

УДК 611. 728. 4: 611. 13: 611. 83): 618. 439

## КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И ИННЕРВАЦИЯ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА У ПЛОДОВ И НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

Ю.М. КИСЕЛЕВСКИЙ, ДОЦЕНТ, К.М.Н.

Кафедра анатомии человека

УО «Гродненский государственный медицинский университет»

*В статье показана вариабельность анатомического строения артерий голени при хромосомных синдромах (трисомии 13, 18, 21) применительно к кровоснабжению голеностопного сустава. Высказано мнение о значительной роли в кровоснабжении указанного сустава малоберцовой артерии. Обсуждаются вопросы изменчивости иннервации голеностопного сустава при аналогичной хромосомной патологии.*

**Ключевые слова:** голеностопный сустав, кровоснабжение, иннервация, плоды и новорожденные.

*The variability of the anatomical structure of the leg arteries with chromosomal syndromes (trisomy 13, 18, 21) applied to blood supply of the ankle joint is shown in the article. The significant role of the peroneal artery in blood supply of this joint has been shown. The problems of variability of ankle joint innervation with the same chromosomal pathology are discussed.*

**Key words:** ankle joint, blood supply, innervations, fetuses and newborns.

Работ по кровоснабжению голеностопного сустава, за редким исключением [1], в последнее время в научных изданиях практически нет. Этот факт, очевидно, объясняется тем, что данный вопрос более или менее подробно описан в литературе еще прошлых столетий [25, 29, 30] и на сегодняшний день, видимо, считается исчерпанным. Даже в крупных анатомических руководствах по ангиологии об артериальном снабжении голеностопного сустава упоминается вскользь. Причем, это касается описания кровоснабжения сустава как у взрослых [11, 13], так и у новорожденных детей [23]. Тем не менее, кровоснабжение голеностопного сустава имеет свои определенные особенности, которые зависят от многих причин и требуют учета в определенных ситуациях [26, 28]. В первую очередь на эти особенности влияет контролируемая генотипом анатомическая изменчивость строения основных артериальных сосудов голени, принимающих участие в трофике голеностопного сустава [12, 27, 28].

Кровоснабжение голеностопного сустава осуществляется ветвями трех главных магистральных артерий голени (малоберцовой, передней и задней большеберцовыми), которые в области лодыжек образуют две артериальные сети – латеральную и медиальную [1, 5]. В формировании этих сетей принимают участие также веточки от некоторых артерий стопы. Большую группу анатомической изменчивости вышеуказанных артериальных стволов голени составляют варианты преимущественного развития какой-либо одной из берцовых артерий. Это многообразие проявляется от различных степеней недоразвития (частичной редукции) до полного отсутствия (полной редукции) того или

иного сосуда. В то же время, параллельно недоразвитию одной артерии, чтобы компенсировать кровоснабжение исследуемого нами голеностопного сустава и стопы в целом, происходит усиленное развитие другой артерии.

По данным литературы, недоразвитие передней большеберцовой артерии наблюдается в пределах от 0,5% до 10,9% случаев, отсутствие данной артерии встречается редко [18, 20, 22, 25]. Слабое развитие задней большеберцовой артерии наблюдается несколько реже, чем передней – в 0,6-6% случаев, зато отсутствует данная артерия в 0,8-5,2% случаев [3, 9, 15, 17, 19].

В данной ситуации одну из отсутствующих или частично редуцированных артерий, а иногда и обе большеберцовые артерии замещает сильно развитая малоберцовая артерия. Так, В.И. Дорохин [8] выделяет 5 стадий замещения малоберцовой артерией передней большеберцовой артерии (при редукции последней) для кровоснабжения нижней трети голени и тыла стопы путем прободения межкостной мембраны в нижнем ее отделе и выхода на тыл стопы. Этот же автор [7] описывает 4 стадии редукции задней большеберцовой артерии и замещения ее малоберцовой артерией, в результате чего последняя участвует в кровоснабжении подошвы. Варианты усиленного развития малоберцовой артерии по данным литературы встречаются в пределах от 10,7% до 18% случаев [9, 11, 15]. Так, только К.И. Феоктистова [24] наблюдала 7 видов указанных вариантов описываемого сосуда.

