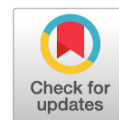


DOI: <https://doi.org/10.17816/vto569070>

Современный подход к диагностике и лечению Hallux valgus. Обзор литературы

М.Н. Семенистый, А.А. Очкуренко, О.А. Семенистая, Д.И. Османов

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Hallux valgus является одной из наиболее распространённых деформаций переднего отдела стопы, имеющей широкий спектр клинических симптомов и снижающей качество жизни пациентов в широком возрастном периоде. Данный обзор подготовлен с использованием баз литературных сведений eLIBRARY.RU, Google Scholar и PubMed. Этот литературный обзор носит несистематический характер. Были проанализированы источники, описывающие различные аспекты диагностики, лечения и развития осложнений вальгусной деформации переднего отдела стопы. В статье широко освещаются инструментальная диагностика, критерии оценки стадии патологического процесса, подходы и методы оперативной коррекции деформации.

Ключевые слова: вальгусная деформация стопы; передний отдел стопы; Hallux valgus.

Как цитировать:

Семенистый М.Н., Очкуренко А.А., Семенистая О.А., Османов Д.И. Современный подход к диагностике и лечению Hallux valgus. Обзор литературы // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2024. Т. 31, № 2. С. 251–260. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto569070>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto569070>

Modern approach to diagnosis and treatment Hallux valgus. Review

Maksim N. Semenistyy, Alexander A. Ochkurenko, Oksana A. Semenistaya, Daniil I. Osmanov

N.N. Priorov Central Institute of Traumatology and Orthopedic, Moscow, Russia

ABSTRACT

Hallux valgus is a common deformity of the forefoot characterized by various clinical symptoms and reduces the quality of life of patients of various age groups. This literature review used the databases eLIBRARY.RU, Google Scholar, and PubMed and is a nonsystematic analysis. Studies describing various aspects of diagnosis, treatment, and development of complications of hallux valgus deformity of the forefoot were analyzed. The present article describes instrumental diagnostics, criteria for assessing the stage of the pathological process, and approaches and methods for surgical correction of deformity.

Keywords: valgus deformity of the foot; forefoot; Hallux valgus.

To cite this article:

Semenistyy MN, Ochkurenko AA, Semenistaya OA, Osmanov DI. Modern approach to diagnosis and treatment Hallux valgus. Review. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2024;31(2):251–260. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto569070>

Received: 05.09.2023

Accepted: 12.03.2024

Published online: 24.05.2024

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в хирургии стопы самой распространённой деформацией является Hallux valgus (HV) [1]. Проблема вальгусной деформации переднего отдела стопы берёт своё начало с XIX века, когда преобладающее понимание этиологии проблемы было сконцентрировано на неудовлетворительной подгонке обуви, что приводило к мягкотканной деформации в виде уплотнения области первого плюснефалангового сустава (I ПФС) [2, 3]. Однако в 1871 году Carl Hueter описал эту деформацию в виде отдельной патологии, дав определение термину «Hallux valgus». Автор характеризует это состояние как статический подвывих I ПФС в совокупности с латерализацией первого пальца и медиализацией первой плюсневой кости [4]. Однако в современном понимании патогенеза деформации таковым принято считать наличие отведения и пронации первой фаланги, сопровождающееся аддукцией и пронацией первой плюсневой кости, латеральной капсулярной ретракцией плюснефалангового сустава [5].

В XX веке была предпринята попытка систематизации порядка 100 оперативных методик разного уровня сложности, однако все они были направлены на восстановление анатомического и функционального состояния переднего отдела стопы [2]. В современной ортопедии проблема вальгусной деформации стопы затрагивает порядка 23% взрослого населения планеты и до 36% пациентов пожилого возраста. Среди всей популяции наиболее подвержены HV лица женского пола. Стоит отметить, что с увеличением возрастного периода растёт стадия патологического процесса, что приводит к росту дисфункции стопы и прогрессированию болевого синдрома [6, 7]. Основными этиологическими факторами, предрасполагающими к возникновению и прогрессированию деформации, являются генетические факторы, нарушения биомеханики стопы (такие как продольное плоскостопие, деформация заднего отдела стопы, гипермобильность связочного аппарата стопы) и контрактура ахиллова сухожилия [1, 8]. Также отмечена взаимосвязь с профессиональными навыками у артистов балета [1, 6, 8]. В нашем литературном обзоре, являющемся несистематизированным анализом источников, мы предоставили наиболее актуальные аспекты диагностики, классификации, лечения и реабилитации пациентов с данной патологией.

МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА ИСТОЧНИКОВ

Поиск и отбор источников проведены с использованием баз данных медицинской литературы и поисковых ресурсов eLIBRARY.RU, PubMed (MEDLINE), Google Scholar по ключевым словам «Hallux valgus», «вальгусная деформация стопы», «метатарзалгия».

Критериями включения стали рандомизированные исследования, клинические случаи, систематические обзоры и метаанализ.

В критерии исключения вошли статьи без полнотекстового представления, дублирующиеся публикации.

ОБСУЖДЕНИЕ

При развитии HV необходимо учитывать вовлечённость и степень ограничения движений в плюснефаланговом суставе, значительно ограничивающие подбор обуви, а развитие болевого синдрома способствует снижению функциональной активности [9]. Некоторые авторы обращают внимание на семейный анамнез, ранее проводимые консервативные и оперативные методы лечения, их эффективность и удовлетворённость пациента с течением времени [1, 8]. Необходимо акцентировать внимание на походке пациента, как в обуви, так и без неё. Оцениваются болезненность в области I ПФС, гиперкератозы и их состояние — воспаление в зоне контакта с обувью. При осмотре необходимо оценить состояние межфалангового сустава, степень его подвижности, деформацию. Некоторые авторы считают, что клинически значимая мобильность плюсне-клиновидного сустава, тенденция к подвывиху могут изменить тактику дальнейшего лечения [10]. А другие говорят о необходимости оценки состояния ахиллова сухожилия, и наиболее оптимальным методом является тест Silfverskiold, который позволяет дифференцировать укорочение икроножной мышцы или контрактуры камбаловидной мышцы [8].

Наиболее объективным инструментальным методом обследования является рентгенография стоп стоя в прямой (плантарной) и боковой проекциях. При оценке рентгенограмм основополагающими критериями выступают дистальный плюсневый угол DMAA, угол вальгусной деформации HVA и межплюсневый угол IMA [10]. Авторы считают необходимым оценивать состояние суставной поверхности плюснефалангового сустава, межфаланговых суставов, а также положение сесамовидных костей, их дегенеративные изменения и степень подвывиха (рис. 1) [10–12].

Оценка степени деформации, проведённая с учётом данных углов, что позволяет определить степень деформации переднего отдела стопы, представлена в табл. 1 [8].

По мнению авторов, в современной ортопедии консервативные методы лечения вальгусной деформации переднего отдела стопы рассматриваются исключительно как симптоматические [13, 14]. Убедительных литературных данных о длительной эффективной консервативной терапии не предоставлено. Однако с целью улучшения качества жизни стоит прибегать к физиотерапии, которая способна уменьшить деформацию первого луча [3, 15]. При болевом синдроме на начальных стадиях заболевания у молодых пациентов показаны курсовое применение нестероидных противовоспалительных средств, местных препаратов и подбор специализированной обуви [13]. Стоит отметить ношение корректирующих ортезов, ретрактирующих первый луч. Однако длительного стойкого эффекта такая терапия не оказывает [8].

