. На уровне типичной локализации ЛПВ между аортой и верхней брыжеечной артерией визуализировался сосуд диаметром 4,5 мм, равномерно контрастирующийся на всем протяжении, направленный в сторону левого надпочечника, где четко визуализировались впадающие в него надпочечниковая и нижняя диафрагмальная ветви. Аортomezентериальный угол составлял 48 градусов. Отмечалось варикозное расширение парапростатических

венозных сплетений до 21,2 мм слева и до 12 мм справа с включениями кальцинатов. На уровне мошонки отмечалось варикозное расширение яичковых вен до 12 мм с обеих сторон, однако в полости малого таза диаметр правой яичковой вены составлял 3,5 мм, в верхнем и среднем сегментах 6 мм с неравномерным контрастированием, с гиподенсивными тяжами в просвете. Левая яичковая вена имела диаметр 6,5 мм в полости малого таза, была неравномерно сужена до 4 мм в среднем сегменте, впадала в одну из ветвей левой почечной вены, где имела диаметр 7,2 мм. Кроме того, на уровне тела LIV позвонка в нее впадал венозный ствол диаметром 5,6 мм, формируемый путем слияния мелких ветвей на уровне ворот селезенки. Визуализировался супрапубитальный анастомоз диаметром 3,6 мм. С обеих сторон визуализировались расширенные запирающие вены – до 4,5 мм справа и до 6,8 мм слева. Селезеночная вена была расширена до 12,5 мм на всем протяжении. Также отмечались расширенные ветви левой желудочной вены. Селезеночный индекс составлял 653,6 мм, расчетный объем селезенки составлял 409,1 мм³, расчетная масса селезенки составляла 419,6 г. Расчетный объем печени составлял 1633,9 мм³. Левая почка располагалась между LI-LIII позвонками. Левый надпочечник не был увеличен, но имелось неравномерное утолщение кортикального слоя.

Таким образом, по данным КТ-флебографии были выявлены (рис. 4):

- дистопия и ретроаортальное расположение ЛПВ с признаками компрессии;
- впадение левой надпочечниковой вены самостоятельным стволом в стенку НПВ с локализацией в аортomezентериальном углу без признаков компрессии;
- признаки посттромботических изменений в обеих яичковых венах;
- признаки активации ренолиенального анастомоза;
- признаки расширения портальной венозной системы.

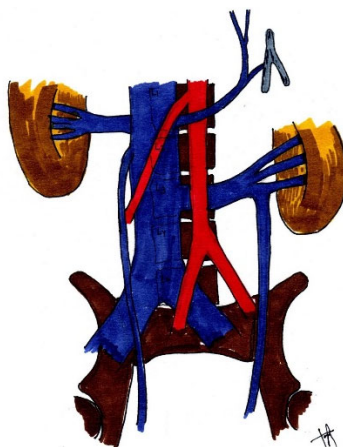


Рис. 4. Схематичное изображение варианта строения притоков НПВ пациента К. по данным КТ-флебографии

Обсуждение. Несмотря на то, что РЛПВ чаще всего является случайной находкой, в ряде литературных публикаций подчеркивается ее клиническая значимость [2], в частности, задний *nutcracker*-синдром, связанный с компрессией ретроаортальной ЛПВ между аортой и поясничным отделом позвоночника [6, 29, 32]. В этом случае вследствие венозной гипертензии формируется

варикозное расширение вен почечной лоханки, мочеточника, гонадной вены [19], происходит компенсаторное варикозное расширение сети ретроренальных коллатералей [12]. Описаны случаи артериальной гипертензии на фоне заднего *nutcracker*-синдрома за счет повышения активности ренина плазмы и концентрации альдостерона вследствие венозной гипертензии [13]. Тем не менее взаимосвязь между варикоцеле и РЛПВ была подтверждена лишь в одном исследовании [2], хотя в литературе упоминается, что различные венозные аномалии, включая РЛПВ, могут способствовать развитию варикоцеле [21]. В отличие от переднего *nutcracker* синдрома, для заднего до сих пор не существует референсных значений аортопозвоночного расстояния [11].

