

ТАРЗАЛЬНЫЕ КОАЛИЦИИ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

В.М. Кенис, Н.В. Никитина

ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера Росмедтехнологий»,
директор – засл. врач РФ, д.м.н. профессор А.Г. Баиндурашвили
Санкт-Петербург

Тарзальная коалиция – это состояние, при котором имеет место аномальное сочленение двух и более костей предплюсны. Она может носить костный, хрящевой или фиброзный характер, относится к проблемам детской ортопедии, не получившим достаточного освещения в отечественной медицинской литературе. Совершенствование методов обследования и широкое внедрение современных методик визуализации в диагностику патологии стоп у детей приводят к необходимости большей настороженности врачей в отношении этой аномалии и сопутствующих ей состояний. Рассмотрены теории этиопатогенеза тарзальных коалиций, принципы клинической, рентгенологической и томографической диагностики. Представлены современные подходы к консервативному и оперативному лечению.

Ключевые слова: тарзальная коалиция, дети, диагностика, лечение.

TARSAL COALITIONS IN CHILDREN (REVIEW)

V.M. Kenis, N.V. Nikitina

Tarsal coalition is uncommon condition in childhood foot disorders. Historically tarsal coalitions are well described in literature, but only since wide usage of computed and magnetic resonance tomography it became possible to diagnose these conditions in early stages. Etiological theories of disorder are discussed. Clinical, x-ray and tomographical signs are summarized. Differentiated approaches to nonsurgical and surgical treatment are described and discussed.

Key words: tarsal coalition, children, diagnostics, treatment.

Введение

Тарзальная коалиция относится к проблемам детской ортопедии, не получившим достаточного освещения в отечественной медицинской литературе [2, 3]. Однако совершенствование методов обследования и широкое внедрение современных методик визуализации в диагностику патологии стоп у детей приводят к необходимости большей настороженности врачей в отношении этой аномалии и сопутствующих ей состояний [1].

Тарзальная коалиция – это состояние, при котором имеет место аномальное сочленение двух и более костей предплюсны, которое может носить костный, хрящевой или фиброзный характер.

Описания патологических сращений костей стопы появились еще в XVIII веке. Первое анатомическое описание тарзальной коалиции принадлежит выдающемуся французскому анатому Жану Крювелье (1829). В 1898 г. его соотечественник хирург-ортопед Эдуар Кирмиссон описал рентгенологическую картину тарзальной коалиции [цит. по 20]. Клиническое значение тарзальных коалиций в качестве причины деформаций стопы стало очевидно позднее [10, 29].

В норме кости предплюсны (кубовидная, ладьевидная, пяточная, таранная и клиновидные) образуют между собой суставные соединения, которые обеспечивают сложную функцию стопы. В случае аномального сочленения между двумя и более костями стопы сложная цепь взаимодействия между суставами нарушается, амплитуда движений уменьшается либо движения исчезают полностью. Эти нарушения приводят к формированию деформации стопы, болевым синдромам, частым повторным растяжениям связок стопы и голеностопного сустава.

R.I. Harris и T. Beath обнаружили тарзальную коалицию у 2% (74 из 3600) обследованных лиц молодого возраста (военнослужащих) [10]. E.A. Rankin и G.I. Baker при обследовании 60 000 военнослужащих выявили коалицию у 24 (0,4%) [26]. M.A. Leonard обследовал ближайших родственников пациентов с симптоматическими формами слияния костей предплюсны и у 39% из них обнаружил бессимптомно протекавшие коалиции [16]. R.V. Snyder с соавторами обнаружили, что у 91 из 223 (63%) детей и подростков с растяжениями связок стопы и голеностопного сустава

имелись признаки аномального слияния костей предплюсны [30].

Общая частота коалиций костей предплюсны в популяции, согласно данным большинства публикаций, варьирует в пределах 1–2% [20]. Среди изученных вариантов наиболее частыми формами аномальных слияний костей стопы являются пяточно-ладьевидная и пяточно-таранная коалиции. Прочие варианты (пяточно-кубовидная, таранно-ладьевидная и другие) встречаются значительно реже и точная частота их неизвестна [5].