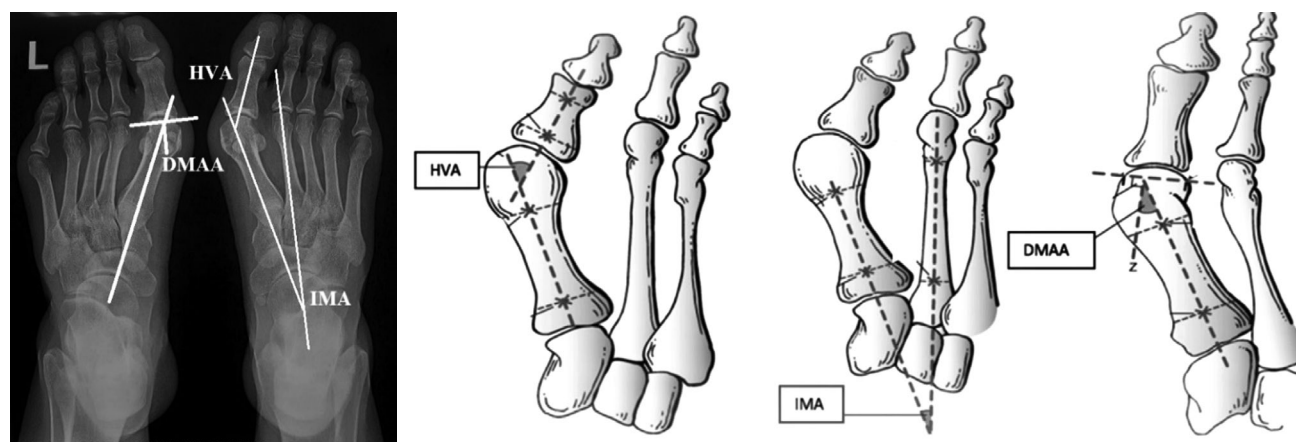


Рис. 1. Построение углов DMAA, HVA и IMA.

Примечание. DMAA — дистальный плюсневый угол, HVA — угол вальгусной деформации, IMA — межплюсневый угол.

Fig. 1. Construction of DMAA, HVA and IMA angles.

Note. DMAA — distal metatarsal articular angle, HVA — Hallux valgus angle, IMA — intermetatarsal angle.

Таблица 1. Классификация степени деформации переднего отдела стопы

Table 1. Classification of forefoot deformity degree

Угол	Степень деформации, °		
	Лёгкая	Умеренная	Тяжёлая
IMA	11–15	16–20	>20
HVA	21–30	31–40	>40

Примечание. IMA — межплюсневый угол, HVA — угол вальгусной деформации.

Note. IMA — intermetatarsal angle, HVA — Hallux valgus angle.

Метод хирургической коррекции HV зависит от степени деформации [16]. Многие авторы считают, что при лёгкой и средней степени деформации стоит применять дистальную остеотомию I плюсневой кости, в то же время деформации тяжёлой степени требуют вмешательства на проксимальной части плюсневой кости и плюсне-клиновидном суставе [14, 16].

В настоящее время известно более 100 оперативных вмешательств по поводу коррекции вальгусной деформации [17], однако общепризнанного золотого стандарта метода (или комплексной методики) не существует [17, 18]. Среди описанных методик имеются как сухожильные операции, так и различные виды остеотомии, артродезов и эндопротезирования [17]. Такие методики, как модифицированная операция McBride или бунизектомия, не имеют широкого практического применения в изолированной практике по причине большого процента рецидивов [17, 19]. Основной задачей оперативной коррекции можно считать остеотомию первой плюсневой кости, направленную на латерализацию головки, и деротационное воздействие с целью профилактики рецидива [20, 21]. Операции на мягких тканях (в частности, на сухожилии приводящей мышцы, капсуле сустава) применимы как дополнение к остеотомии [20, 22–24]. Их целью является профилактика дальнейших рецидивов деформации [20, 25, 26].