Редукция малоберцовой артерии встречается нечасто – в 0,7-3% случаев, а ее отсутствие – крайне редкое явление [7, 9, 11, 20, 21]. Не случайно малоберцовую артерию многие исследователи [8,

16, 22, 29], в силу происхождения, считают основным и самым постоянным артериальным сосудом голени.

Анализируя приведенные литературные данные, можно сделать вывод о крайней вариабельности анатомического строения артерий голени, что, само собой разумеется, не может не отразиться на изменчивости кровоснабжения обслуживаемых ими структур (в т. ч. голеностопного сустава). Следует также учесть, что исследования вышеуказанных авторов проводились, как правило, в безвыборочных популяциях, т. е. без учета генотипических особенностей изучаемого материала. Это, в свою очередь, искажает истинную картину анатомической изменчивости интересующих нас артерий, а, следовательно, и возможность адекватно оценить их участие в кровоснабжении соответствующих органов (голеностопный сустав).

Мы подтвердили данное положение, проведя доступными анатомическими методами (макромикроскопическое препарирование, инъекция артерий с рентгеноангиографией) исследование на генетически неоднородном материале. Объектом для изучения послужили препараты нижней конечности, взятые от плодов и новорожденных с хромосомными синдромами: трисомия 13 (синдром Патау) – 44 препарата, трисомия 18 (синдром Эдвардса) – 20 препаратов и трисомия 21 (синдром Дауна) – 32 препарата. Контрольная группа – 50 препаратов нижней конечности от новорожденных без видимых пороков развития, умерших от асфиксии и родовой травмы.

Полученные в процессе исследования результаты показали, что самыми изменчивыми в плане конкурентного развития какой-либо одной из берцовых артерий оказались сосуды при трисомиях 18 и 21. Так, полное отсутствие задней большеберцовой артерии при синдроме Эдвардса встретилось на 15% конечностей, а частичная редукция данной артерии – на 30% конечностей. При синдроме Дауна аналогичная ситуация наблюдалась соответственно на 3,1% и 12,5% конечностей. Одновременно с недоразвитием задней большеберцовой артерии при трисомии 18 мы нашли на 20% конечностей варианты редукции передней большеберцовой артерии. Видимых отклонений в развитии большеберцовых артерий при трисомии 13, как и в контрольной группе, не наблюдалось. Параллельно с этим отмечалось соответствующее усиленное развитие малоберцовой артерии: на 45% конечностей при трисомии 18 и на 15,6% конечностей при трисомии 21.

Таким образом, на основании полученных в результате проведенного исследования данных

можно констатировать, что самым стабильным источником в кровоснабжении голеностопного сустава является малоберцовая артерия, которая призвана компенсировать потери этого кровоснабжения в случаях недоразвития большеберцовых артерий.

Иннервация капсулы и связок голеностопного сустава осуществляется суставными ветвями большеберцового, икроножного, подкожного, поверхностного и глубокого малоберцовых нервов [1]. Нервная трофика сустава, источники которой по сравнению с кровоснабжением более представительны, достаточно хорошо изучена и у взрослых [4, 6, 10], и у детей [2, 6, 14].

Проведя методом анатомического препарирования исследование на одноименном материале, мы убедились, что источниками иннервации голеностопного сустава у плодов и новорожденных как в контроле, так и при хромосомных синдромах являются в разной степени практически все вышеуказанные нервы. Мы согласны с [14], что поверхностные нервы более изменчивы, чем глубокие. Поэтому можем утверждать, что из всех приведенных выше нервов самыми стабильными в иннервации голеностопного сустава являются глубокий малоберцовый и большеберцовый нервы. Несколько в меньшей степени такое постоянство касается поверхностного малоберцового и икроножного нервов. И совсем редко участие в иннервации сустава выпадает на долю других нервов нижней конечности.

В то же время, при трисомиях, по сравнению с контрольной группой, мы выявили ряд особенностей в иннервации голеностопного сустава. Эти особенности, по нашему мнению, обусловлены анатомической изменчивостью нервов нижней конечности, на которую, без всякого сомнения, оказывает влияние аномальный генотип.