Наиболее частым из всех вариантов тарзальной коалиции, по данным литературы, является пяточно-ладьевидная (от 48,1% до 53%), несколько реже встречается таранно-пяточная (от 37% до 43,6%). Двусторонняя аномалия наблюдается в 20–60% случаев при таранно-пяточной коалиции и в 40–68% – при пяточно-ладьевидной [31]. Некоторые авторы отмечают более высокую частоту коалиций у мальчиков, хотя не исключено, что причины этого кроются в более частом обнаружении аномалии по поводу травм стопы, которые у мальчиков бывают закономерно чаще.

Этиология и патогенез. В качестве этиологических факторов формирования коалиции рассматривались две основные гипотезы. Согласно одной из них, слияние костей происходит вследствие сращения их с дополнительными аномальными «малыми» костями предплюсны [29]. Однако R.I. Harris [11] предложил теорию нарушения сегментации костей предплюсны, которую он подтвердил, обнаружив хрящевые слияния в местах наиболее частого формирования коалиций при исследовании стоп плода на различных стадиях гестации. Т. Kawashima и Н.К. Uthoff [13] при изучении 142 стоп плодов на сроках гестации от 7 до 20 недель в 16 случаях обнаружили костные перемычки между таранной и пяточной костями, а на более поздних этапах фетогенеза эти перемычки уже отсутствовали.

Многие авторы [16, 25, 37] выявили аутосомно-доминантный тип наследования тарзальной коалиции с высокой пенетрантностью признака.

Патогенетические теории, объясняющие клинические проявления тарзальных коалиций, основываются, прежде всего, на биомеханике стопы. В норме при ходьбе в подтаранном сочленении совершается движение по сложной траектории, включающее ротацию и скольжение суставных поверхностей. В опорную фазу шага ротация в подтаранном суставе происходит в пределах от 4° вальгуса до 6° варуса. Это движение необходимо для компенсации наружной ротации голени в опорную фазу. Если компенсаторная ротация в подтаранном сочленении ограничена коалицией, компенсация ротации

голену осуществляется за счет смежных суставов, прежде всего – шопарова сустава, что приводит к уменьшению величины продольного свода и вальгусному положению стопы. Это приводит к вторичному спазму малоберцовых мышц и ретракции их сухожилий и формированию так называемой контрактурной формы плоско-вальгусной стопы [19]. Длительное ограничение подвижности в подтаранном сочленении приводит к развитию артроза задней фасетки подтаранного сустава. Кроме того, компенсаторная избыточная подвижность в таранно-ладьевидном суставе приводит к компрессии его дорсального отдела с формированием типичного клювовидного выступа на головке таранной кости.

Таким образом, в этиологии болевого синдрома при тарзальных коалициях имеют значение растяжение связок смежных суставов, спазм малоберцовых мышц, хроническое раздражение мягких тканей в области пазухи предплюсны и подтаранного сочленения, а также вторичный артроз суставов стопы. Разнообразие симптомов в каждом конкретном случае связано с выраженностью этих изменений. Появление симптомов в определенном возрасте, вероятно, связано с наступлением оссификации и стойким ограничением подвижности в подтаранном сочленении. Таранно-ладьевидная коалиция оссифицируется в возрасте 3–5 лет, пяточно-ладьевидная – в 8–12 лет, а таранно-пяточная – в 12–16 лет.

Клинические проявления. Как правило, первые симптомы, связанные с тарзальной коалицией, появляются после 10 лет. До наступления оссификации коалиции начинают появляться умеренный вальгус заднего отдела стопы и некоторое ограничение подвижности суставов. Основной жалобой является боль в проекции подтаранного сустава, а также ограничение подвижности стопы. При пяточно-ладьевидной коалиции боль локализуется поверхностно и совпадает с вероятной локализацией патологии (в проекции пазухи предплюсны). Пальпация в этой области, как правило, болезненна. Обычно пациенты обращаются к врачу после травмы или растяжения связок стопы. Повторные растяжения связок стопы и голеностопного сустава являются важным основанием для того, чтобы заподозрить наличие у пациента тарзальной коалиции. Нередко симптомы уменьшаются или исчезают после ограничений нагрузок и иммобилизации и усугубляются при усилении нагрузок. С наступлением оссификации коалиции снижение мобильности заднего отдела стопы и его вальгусное положение становятся все более очевидными.