Из методик, относящихся к корригирующей остеотомии, можно выделить техники шевронной остеотомии, Z-образной остеотомии Scarf [27, 28], остеотомии Akin, техники Kramer и Boesch [17]. Наиболее часто используются техники шевронной остеотомии и остеотомии Scarf [14, 29, 30]. При шевронной остеотомии проводится доступ к головке плюсневой кости прямым разрезом в проекции I ПФС. Мобилизуются мягкие ткани, проводится косая подголовчатая остеотомия с открытым углом кзади. Головка смещается латерально, фиксация проводится при помощи винта, пина или спицы трансартикулярно [14]. Такой способ применим для деформаций лёгкой или средней степени тяжести [16]. Стоит отметить, что методика шевронной остеотомии перенесла ряд модификаций (рис. 2), что позволило улучшить результаты в долгосрочной перспективе [31]. Техника Scarf применима при деформации первого луча средней тяжести [14, 16]. В ходе коррекции производится Z-образная остеотомия плюсневой кости со смещением дистальной части латерально. Костные фрагменты фиксируются также при помощи винтов, пинов или спиц. Количество металлофиксаторов вариабельно, обычно 1–2. В сравнении с шевронной остеотомией методика Scarf обеспечивает большую коррекцию угла IMA, однако более травматична и имеет больший процент осложнений [32].

По мнению авторов, остеотомия Akin более применима для устранения межфаланговой деформации,

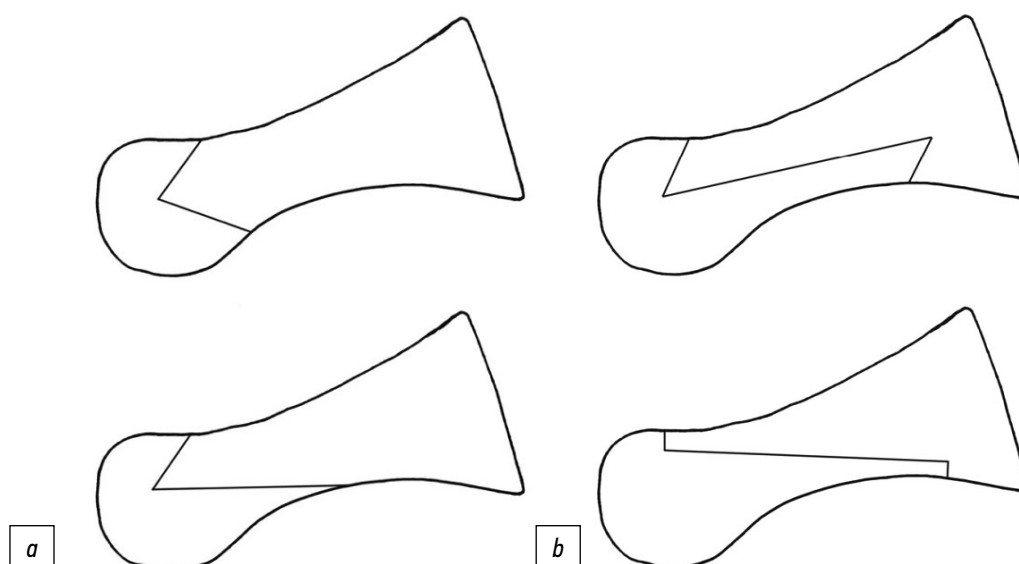


Рис. 2. Шевронная (а) и Scarf-остеотомия (b) [31].

Fig. 2. Chevron (a) and Scarf osteotomy (b) [31].

так называемой Hallux valgus interphalangeus [33, 34]. Чаще всего данная методика применяется для дополнительной коррекции в совокупности с техниками шевронной и Scarf-остеотомии [21]. В ходе операции производится остеотомия основной фаланги I пальца с открытым клином кнутри. Существует множество модификаций данного метода, однако все они выполняются без травматизации суставных поверхностей фаланги — как проксимальной, так и дистальной (рис. 3) [35].

Послеоперационное ведение таких пациентов включает в себя разгрузку переднего отдела стопы на срок до 6 недель (ортез по типу «туфли Барука»), закрытое ведение ран до снятия швов (на 14–16-е сутки). Активную реабилитацию можно начинать с 6-й недели после операции, как и ношение обуви со свободным передним

отделом. Также в послеоперационном периоде показано применение физиотерапии для снятия отёка и улучшения кровоснабжения. Контрольную рентгенографию стоит выполнять на 6-й неделе после проведённого оперативного лечения [36].