В представленном клиническом наблюдении у пациента изначально предполагалось удвоение почечной вены с одним стволом, расположенным преаортально, а с другим – ретроаортально. Однако при детальном анализе было установлено, что имеется единственная дистопированная ретроаортальная вена, соответствующая типу II по классификации W. Hoeltl et al., а второй ствол – это надпочечниковая вена. Такой вывод был сделан на основании типичного расположения сосудистой ветви в проекции надпочечника, а также впадающей в нее нижней диафрагмальной ветви. У пациента наблюдалось варикоцеле. При этом, несмотря на выраженное расширение венозных сплетений малого таза и яичек, у пациента не наблюдалось значимого расширения интраабдоминальных сегментов яичковых вен, а также восходящих поясничных вен и паравертебральных вен (за исключением расширения правой паравертебральной вены). Среди коллатералей наблюдались запирающие вены, ретроренальные коллатерали, в том числе ветвь, впадающая в левую гонадную вену, и надлобковый анастомоз. Значимого расширения вен передней брюшной стенки не наблюдалось. Помимо этого выявлено расширение висцеральных вен, включая нисходящую брыжеечную вену, селезеночной вены, портальных вен. Также визуализировались спленоренальные и спленогонадные анастомозы. Кроме того, выявлено увеличение объема селезенки и селезеночного индекса, которые интерпретируются как спленомегалия. Увеличение объема печени было незначительным, по верхней границе нормальных значений.

Таким образом, у пациента, несмотря на достаточно умеренное расширение яичковых вен, отмечены признаки активации портальной системы, наряду со спленомегалией. Дополнительная аномалия – изолированная левая надпочечниковая вена, не сопровождалась морфологическими изменениями надпочечника, однако увеличение ее диаметра также можно расценивать как компенсаторный механизм венозного оттока, о возможности которого упоминается в публикации Jolg Kim Nam et al. [16].

На основании полученных данных можно было констатировать у пациента наличие заднего *nutcracker*-синдрома, даже в отсутствие выраженного расширения яичковых вен, с активацией как анатомических, так и вспомогательных коллатералей, включая аномально дренирующуюся левую надпочечниковую вену, с активным вовлечением портальной системы за счет портокавальных анастомозов. С учетом появления жалоб пациента после выполненной эндовенозной лазерной коагуляции вен нижних конечностей можно предполагать, что в данном случае поверхностные вены (БПВ) могли играть роль коллатералей в условиях обсуждаемой аномалии строения. Это предположение служит дополнительным аргументом в пользу расширенной оценки венозного кровотока, включая КТ-флебографию, перед оперативным вмешательством, чтобы предотвратить рецидив варикозной болезни вен малого таза и нижних конечностей.

Выводы. Венозные аномалии характеризуются значительной вариабельностью и, зачастую, непрогнозируемыми клиническими последствиями. При диагностическом обследовании подобных пациентов следует учитывать вероятность редких аномалий строения, в том числе их сочетания. Компьютерная томография в режиме флебографии позволяет оценить не только сосудистое русло, но и анатомические структуры, как непосредственно затронутые патологическим процессом, так и усугубляющие его.