Слияние средней фасетки подтаранного сустава приводит к наиболее существенному ограничению подвижности и чаще всего является при-

чиной формирования вальгусной деформации стопы. В то же время среди пациентов с тарзальной коалицией и нормальным положением заднего отдела стопы болевой синдром, как правило, выражен значительно меньше, что объясняется отсутствием ретракции малоберцовых мышц. Спазм малоберцовых мышц в настоящее время не рассматривается в качестве обязательного клинического проявления коалиции. Он может носить временный и периодический характер и зависит от характера нагрузок и наличия сопутствующих травм. Описаны также случаи варусного положения стопы при пяточно-ладьевидной коалиции. Повторные растяжения связок стопы в ряде случаев приводят к нестабильности смежных с коалицией суставов, вследствие чего ограничение мобильности в подтаранном суставе становится менее очевидным.

Спектр заболеваний, требующих дифференциальной диагностики при подозрении на тарзальную коалицию, включает первичные воспалительные (артрит, остеомиелит) и опухолевые процессы (остеоид-остеома), а также переломы и повреждения мягких тканей в области подтаранного сустава. Описаны случаи переломов в области коалиции и клювовидного выступа головки таранной кости [28].

Сращение костей предплюсны описано также в качестве одного из проявлений тяжелых врожденных аномалий развития стопы, таких как врожденная косолапость, деформации стоп при синдромах Аперта, Нивергельта, а также при врожденных пороках развития костей голени. Следует отметить, что при этих состояниях аномальные сращения костей стопы (прежде всего – пяточной и таранной) происходят на значительном протяжении. Кроме того, как правило, кости голени, предплюсны, а также голеностопный сустав значительно изменены, гипопластичны и эти изменения являются составной частью сложного порока развития конечности. В отечественной литературе данные состояния принято называть конкресценцией костей стопы. Их хирургическому лечению посвящены многие исследования, предполагающие коррекцию порока стопы в комплексе лечения аномалий развития нижних конечностей, и в настоящей работе данная проблема не рассматривается.

Классификация. Классификация тарзальных коалиций основывается, как правило, на сочетании клинического и анатомического принципов. В первую очередь, коалиция характеризуется локализацией. По локализации выделяют внесуставные коалиции, к которым относятся пяточно-ладьевидная и кубовидно-ладьевидная. К внутрисуставным относятся таранно-пяточные коалиции (слияния средней,

задней или передней фасетки, а также комбинированные), таранно-ладьевидные, ладьевидно-клиновидные и пяточно-кубовидные. По протяженности внутрисуставные коалиции могут быть полными и неполными.

Другим важным классификационным признаком является характер ткани, обеспечивающей аномальное соединение костей предплюсны. Согласно этому признаку, выделяют костные, хрящевые и фиброзные коалиции. В клинической картине необходимо отметить наличие или отсутствие характерных проявлений – прежде всего болевого синдрома и деформации стопы. Принято выделять бессимптомные и симптоматические коалиции. Бессимптомные коалиции, как правило, являются случайной рентгенологической находкой при обследовании стоп, выполненном по поводу других состояний

Диагностика. Диагноз тарзальной коалиции ставится на основании комплексного обследования, включающего сбор анамнеза болезни, жизни и семейного анамнеза, тщательного клинического обследования, а также данных визуализирующих исследований.

Основным методом диагностики тарзальных коалиций до настоящего времени остается рентгенологическое обследование. При подозрении на тарзальную коалицию выполняются рентгенограммы обеих стоп в стандартных прямой и боковой проекциях, а также в косой проекции под углом 45° медиально. Выделяют прямые и косвенные рентгенологические признаки аномалии. Прямым признаком является непосредственное обнаружение слияния костей предплюсны – костный «мостик», определяемый между костями. Следует отметить, что при стандартном рентгенологическом обследовании прямые признаки коалиции выявляются сравнительно редко, как правило, при костной пяточно-ладьевидной коалиции. Для диагностики таранно-пяточной коалиции применялась также аксиальная проекция (по Harris – Beath), которая в настоящее время в связи с распространением томографии утратила свое значение.