В современной хирургии стопы очень часто встаёт вопрос о коррекции двусторонней вальгусной деформации. Двусторонняя деформация, по данным литературы, встречается довольно часто — от 84 до 97% [37–39]. Однако существует мнение, что одновременная двусторонняя коррекция приводит к отрицательным результатам [40]. Во многих литературных источниках этот тезис не подтверждается, даже наоборот — результаты одновременной двусторонней корректирующей операции аналогичны результатам односторонней коррекции [37, 40, 41].

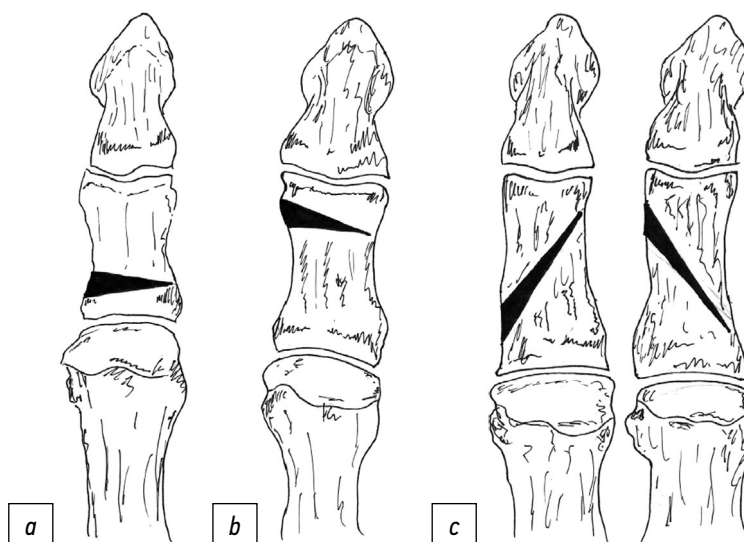


Рис. 3. Проксимальная (а), дистальная (b) и косая (c) остеотомия Akin [35].

Fig. 3. Proximal (a), distal (b) and oblique (c) osteotomies of Akin [35].

Преимуществами двусторонней коррекции можно считать уменьшение сроков лечения подобных пациентов, сокращение объёма и времени госпитального лечения и ранний срок реабилитации после проведённой терапии. Ряд авторов отмечают также снижение числа осложнений в послеоперационном периоде [40, 42].

Несмотря на распространённость и обилие методик в хирургии переднего отдела стопы, существует определённая статистика по осложнениям различной степени тяжести [43]. Необходимо понимать, что оценка коррекции деформации проводится как по объективным признакам (наличие воспалительных осложнений, рецидив деформации, рефрактура зоны остеотомии и пр.), так и по определению качества жизни и удовлетворённости пациента (различные шкалы и опросники). К наиболее частым осложнениям относят рецидив вальгусной деформации, варусную деформацию при гиперкоррекции [43–45], остаточные боли, метатарзалгию и необходимость ревизионных вмешательств на переднем отделе стопы [43, 46–48]. Ряд авторов отмечают необходимость удаления металлофиксаторов в 25% случаев [44].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вальгусная деформация стопы является актуальной проблемой и в настоящее время. Несмотря на описанные методы диагностики и лечения, в клинической практике отмечаются осложнения и неудовлетворительные результаты. Это многофакторная проблема, имеющая множество стимулов к развитию и прогрессированию деформации.

Основополагающим методом диагностики является рентгенография с нагрузкой в прямой и боковой проекциях, на основании которой выбираются метод и техника лечения. Применение консервативных методик зачастую не приводит к стойкому положительному эффекту, однако

может замедлить развитие деформации на начальной стадии.

Существует большое количество оперативных техник, каждая из которых имеет свои показания. Подбор методики производится индивидуально на основании проводимой диагностики. Осложнения при хирургическом лечении деформации имеют различные проявления и степень тяжести.