Литература / References

1. Anjamrooz S.H., Azari H., Abedinzadeh M. Abnormal patterns of the renal veins. *Anat Cell Biol.*, 2012, vol. 45(1), pp. 57–61. DOI: 10.5115/acb.2012.45.1.57.
2. Arslan H., Etlik O., Ceylan K. et al. Incidence of retro-aortic left renal vein and its relationship with varicocele. *Eur Radiol.*, 2005, vol. 15(8), pp. 1717–1720. DOI: 10.1007/s00330-004-2563-2.
3. Avisse C., Markus C., Patey M. et al. Surgical anatomy and embryology of the adrenal glands, *Surg Clin North Am.*, 2000, vol. 80(1), pp. 403–415. DOI: 10.1016/s0039-6109(05)70412-6.
4. Bulent P. Inferior vena cava anomalies and variations: imaging and rare clinical findings. *Insights Imaging*, 2015, vol. 6(6), pp. 631–639. DOI: 10.1007/s13244-015-0431-z.
5. Cesmebasi A.A., Du Plessis M., Iannatuono M. et al. Review of the Anatomy and Clinical Significance of Adrenal Veins. *Clinical Anatomy*, 2014, vol. 27(8), pp. 253–263. DOI: 10.1002/ca.22374.
6. Dilli A., Yasar Ayaz U., Kaplanoğlu H. et al. Evaluation of the left renal vein variations and inferior vena cava variations by means of helical computed tomography. *Clinical Imaging*, 2013, vol. 37(3), pp. 530–535. DOI: 10.1016/j.clinimag.2012.09.012.
7. Field S., Saxton H. Venous anomalies complicating left adrenal catheterization. *Br J Radiol.*, 1974, vol. 47(556), pp. 219–225. DOI: 10.1259/0007-1285-47-556-219.
8. Fontana F., Coppola A., Ossola Ch. et al. Hypoplasia of right renal vein with aberrant drainage into ipsilateral spermatic vein: Case report. *Radiology Case Reports*, 2019, vol. 14(2), pp. 156–159. DOI: 10.1016/j.radcr.2018.10.011.
9. Ford K.M., Smolinski S., Lozada J.C.P. Anomalous adrenal vein anatomy complicating the evaluation of primary hyperaldosteronism. *Radiology Case Reports*, 2018, vol. 13(1), pp. 139–141. DOI: 10.1016/j.radcr.2017.09.010.
10. Fung K.K.F., Cheng K.K., Lee B.K.H. et al. Anomalous Direct Drainage of Left Adrenal Vein into Left-sided Inferior Vena Cava Encountered during Adrenal Venous Sampling: a Case Report. *Hong Kong J Radiol*, 2019, vol. 22, pp. 254–257. DOI: 10.12809/hkjr1916982.
11. Gozzo C., Farina R., Foti P.V., et al. Posterior nutcracker syndrome: a case report. *J Med Case Reports*, 2021, vol. 15, pp. 42. DOI: 10.1186/s13256-020-02617-0.
12. Granata A., Distefano G., Sturiale A. et al. From Nutcracker Phenomenon to Nutcracker Syndrome: A Pictorial Review. *Diagnostics*, 2021, vol. 11(1), pp. 101. DOI: 10.3390/diagnostics11010101.
13. Heidler S., Hruby S., Schwarz S., et al. Prevalence and Incidence of Clinical Symptoms of the Retroaortic Left Renal Vein. *Urol Int*, 2015, vol. 94, pp. 173–176. DOI: 10.1159/000367697.
14. Hoeltl W., Ruby W., Anarnejad S. Renal vein anatomy and its implications for retroperitoneal surgery. *J Urol*, 1990, vol. 143(6), pp. 1108–1114. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)40199-6.
15. Hostiuc S., Rusu M.K., Negoii I. et al. Anatomical variants of renal veins: A meta-analysis of prevalence. *Scientific Reports*, 2019, vol. 9(1), p. 10802. DOI: 10.1038/s41598-019-47280-8.
16. Jong Kil Nam, Sung Woo Park, Sang Don Lee, Moon Kee Chung. The Clinical Significance of a Retroaortic Left Renal Vein. *Korean Journal of Urology*, 2010, vol. 51(4), pp. 276-80. DOI: 10.4111/kju.2010.51.4.276.
17. Kamanda M.I. Left double polar renal arteries, left triplicate (preaortic, accessory and retroaortic) renal veins associated with extrinsic pelviureteric junction obstruction and posterior nutcracker phenomenon. *BJR*, 2021, vol. 7(5), 20200086. DOI: 10.1259/bjrcr.20200086.
18. Karadeniz A.G., Korkmaz H.A.A., Çavuşoğlu İ.G. A very rare renal venous anomaly: Accessory polar left renal vein. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2019, vol. 27(2), pp. 241–244. DOI: 10.5606/tgkdc.dergisi.2019.17612.
19. Dong-Soo Kyung, Jae-Ho Lee, Deuk-Yong Shin et al. The double retro-aortic left renal vein. *Anat Cell Biol*, 2012, vol. 45(4), pp. 282–284. DOI: 10.5115/acb.2012.45.4.282.
20. Li S.J., Lee J., Hall J. et al. The inferior vena cava: anatomical variants and acquired pathologies. *Insights Imaging*, 2021, vol. 12(1), pp. 123. DOI: 10.1186/s13244-021-01066-7.
21. Madani A.H., Mokhtari Gh., Jandaghi A.B. et al. Right varicocele secondary to left-sided inferior vena cava with a retro-aortic left renal vein and azygos continuation. *Turk J Urol.*, 2019, vol. 45(1), pp. 73–75. DOI: 10.5152/tud.2018.98853.