Косвенные рентгенологические признаки позволяют заподозрить наличие коалиции, но не визуализируют ее напрямую. К ним относятся:

- С-симптом или симптом «нимба». Он является патогномичным признаком таранно-пяточной коалиции и характеризуется линией повышенной костной плотности, имеющей форму горизонтально расположенной буквы С в проекции sustentaculum tali. Впервые это рентгенологический симптом был описан L.M. Lateur с соавторами [15]. Следует отметить, что данный признак нередко встречается при плоскостопии

другой этиологии и не является строго специфичным для таранно-пяточной коалиции.

- Симптом «носа муравьеда». Это признак, характерный для пяточно-ладьевидной коалиции [21]. Он проявляется удлинением переднего отростка пяточной кости и определяется на боковых рентгенограммах стопы, как правило, у детей старше 9 лет.

- Симптом «клюва». Данный симптом проявляется характерным клювовидным выростом на тыльном отделе головки и шейки таранной кости. В области этого выступа могут определяться вторичные дегенеративные изменения [6].

- Изменения формы костей предплюсны. К ним относятся некоторое уменьшение продольного размера таранной кости, уплощение ее головки, сужение переднего отдела пяточной кости, S-образная форма рентгеновской суставной щели таранно-ладьевидного сустава, а также вторичные артротические изменения в голеностопном суставе и суставах предплюсны.

Компьютерная томография считается оптимальным методом диагностики тарзальной коалиции, необходимым как для уточнения диагноза, так и для планирования оперативного лечения и оценки его результатов [33]. Для диагностики в большинстве случаев необходимо произвести срезы стоп в аксиальной (сагиттальная плоскость) и коронарной проекциях (фронтальная плоскость) с расстоянием между срезами (шагом) 3 мм. Трехмерная реконструкция изображения помогает в определении пространственного положения аномалии. Наибольшее значение компьютерная томография имеет при диагностике таранно-пяточных коалиций, при которых рентгенологическое обследование в большинстве случаев позволяет только заподозрить наличие сращения [34]. При пяточно-ладьевидных коалициях компьютерная томография дает возможность оценить протяженность сращения, а также выявить хрящевые и фиброзные варианты аномалии.

При таранно-пяточных коалициях наиболее информативными являются срезы в коронарной проекции (фронтальная плоскость). В большинстве случаев таранно-пяточная коалиция затрагивает среднюю фасетку подтаранного сочленения. Вовлечение задней и передней фасеток встречается значительно реже. При хрящевом и фиброзном вариантах коалиции отмечается сужение суставной щели, сопровождающееся кистозными изменениями и субхондральным склерозом в окружающей костной ткани [35]. Определенную роль при диагностике тарзальной коалиции играет пространственное положение *sustentaculum tali* [15]. В некоторых случаях при фиброзных коалициях периартикулярные изменения костной

ткани и сужение суставной щели минимальны и единственным признаком наличия аномалии является минимальное снижение суставной щели в области средней фасетки подтаранного сочленения при нарушении ее пространственной ориентации [14, 35]. Кроме того, описаны случаи коалиции средней фасетки подтаранного сочленения, при которых имеет место ограниченная фиброзная спайка только в ее заднем отделе [12].

Магниторезонансная томография при подозрении на тарзальную коалицию и при планировании лечения также анализируется в трех плоскостях. Для оценки состояния костной ткани, сухожилий, связок и суставных поверхностей исследования проводятся в T1- и в T2-взвешенном режиме. Применение режима подавления жира позволяет оценить признаки отека и воспалительных изменений в прилежащей костной ткани. Для определения анатомических особенностей и протяженности сращения при магниторезонансной томографии также наиболее информативны аксиальные (при пяточно-ладьевидной коалиции) и коронарные срезы (при таранно-пяточной коалиции). Наибольшее значение МРТ имеет при дифференциальной диагностике тарзальных коалиций и при оценке вторичных воспалительных и артротических изменений. При костных формах на МРТ определяется наличие губчатой костной ткани в промежутке между костями предплюсны, при хрящевых формах выявляется ткань, интенсивность сигнала которой соответствует хрящевой ткани в смежных суставах, при фиброзных коалициях сигнал от ткани в исследуемом участке имеет низкоинтенсивный характер [35]. При исследовании в T2-взвешенном режиме может выявляться отек костной ткани вокруг области слияния, что дает возможность заподозрить наличие фиброзной коалиции при отсутствии отчетливых рентгенологических признаков и данных компьютерной томографии. Это позволяет ряду авторов рассматривать МРТ в качестве наиболее точного метода диагностики при подозрении на коалицию [17, 35].