Результаты двусторонней коррекции аналогичны результатам при одностороннем вмешательстве.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Вклад авторов. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFO

Author contribution. Author made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The author declare that he have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hecht P.J., Lin T.J. Hallux valgus // *Medical Clinics of North America*. 2014. Vol. 98, № 2. P. 227–232. doi: 10.1016/j.mcna.2013.10.007
2. Galois L. History of surgical treatments for hallux valgus // *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. 2018. Vol. 28, № 8. P. 1633–1639. doi: 10.1007/s00590-018-2235-6
3. Гуди С.М., Епишин В.В., Корочкин С.Б., и др. Клинико-исторические аспекты лечения hallux valgus (часть I) // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2019. Т. 26, № 2. С. 60–66. doi: 10.17116/vto201902160
4. Усольцев И.В., Леонова С.Н. Проблемы диагностики и хирургического лечения вальгусного отклонения первого пальца стопы (обзор литературы) // *Acta Biomedica Scientifica*. 2017. Т. 2, № 6. С. 69–75. doi: 10.12737/article_5a0a869e6b7f52.08755802
5. Matar H.E., Platt S.R. Overview of randomised controlled trials in hallux valgus surgery (2,184 patients) // *Foot Ankle Surg*. 2021. Vol. 27, № 4. P. 351–356. doi: 10.1016/j.fas.2020.04.013
6. Menz H.B., Roddy E., Thomas E., Croft P.R. Impact of hallux valgus severity on general and foot-specific health-related quality of life // *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011. Vol. 63, № 3. P. 396–404. doi: 10.1002/acr.20396
7. Shinohara M., Yamaguchi S., Ono Y., et al. Anatomical factors associated with progression of hallux valgus // *Foot Ankle Surg*. 2022. Vol. 28, № 2. P. 240–244. doi: 10.1016/j.fas.2021.03.019
8. Zirmgibl B., Grifka J., Baier C., Götz J. Hallux valgus: Ätiologie, diagnostische und therapeutische Prinzipien // *Orthopade*. 2017. Vol. 46, № 3. P. 283–296. doi: 10.1007/s00132-017-3397-3
9. Привалов А. Hallux valgus: причины возникновения и современные способы оперативного лечения // *Эстетическая медицина*. 2021. № 1. С. 93–96.
10. Heineman N., Liu G., Pacicco T., et al. Clinical and imaging assessment and treatment of hallux valgus // *Acta Radiologica*. 2020. Vol. 61, № 1. P. 56–66. doi: 10.1177/0284185119847675