22. Özgül E. Evaluating incidence and clinical importance of renal vein anomalies with routine abdominal multidetector computed tomography. *Abdominal Radiology*, 2021, vol. 43(6), pp. 1034–1040. DOI: 10.1007/s00261-020-02716-y.
23. Parimala N.B. Bilateral Aberrant Renal Arteries with Abnormal Left Renal Vein: A Case Report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2013, vol. 7(7), pp. 1425–1426. DOI: 10.7860/JCDR/2013/5424.3151.
24. Zhen-Yu Qian, Ming-Feng Yang, Ke-Qiang Zuo et al. Computed tomography manifestations of common inferior vena cava dysplasia and its clinical significance. *Experimental and therapeutic medicine*, 2013, vol. 5(2), pp. 631–635. DOI: 10.3892/etm.2012.830.
25. Sabouri S., Hosseini A., Shirin Shivaei S. Retro-aortic inverted left renal vein: a rare anomaly found in renal donor. *Iran J Radiol*. 2015. vol. 12(2), pp. e11374.
26. Satyapal K.S. Kalideen J.M., Haffejee A.A. et al. Left renal vein variations. *Surg Radiol Anat*, 1999, vol. 21, pp. 77–81. DOI: 10.1007/BF01635058.
27. Scholten A., Cisco R.M., Vriens M.R. et al. Variant Adrenal Venous Anatomy in 546 Laparoscopic Adrenalectomies. *JAMA Surg*, 2013, vol. 148(4), pp. 378–383. DOI: 10.1001/jamasurg.2013.610.
28. Sengun B., Iscan Y., Cem Sormaz I. et al. Left Adrenal Venous Drainage into the Inferior Vena Cava in a Pheochromocytoma Patient with Ectopic Pelvic Kidney. *The Medical Bulletin of Sisli Etfal Hospital*, 2023, vol. 57(1), pp. 136–139. DOI: 10.14744/SEMB.2022.84669. eCollection 2023.
29. Shaha D., Qub X., Shahb A. et al. Posterior nutcracker syndrome with left renal vein duplication: An uncommon cause of hematuria. *International Journal of Surgery Case Reports*, 2013, vol. 4(12), pp. 1142–1144. DOI: 10.1016/j.ijscr.2013.10.012.
30. Shi Y., Yang H., Feng Z. et al. Evaluation of posterior nutcracker phenomenon using multisec-tion spiral CT. *Clinical Radiology*. 2018. vol. 73(12), pp. 1–8.
31. Stack S.P., Rösch J., Cook D.M. et al. Anomalous left adrenal venous drainage directly into the inferior vena cava. *J Vasc Interv Radiol*, 2001, vol. 73(12), pp. 385–387. DOI: 10.1016/j.crad.2018.07.110.
32. Stawiarski K. Wosnitzer M., Erben Y. A novel hybrid left renal vein transposition and endovas-cular stenting technique for the treatment of posterior nutcracker syndrome. *Journal of Vascular Surgery Cases and Innovative Techniques*, 2017, vol. 3(3), pp. 142–145. DOI: 10.1016/j.jvsct.2017.04.003.
33. Sutariya H.C. Dual Retro-Aortic Left Renal Vein with Drainage into Left Common Iliac Vein: Rare Anomaly of Left Renal Vein. *International Journal of Organ Transplantation Medicine*, 2016, vol. 7(2), pp. 99–101. PMID: PMC5396052.
34. Tankaa M., Tukab F., Abazajc E. Circumaortic right renal vein with multiple vascular anomalies. *Radiology Case Reports*, 2018, vol. 13(4), pp. 778–781. DOI: 10.1016/j.radcr.2018.05.001.
35. Shuang-Qin Yi, Yosuke Ueno, Munekazu Naito et al. The three most common variations of the left renal vein: a review and meta-analysis. *Surg Radiol Anat*, 2012, vol. 34, pp. 799–804. DOI: 10.1007/s00276-012-0968-1.

НЕМИРОВСКАЯ ТАТЬЯНА АНАТОЛЬЕВНА – кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики, Межрегиональный клинико-диагностический центр; ассистент кафедры онкологии, лучевой диагностики и лучевой терапии, Казанский государственный медицинский университет, Россия, Казань (tanya.nemirovsky@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4187-9598>).

ФОМИНА ЕЛЕНА ЕВГЕНЬЕВНА – доктор медицинских наук, доцент кафедры ультразвуковой диагностики, Казанская государственная медицинская академия – филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, Россия, Казань (efomina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0667-6127>).