Согласно данным К.М. Nalaboff и М.Е. Schweitzer [20], при ретроспективном изучении магнитно-резонансных томограмм стоп 574 пациентов, обследованных по разным причинам в специализированной ортопедической клинике, МРТ-признаки тарзальной коалиции были выявлены у 11,5% (66) пациентов. Столь высокий процент обнаружения аномалии позволил авторам утверждать, что МРТ является наиболее информативным методом ее диагностики.

МРТ-картина тарзальной коалиции также включает прямые и косвенные признаки. К прямым относятся непосредственные находки ано-

мальной костной, хрящевой или фиброзной ткани между костями предплюсны. Косвенными признаками являются вышеописанные вторичные воспалительные изменения, а также изменения формы костей предплюсны, в целом, аналогичные выявляемым рентгенологическим косвенным признакам коалиции. При пяточно-ладьевидной коалиции к ним относятся расширение и уплощение переднего отростка пяточной кости, его удлинение и гиперплазия – симптом «носа муравьеда», обратный симптом «носа муравьеда» – гиперплазия задненаружных отделов ладьевидной кости, симптом «клюва» – выступ на тыльной поверхности головки таранной кости [4, 6, 27].

Косвенными симптомами таранно-пяточной коалиции являются появление «клюва» на тыльной поверхности головки таранной кости, отек костной ткани, периартикулярное воспаление. К.М. Nalaboff и М.Е. Schweitzer [20] описали МРТ-признак таранно-пяточной коалиции, который они назвали симптомом «пьяного официанта» (“drunken waiter”). Этот симптом проявляется в косом положении щели средней фасетки подтаранного сустава и косом положении диспластичного *sustentaculum tali* на фронтальных срезах, которые напоминают руку, роняющую поднос. Авторы считают, что этот признак является томографическим отражением известного рентгенологического С-симптома (симптома «нимба»). Кроме того, проведенный авторами ретроспективный анализ томограмм 101 пациента с тарзальными коалициями показал, что только в 10,3% случаев пяточно-ладьевидных коалиций имелся известный симптом «носа муравьеда», а обратный симптом «носа муравьеда» – гиперплазия задненаружных отделов ладьевидной кости обнаруживался в 2 раза чаще (24,4% случаев). Симптом «клюва» был выявлен в 19,2% случаев.

Те же авторы описывают состояние, которое они обозначают как «псевдокоалиции», при котором отсутствуют прямые признаки коалиции, но расстояние между костями предплюсны уменьшено и нередко обнаруживаются вторичные признаки, характерные для тарзальной коалиции. Это расценивалось авторами как одно из проявлений диспластического состояния костей стопы.

Лечение. Консервативное лечение при тарзальных коалициях, по мнению большинства авторов, должно быть первой линией выбора. Его целью является уменьшение болевого синдрома и мышечных спазмов путем ограничения движений в смежных суставах. Ограничение подвижности в смежных суставах достигается с помощью фиксирующих стопу и голеностопный сустав ортезов, ортопедических стелек с жесткой фиксацией заднего отдела стопы. Для купи-

рования болевого синдрома и воспалительных изменений рекомендуется прием нестероидных противовоспалительных препаратов. В спортивной медицине используются блокады общего малоберцового нерва и инъекции противовоспалительных препаратов и анестетиков в *sinus tarsi*. При выраженном спазме малоберцовых мышц и болевом синдроме рекомендуется использовать циркулярную гипсовую повязку на срок от 2 до 6 недель с дальнейшим применением ортопедических стелек. Однако некоторые авторы настаивают на безотлагательном начале оперативного лечения, подчеркивая неэффективность консервативной терапии.

Прямым показанием к оперативному лечению считается персистенция симптомов на фоне неэффективного консервативного лечения. Среди хирургических методов лечения тарзальной коалиции принципиально можно выделить две группы операций:

- 1) резекция коалиции и восстановление движений в суставах;
- 2) артродезирование смежных суставов.