11. Серова Н.С., Беляев А.С., Бобров Д.С., Терновой К.С. Современная рентгенологическая диагностика приобретённого плоскостопия взрослых // Вестник рентгенологии и радиологии. 2017. Т. 98, № 5. С. 275–280. doi: 10.20862/0042-4676-2017-98-5-275-280
12. Welck M.J., Al-Khudairi N. Imaging of Hallux Valgus: How to Approach the Deformity // *Foot and Ankle Clinics*. 2018. Vol. 23, № 2. P. 183–192. doi: 10.1016/j.fcl.2018.01.002
13. Kim M.-H., Yi C.H., Weon J.H., et al. Effect of toe-spread-out exercise on hallux valgus angle and cross-sectional area of abductor hallucis muscle in subjects with hallux valgus // *J Phys Ther Sci*. 2015. Vol. 27, № 4. P. 1019–22. doi: 10.1589/jpts.27.1019
14. Schulze C., Böhme N., Hacke C., Gutcke A., Bergschmidt P. Kramer and Chevron Osteotomy for Hallux Valgus Deformity — Retrospective Comparison of Functional and Radiological Results // *Z Orthop Unfall*. 2019. Vol. 157, № 1. P. 29–34. doi: 10.1055/a-0631-4924
15. Hawson S.T. Physical therapy post-hallux abducto valgus correction // *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 2014. Vol. 31, № 2. P. 309–322. doi: 10.1016/j.cpm.2014.01.002
16. Waizy H., Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOC). Hallux valgus. Version vom April 2014.
17. Smyth N.A., Aiyer A.A. Introduction: Why Are There so Many Different Surgeries for Hallux Valgus? // *Foot and Ankle Clinics*. 2018. Vol. 23, № 2. P. 171–182. doi: 10.1016/j.fcl.2018.01.001
18. Easley M.E., Trnka H.J. Current concepts review: Hallux valgus part II: Operative treatment // *Foot Ankle Int*. 2007. Vol. 28, № 6. P. 748–758. doi: 10.3113/FAI.2007.0748
19. Kitaoka H.B., Franco M.G., Weaver A.L., Ilstrup D.M. Simple Bunionectomy with Medial Capsulorrhaphy // *Foot Ankle*. 1991. Vol. 12, № 2. P. 86–91. doi: 10.1177/107110079101200205
20. Izzo A., Vallefucio S., Basso M.A., et al. Role of lateral soft tissue release in percutaneous hallux valgus surgery: a systematic review and meta-analysis of the literature // *Arch Orthop Trauma Surg*. 2022. Vol. 143, № 7. P. 3997–4007. doi: 10.1007/s00402-022-04693-x
21. Schneider W. Distal soft tissue procedure in hallux valgus surgery: Biomechanical background and technique // *International Orthopaedics*. 2013. Vol. 37, № 9. P. 1669–1675. doi: 10.1007/s00264-013-1959-5
22. Hromádka R., Barták V., Bek J., et al. Lateral Release in Hallux Valgus Deformity: From Anatomic Study to Surgical Tip // *Foot Ankle Surg*. 2013. Vol. 52, № 3. P. 298–302. doi: 10.1053/j.jfas.2013.01.003
23. Dalmau-Pastor M., Malagelada F., Cordier G., et al. Anatomical Study of Minimally Invasive Lateral Release Techniques for Hallux Valgus Treatment // *Foot Ankle Int*. 2020. Vol. 41, № 8. P. 984–992. doi: 10.1177/1071100720920863
24. Simons P., Klos K., Loracher C., et al. Lateral soft-tissue release through a medial incision: Anatomic comparison of two techniques // *Foot Ankle Surg*. 2015. Vol. 21, № 2. P. 113–118. doi: 10.1016/j.fas.2014.10.004
25. Seo J.H., Lee H.S., Choi Y.R., Park S.H. Distal chevron osteotomy with lateral release for moderate to severe hallux valgus patients aged sixty years and over // *Int Orthop*. 2020. Vol. 44, № 6. P. 1099–1105. doi: 10.1007/s00264-020-04562-5
26. Augoyard R., Largey A., Munoz M.A., Canovas F. Efficacy of first metatarsophalangeal joint lateral release in hallux valgus surgery // *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. 2013. Vol. 99, № 4. P. 425–431. doi: 10.1016/j.otsr.2013.01.009
27. Диваков М.Г., Осочук В.С. Остеотомия «scarf» в лечении больных с вальгусной деформацией I пальца стопы // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2001. Т. 8, №3. С. 41–45. doi: 10.17816/vto100244
28. Гуди С.М., Епишин В.В., Корочкин С.Б., Кузнецов В.В., Самохин А.Г., Пахомов И.А. Клинико-исторические аспекты лечения hallux valgus (часть II) // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2019. Т. 26, №3. С. 49–53. doi: 10.17116/vto201903149