БРЕДИХИН РОМАН АЛЕКСАНДРОВИЧ – доктор медицинских наук, заведующий отделением сосудистой хирургии, Межрегиональный клинико-диагностический центр; доцент кафедры сердечно-сосудистой и эндоваскулярной хирургии, Казанский государственный медицинский университет, Россия, Казань (rbredikhin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5550-1548>).

АХМЕТЗЯНОВ РУСТЕМ ВИЛЕВИЧ – доктор медицинских наук, врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии, Межрегиональный клинико-диагностический центр; доцент кафедры сердечно-сосудистой и эндоваскулярной хирургии, Казанский государственный медицинский университет, Россия, Казань (arustemv@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8146-2263>).

ГАПТРАВАНОВ АЗАТ ГАБДЕЛЬБАРОВИЧ – сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии, Межрегиональный клинико-диагностический центр, Россия, Казань (azatgaptravanov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7292-8006>).

НУРИЕВ ДАМИР НУРИЕВИЧ – врач-рентгенолог, Детская республиканская клиническая больница, Россия, Йошкар-Ола (damir.h3@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7593-3503>).

Tatiana A. NEMIROVSKAYA, Elena E. FOMINA, Roman A. BREDIKHIN,
Rustem V. AKHMETZYANOV, Azat G. GAPTRAVANOV, Damir N. NURIEV

**DIAGNOSIS OF COMBINED STRUCTURAL VARIANTS OF THE LEFT RENAL VEIN
(literature review with a clinical example)**

Key words: retroaortic left renal vein, anomalies of the venous system, posterior nutcracker syndrome, CT pelvic phlebography.

Tributaries of the inferior vena cava, in particular the renal veins, are characterized by structural variability and variants of collaterals, which causes difficulties in interpreting diagnostic images.

The purpose of the review is to demonstrate the importance of detailed visualization of structural variants of the renal and adrenal veins using the example of a literature review.

Materials and methods. A literature search was conducted in the PubMed database, as well as illustrative clinical data are provided. The methods of analysis and generalization are used as scientific methods.

Results. A review of the literature on a combined venous anomaly – dystopia with a retroaortic location of the left renal vein and an independent left adrenal vein trunk with schematic images of structural variants of the renal and adrenal veins is presented, a clinical example of a patient with a corresponding anomaly is given, as well as a possible explanation for compensation of venous outflow violations through the retroaortic renal vein – drainage mainly into the portal vein system.

Conclusions. Awareness on the structural features of the inferior vena cava tributaries makes it possible to explain the symptoms and clinical manifestations in these patients in order to determine further therapeutic tactics.

TATIANA A. NEMIROVSKAYA – Candidate of Medical Sciences, Radiologist, Radiology Department, Interregional Clinical Diagnostic Center; Assistant Professor, Department of Oncology, Radiology and Radiation Therapy, Kazan State Medical University, Russia, Kazan (tanya.nemirovsky@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4187-9598>).

ELENA E. FOMINA – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Ultrasound Diagnostics, Kazan State Medical Academy – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Russia, Kazan (efomina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0667-6127>).

ROMAN A. BREDIKHIN – Doctor of Medical Sciences, Head of Department of Vascular Surgery; Associate Professor, Department of Cardiovascular and Endovascular Surgery, Kazan State Medical University, Russia, Kazan (rbredikhin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5550-1548>).

RUSTEM V. AKHMETZYANOV – Doctor of Medical Sciences, Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Interregional Clinical Diagnostic Center; Associate Professor, Department of Cardiovascular and Endovascular Surgery, Kazan State Medical University, Russia, Kazan (arustemv@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8146-2263>).

AZAT G. GAPTRAVANOV – Cardiovascular Surgeon, Department of Vascular Surgery, Interregional Clinical Diagnostic Center, Russia, Kazan (azatgaptravanov@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7292-8006>).

DAMIR N. NURIEV – Radiologist, Childrens's Republican Clinical Hospital, Russia, Yoshkar-Ola (damir.h3@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7593-3503>).

Формат цитирования: Немировская Т.А., Фомина Е.Е., Бредихин Р.А., Ахметзянов Р.В., Гаптраванов А.Г., Нуриев Д.Н. Диагностика комбинированных вариантов строения левой почечной вены (обзор литературы с клиническим примером) [Электронный ресурс] // Acta medica Eurasica. – 2024. – № 1. – С. 82–92. – URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2024/1/9>. DOI: 10.47026/2413-4864-2024-1-82-92.