Резекция коалиции возможна в случае ее ограниченной протяженности и небольшого объема предполагаемой резекции, чтобы не нарушить взаимоотношения в смежных суставах стопы. Ключовидные разрастания на тыле таранной кости при тарзальной коалиции не являются проявлением остеоартроза и поэтому не ограничивают показания к резекции коалиции [36]. Для предупреждения рецидива коалиции образовавшееся после резекции пространство рекомендуется тампонировать жировой или мышечной тканью. По результатам сравнительного ретроспективного анализа тампонирования резекционного пространства жировой и мышечной тканью (мышечное брюшко короткого разгибателя пальцев) наилучшие функциональные результаты были получены при использовании аутологичной жировой ткани [23].

Показаниями к артродезированию, как правило, являются протяженные коалиции, нуждающиеся в обширных резекциях, и выраженные дегенеративные изменения в смежных суставах.

При пяточно-ладьевидной коалиции оптимальным методом оперативного лечения у детей до 14 лет при отсутствии воспалительных изменений является резекция коалиции с замещением жировой [23] и мышечной тканями [18]. Операция проводится из дорзолатерального доступа. Подчеркивается важность полной резекции коалиции, особенно ее участков, расположенных по подошвенной поверхности, которые наиболее трудны для удаления [9]. При тампонировании пострезекционного пространства брюшком короткого разгибателя пальцев мышца мобилизу-

ется и фиксируется биорезорбируемыми узловыми швами. При использовании аутологичной жировой ткани возможно применение фрагмента подкожной жировой клетчатки из ягодичной области либо перемещение жировой ткани пазухи предплюсны в область резекции.

Резекция таранно-пяточной коалиции более сложна. Для этого рекомендуется медиальный линейный доступ в проекции *sustentaculum tali*. После выделения и мобилизации сухожилий длинного сгибателя пальцев, длинного сгибателя большого пальца и сосудисто-нервного пучка выделяется на всем протяжении зона сращения, которую рекомендуется проследить от задней фасетки подтаранного сустава до таранно-ладьевидного сустава. После полного выделения зоны сращения проводится ее резекция, полнота которой определяется визуально, а также при проверке амплитуды пассивных движений в подтаранном суставе. Край костной раны тщательно обрабатываются костным воском, а диастаз тампонируется жировой тканью [8, 22]. Артродезирующие вмешательства на суставах предплюсны могут быть методом выбора при первичном вмешательстве в случаях выраженных вторичных изменений и деформации стопы. Однако большинство авторов рассматривает их в качестве метода лечения при необходимости повторного вмешательства в случае неэффективности резекции (некупированный болевой синдром, прогрессирование деформации). Внесуставной подтаранный артродез по Грайсу является методом выбора при умеренной симптоматике и мобильности деформации стопы. При более выраженных изменениях рекомендуется выполнение радикального подтаранного или трехсуставного артродеза [7, 24].

Большинство авторов сообщает о положительных результатах резекции пяточно-ладьевидной коалиции [18, 32], а редкие случаи неудачных результатов объясняются неполной резекцией [22]. При резекции таранно-пяточной коалиции также в большинстве случаев отмечены положительные результаты [14], которые не зависели от ее характера (костная, хрящевая или фиброзная). Р.Н. Wilde с соавторами отметили, что в тех случаях, когда протяженность коалиции составляет до 50% средней фасетки, ее резекция давала хорошие результаты, а если более 50%, то в послеоперационном периоде наблюдались неудовлетворительные результаты: боль, избыточный вальгус заднего отдела стопы, артротические изменения в задней фасетке [36]. В этих случаях авторы рекомендуют выполнение артродезирующих вмешательств.

В отечественной медицинской литературе отсутствуют систематизированные обзоры и исследования, посвященные тарзальным коалициям. В связи с низкой информированностью вра-

чей в отношении этого состояния, диагностика тарзальных коалиций на первичном приеме практически отсутствует. Повышение настороженности в отношении данного состояния позволяет увеличить первичную выявляемость и обеспечить своевременное лечение.