Так, при синдроме Патау отмечалось разнообразие источников иннервации изучаемого сустава. Это проявлялось, прежде всего, в изменчивости строения поверхностного малоберцового (высокое деление нерва на голени – на 43,2 % конечностей) и икроножного (отсутствие формирования икроножного нерва – на 70,45 % конечностей, в том числе самостоятельный переход латерального и медиального кожных нервов голени на стопу без образования икроножного нерва – на 63,6 % конечностей) нервов. При синдроме Эдвардса иннервация голеностопного сустава, в плане источников, была значительно беднее: поверхностный малоберцовый нерв магистральным стволом следовал на тыл стопы, где и разделялся на конечные ветви – 75 % конечностей; достаточно часто (на 35 % ко-

нечностей) отсутствовал латеральный кожный нерв голени, а также не происходило формирования икроножного нерва (на 60 % конечностей). В случаях отсутствия икроножного нерва сустав получал веточки от медиального кожного нерва голени, направляющегося на стопу. Для синдрома Дауна, как и при трисомии 13, также характерно высокое деление поверхностного малоберцового нерва (53,2 % конечностей) и отсутствие формирования икроножного нерва (37,5 % конечностей).

К сказанному следует добавить сведения об изменчивости анатомического строения еще одного нерва нижней конечности – заднего кожного нерва бедра. Дело в том, что при хромосомных синдромах данный нерв имеет тенденцию к большему распространению и, соответственно, к компенсаторно-заместительному расширению зоны своей иннервации. Особенно это характерно для трисомии 18 (на 100 % конечностей). В ряде случаев задний кожный нерв бедра достигал даже уровня голеностопного сустава. К сожалению, нам не удалось препарированием выявить веточки от указанного нерва непосредственно к суставу. Тем не менее, мы с определенной долей вероятности предполагаем участие заднего кожного нерва бедра в иннервации голеностопного сустава.

Наряду с описанным выше разнообразием иннервации голеностопного сустава следует подчеркнуть, что вся нервная трофика исследуемого соединения практически сводится к двум источникам – составляющим компонентам седалищного нерва: большеберцовому и общему малоберцовому нервам. Причем, переднюю часть сустава обслуживает малоберцовый компонент (поверхностный и глубокий малоберцовые нервы, иногда латеральный кожный нерв голени), а заднюю – большеберцовый (собственно большеберцовый нерв или его межкостная ветвь, икроножный нерв или медиальный кожный нерв голени). Такое распределение укладывается в модель иннервации голеностопного сустава, в частности, и суставной цепи нижней конечности в целом.