Литература

1. Витько, Н.К. Магнитно-резонансная томография голеностопного сустава и стопы: нормальная анатомия и проблемы визуализации / Н.К. Витько, А.Г. Зубанов // Радиология – практика. – 2002. – № 3. – С. 2–14.
2. Майкова-Строганова, В.С. Кости стопы / В.С. Майкова-Строганова, Д.Г. Рохлин // Кости и суставы в рентгеновском изображении. Конечности. – Л.: Медгиз, 1957. – С. 411–427.
3. Маркс, В.О. Ортопедическая диагностика: руководство-справочник / В.О. Маркс. – Минск: Наука и техника, 1978. – 512 с.
4. Böhne, W. Tarsal coalition / W. Böhne // Curr. Opin. Pediatr. – 2001. – Vol. 13. – P. 29–35.
5. Charles, Y.P. Cavovarus foot deformity with multiple tarsal coalition: function and three-dimensional preoperative assessment / Y.P. Charles // J. Foot Ankle Surg. – 2005. – N 45. – P. 118.
6. Conway, J.J. Tarsal coalition: clinical significance and roentgenographic demonstration / J.J. Conway, H.R. Cowell // Radiology. – 1969. – Vol. 92. – P. 799–811.
7. Cowell, H.R. Rigid painful flatfoot secondary to tarsal coalition / H.R. Cowell, V. Elener // Clin. Orthop. – 1983. – N. 177. – P. 54.
8. Danielsson, L.G. Talocalcaneal coalition treated with resection / L.G. Danielsson // J. Pediatr. Orthop. – 1987. – Vol. 7. – P. 513.
9. Gonzalez, P. Calcaneonavicular coalition treated by resection and interposition of the extensor digitorum brevis muscle / P. Gonzalez, S.J. Kumar // J. Bone Joint Surg. – 1990. – Vol. 72-A. – P. 71.
10. Harris, R.I. Etiology of peroneal spastic flatfoot / R.I. Harris, T. Beath // J. Bone Joint Surg. – 1948. – Vol. 30-B. – P. 624–634.
11. Harris, R.I. Retrospect – peroneal spastic flat foot (rigid valgus foot) / R.I. Harris // J. Bone Joint Surg. – 1965. – Vol. 47-A. – P. 1657.
12. Herzenberg, J.E. Computerized tomography of talocalcaneal tarsal coalition: a clinical and anatomic study / J.E. Herzenberg, J.L. Goldner, S. Martinez, P.M. Silverman // Foot Ankle. – 1986. – Vol. 6. – P. 273–288.
13. Kawashima, T. Prenatal development around the sustentaculum tali and its relation to talocalcaneal coalitions / T. Kawashima, H.K. Uthoff // J. Pediatr. Orthop. – 1990. – Vol. 10. – P. 238.
14. Kumar, S.J. Osseous and non-osseous coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint / S.J. Kumar, J.T. Guille, M.S. Lee, J.C. Couto // J. Bone Joint Surg. – 1992. – Vol. 74-A. – P. 529–535.
15. Lateur, L.M. Subtalar coalition: diagnosis with the C sign on lateral radiographs of the ankle / L.M. Lateur [et al.] // Radiology. – 1994. – Vol. 193. – P. 847–851.
16. Leonard, M.A. The inheritance of tarsal coalition and its relationship to spastic flat foot / M.A. Leonard // J. Bone Joint Surg. – 1974. – Vol. 56-B. – P. 520–526.

17. Masciocchi, C. Talocalcaneal coalition: computed tomography and magnetic resonance imaging diagnosis / C. Masciocchi [et al.] // *Eur. J. Radiol.* — 1992. — Vol. 15. — P. 22–25.
18. McCormack, T.J. Talocalcaneal coalition resection: A 10-year follow-up / T.J. McCormack, B. Olney, M. Asher // *J. Pediatr. Orthop.* — 1997. — N 17. — P. 13.
19. Mosier, K.M. Tarsal coalitions and peroneal spastic flat foot / K.M. Mosier, M. Asher // *J. Bone Joint Surg.* — 1984. — Vol. 66-A. — P. 976.
20. Nalaboff, K.M. MRI of tarsal coalition: frequency, distribution, and innovative signs / K.M. Nalaboff, M.E. Schweitzer // *Bull. N.Y. Hosp. Jt. Dis.* — 2008. — Vol. 66, N 1. — P. 14–21.
21. Oestreich, A.E. The "anteater nose": a direct sign of calcaneonavicular coalition in the lateral radiograph / A.E. Oestreich, W.A. Mize, A.H. Morgan // *J. Pediatr. Orthop.* — 1987. — N 7. — P. 709.
22. Olney, B.W. Excision of symptomatic coalition of the middle facet of the talocalcaneal joint / B.W. Olney, M.A. Asher // *J. Bone Joint. Surg.* — 1987. — Vol. 69-A. — P. 539.
23. Patel, P.N. Fat interposition grafting in treatment of calcaneonavicular coalition: technique and outcomes / P.N. Patel, D.R. Wender, S.J. Mubarak // *Ortopedic Soc. North. America Annual Meeting.* — 2007. — N 5. — P. 23.
24. Peterson, H.A. Dowel bone graft technique for triple arthrodesis in talocalcaneal coalition — report of a case with 12-year follow-up / H.A. Peterson // *Foot Ankle.* — 1989. — Vol. 9. — P. 201.
25. Plotkin, S. Case presentation of calcaneonavicular coalition in monozygotic twins / S. Plotkin // *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* — 1996. — N 86. — P. 433.
26. Rankin, E.A. Rigid flatfoot in the young adult / E.A. Rankin, G.I. Baker // *Clin. Orthop. Rel. Res.* — 1974. — Vol. 104. — P. 244–248.
27. Resnick, D. Talar ridges, osteophytes and beaks: a radiologic commentary / D. Resnick // *Radiology.* — 1984. — Vol. 151. — P. 329–332.
28. Richards, R.R. Fracture of calcaneonavicular bar: a complication of tarsal coalition. A case report / R.R. Richards, J.G. Evans, P.F. McGoey // *Clin. Orthop.* — 1984. — N 185. — P. 220.
29. Sloman, H. On coalition calcaneo-navicularis / H. Sloman // *J. Ortop. Surg.* — 1921. — N 3. — P. 586.
30. Snyder, R.B. The relationship of tarsal coalition to ankle sprain in athletes / R.B. Snyder, A.B. Lipscomb, R.K. Johnston // *Am. J. Sports Med.* — 1981. — Vol. 9. — P. 313–317.
31. Stormont, D.M. The relative incidence of tarsal coalition / D.M. Stormont, H.A. Peterson // *Clin. Orthop.* — 1983. — N 181. — P. 28–36.
32. Swiontkowski, M.F. Tarsal coalitions: Long-term results of surgical treatment / M.F. Swiontkowski, P.E. Scranton, S. Hansen // *J. Pediatr. Orthop.* — 1983. — Vol. 3. — P. 287.
33. Vidyadhar, U.V. Analysis of calcaneonavicular coalitions using multi planar tree-dimesional computed tomography / U.V. Vidyadhar, R.C. Chambers // *J. Child. Ortop.* — 2008. — N 4. — P. 301.
34. Warren, M.J. Computed tomography in suspected tarsal coalition. Examination of 26 cases / M.J. Warren, M.A. Jeffrey, D.J. Wilson // *Acta Orthop. Scand.* — 1990. — N 61. — P. 554.
35. Wechsler, R.J. Tarsal coalition: depiction and characterization with CT and MR imaging / R.J. Wechsler // *Radiology.* — 1994. — Vol. 193. — P. 447–452.
36. Wilde, P.H. Resection for symptomatic talocalcaneal coalition / P.H. Wilde [et al.] // *J. Bone Joint. Surg.* — 1994. — Vol. 76-B. — P. 797.
37. Wray, J.B. Hereditary transmission of congenital coalition of the calcaneus to the navicular / J.B. Wray, C.N. Herndon // *J. Bone Joint. Surg.* — 1963. — Vol. 45-A. — P. 365–372.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Кенис Владимир Маркович – к.м.н. доцент, руководитель отделения патологии стопы, голени и системных заболеваний ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера Росмедтехнологий»;
e-mail: kenis@mail.ru;

Никитина Наталья Валерьевна – заведующая отделением церебральных параличей ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера Росмедтехнологий».