#### Литература

1. Андриеш В.Н., Негина С.Г., Ястребова Т.А., Лупашку Ф.И. Кровообращение и иннервация суставов человека. - Кишинев, 2001. - 344 с.
2. Астахова А.Т. Иннервация капсулы голеностопного сустава (у новорожденных детей и взрослых) // Сб. научн. трудов Красноярского мед. ин-та. - 1953. - т.3. - С. 54-58.
3. Бик В.И. К вопросу о вариациях артерий голени в связи со случаем двустороннего отсутствия а. tibialis posterior // Казанский мед. журнал. - 1924. - №5. - С. 451 – 456.
4. Винченко Г.В. О чувствительной иннервации истинных и ложных связок голеностопного сустава человека // В кн.: Морфологические закономерности периферической иннервации. - Кишинев, 1958. - С. 36- 41.
5. Герасимьяк В.Г. Артерии связок голеностопного сустава и мелких суставов стопы // В кн.: Анатомия внутриорганных сосудов. - Л., 1948. - С. 112-113.
6. Гордеева А.И. Анатомические особенности иннервации капсулы голеностопного сустава // В кн.: Вопросы иннервации суставов и костей. - Казань, 1951. - т.4. - С. 116-139.
7. Дорохин В.И. Редукция задней большеберцовой артерии и замещение ее малоберцовой // Вопросы морфологии и патологии сердечно-сосудистой системы: Тр. Ярославского мед. ин-та. - Ярославль, 1963. - В. 27. - С. 38-39.
8. Дорохин В.И. Замещение тыльной артерии стопы малоберцовой артерией // Вопросы морфологии и патологии сердечно-сосудистой системы: Тр. Ярославского мед. ин-та. - Ярославль, 1963. - В. 27. - С. 36-37.
9. Дорохов Р.Н. Редкие варианты артерий голени у человека // Сб. тр. Ростовского мед. ин-та. - Ростов-на-Дону, 1962. - кн. 17. - С. 185-192.
10. Жолондзь А.М. Об иннервации голеностопного сустава // Сов. хирургия. - 1935. - № 9. - С. 175-181.
11. Золотухин А.С. Рентгеноангиология. - Л.: Изд. АН СССР, 1934. - 240 с.
12. Киселевский Ю.М. Обзор вариантов строения артериальной системы голени. - Минск, 1998. - 11 с. Рукопись представлена ГГМИ. Деп. в БелИСА.
13. Кованов В.В., Аникина Т.И. Хирургическая анатомия артерий человека. - М.: Медицина, 1974. - 360 с.
14. Лубенский Е.Г. Крайние типы изменчивости нервного снабжения стопы и голеностопного сустава // Сб. трудов, посвящ. 40-летию научн. и учебн. деят-ти В.Н. Шевкуненко. - Л., 1937. - т. 1. - С. 188-193.
15. Лысенко М.М. К казуистике задней большеберцовой артерии // Здравоохр. Туркменистана. - 1959. - № 4. - С. 28.
16. Лысенко М.М. Морфология малоберцовой артерии // Тр. Туркменского мед. ин-та. - Ашхабад, 1971. - Т. 15. - С. 185-191.
17. Манукян Л.Х. Шесть случаев отсутствия задней большеберцовой артерии у человека // Сб. тр. Бюро главн. суд.-мед. экспертизы и каф. судебн. медицины Ереванского мед. ин-та. - Ереван, 1957. - В. 2. - С. 403-414.
18. Маточкин И.Н. К морфологии артерий голени и стопы у человека // Сб. тр. теор. каф-р Архангельского мед. ин-та. - Архангельск, 1949. - В. 9. - С. 72-77.
19. Никольская С.В. К вопросу об аномалиях сосудов голени у человека // Русский антропол. журнал. - 1925. - Т. 14. - № 1-2. - С. 28-35.
20. Пескин В., Плисан О. К хирургической анатомии артерий голени и стопы // Вестник хирургии. - 1938. - Т. 55. - № 1. - С. 49-57.
21. Тимермане В.А. Некоторые варианты артерий голени и их практическое значение // Мат. докл. 14 науч. сесс. Рижского мед. ин-та. - Рига, 1967. - С. 83-85.
22. Тихомиров М.А. Варианты артерий и вен человеческого тела. - Киев: Изд-во Тов-ва И.Н. Кушнерев и К, 1900. - 380 с.
23. Топографо-анатомические особенности новорожденного / Под ред. Е.М. Марголина. - Л.: Медицина, 1977. - 280 с.
24. Феоктистова К.И. Варианты малоберцовой артерии // Реф. науч. работ Всес. об-ва анат., гистол. и эмбриол. Пермского отд-я. - Пермь, 1956. - С.107-108.
25. Adachi B. Das Arteriensystem der Japaner. - Kyoto, 1928. - Bd. 1-2. - 530 s.
26. Kisielowski J. Warianty budowy tetnic goleni noworodkow (aspekt kliniczny) // Streszcz. ref. IV Swiat. Kong. Pol. Med. - Warszawa, 2000. - S. 84-85.
27. Kiselevsky Y. Vascularisation of the synovial joints of the lower extremity // Folia morphol. - 2002. - Vol. 61, N 3. - P. 169.
28. Kisielowski J. Wiańciwońci zaopatrzenia w krew stawow kocznych dolnej noworodkow z zespoiami chromosomalnymi (trisomia 13, 18, 21) // Streszcz. XXVII Oglynopol. Zjazdu Pediatryw. - Bydgoszcz, 2003. - S. 162.
29. Stieda L. Die Varietaten des Arterien der Extremitaten des Menschen / Anat. Anz. - 1916. - Bd. 49. - S. 74-143.
30. de Vriese B. Recherches sur l' evolution des veuuxaux sanguins des membres chez l' homme // Archiv de Biol. - 1902. - Vol. XVIII. - P. 16-53.