29. Menz H.B., Munteanu S.E. Radiographic validation of the Manchester scale for the classification of hallux valgus deformity // *Rheumatology*. 2005. Vol. 44, № 8. P. 1061–1066. doi: 10.1093/rheumatology/keh687
30. Pinney S., Song K., Chou L. Surgical Treatment of Mild Hallux Valgus Deformity: The State of Practice Among Academic Foot and Ankle Surgeons // *Foot Ankle Int*. 2006. Vol. 27, № 11. P. 970–3. doi: 10.1177/107110070602701118
31. Smith S.E., Landorf K.B., Butterworth P.A., Menz H.B. Scarf versus Chevron Osteotomy for the Correction of 1–2 Intermetatarsal Angle in Hallux Valgus: A Systematic Review and Meta-analysis // *Foot Ankle Surg*. 2012. Vol. 51, № 4. P. 437–444. doi: 10.1053/j.jfas.2012.02.016
32. Coetzee J.C., Rippstein P. Surgical strategies: Scarf osteotomy for hallux valgus // *Foot Ankle Int*. 2007. Vol. 28, № 4. P. 529–535. doi: 10.3113/FAI.2007.0529
33. Kaufmann G., Hofer P., Braitto M., et al. Effect of Akin osteotomy on Hallux valgus correction after Scarf osteotomy with Hallux valgus interphalangeus // *Foot Ankle Int*. 2019. Vol. 40, № 10. P. 1182–1188. doi: 10.1177/1071100719855043
34. Lechler P., Feldmann C., Köck F.X., et al. Clinical outcome after Chevron-Akin double osteotomy versus isolated Chevron procedure: A prospective matched group analysis // *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012. Vol. 132, № 1. P. 9–13. doi: 10.1007/s00402-011-1385-3
35. Rettedal D., Lowery N.J. Proximal phalangeal osteotomies for hallux abductovalgus deformity // *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 2014. Vol. 31, № 2. P. 213–220. doi: 10.1016/j.cpm.2013.12.003
36. Lenz C.G., Niehaus R., Knych I., Eid K., Borbas P. Scarf osteotomy for hallux valgus deformity: Radiological outcome, metatarsal length and early complications in 118 feet // *Foot Ankle Surg*. 2021. Vol. 27, № 1. P. 20–24. doi: 10.1016/j.fas.2020.01.002
37. Lim W.S.R., Rikhray I.S., Koo K.O.T. Simultaneous bilateral hallux valgus surgery: Percutaneous or conventional? Early results of a matched study from a tertiary institution // *Foot Ankle Surg*. 2021. Vol. 27, № 4. P. 377–380. doi: 10.1016/j.fas.2020.04.014
38. Coughlin M.J., Jones C.P. Hallux valgus: Demographics, etiology, and radiographic assessment // *Foot Ankle Int*. 2007. Vol. 28, № 7. P. 759–777. doi: 10.3113/FAI.2007.0759
39. Young K.W., Park Y.U., Kim J.S., Jegal H., Lee K.T. Unilateral hallux valgus: Is it true unilaterality, or does it progress to bilateral deformity? // *Foot Ankle Int*. 2013. Vol. 34, № 4. P. 498–503. doi: 10.1177/1071100712469333
40. Boychenko A.V., Solomin L.N., Parfeyev S.G., et al. Efficacy of bilateral simultaneous hallux valgus correction compared to unilateral // *Foot Ankle Int*. 2015. Vol. 36, № 11. P. 1339–1343. doi: 10.1177/1071100715589174
41. Carvalho P., Viana G., Flora M., Emanuel P., Diniz P. Percutaneous hallux valgus treatment: Unilaterally or bilaterally // *Foot Ankle Surg*. 2016. Vol. 22, № 4. P. 248–253. doi: 10.1016/j.fas.2015.11.002
42. Bettenhausen D.A., Cragel M. The offset-V osteotomy with screw fixation: A retrospective evaluation of unilateral versus bilateral surgery // *Foot Ankle Surg*. 1997. Vol. 36, № 6. P. 418–421. doi: 10.1016/s1067-2516(97)80092-0

43. Barg A., Harmer J.R., Presson A.P., et al. Unfavorable outcomes following surgical treatment of hallux valgus deformity: A systematic literature review // *Journal of Bone and Joint Surgery — American Volume*. 2018. Vol. 100, № 18. P. 1563–1573. doi: 10.2106/JBJS.17.00975

44. Givissis P., Karataglis D., Christodoulou A., Terzidis I., Pournaras J. Wilson osteotomy stabilised by means of internal fixation for the treatment of hallux valgus // *Acta Orthopaedica Belgica*. 2004. Vol. 70, № 1. P. 57–63.

45. Bock P., Kluger R., Kristen K.H., et al. The scarf osteotomy with minimally invasive lateral release for treatment of hallux valgus deformity intermediate and long-term results // *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2014. Vol. 97, № 15. P. 1238–1245. doi: 10.2106/JBJS.N.00971

46. Park Y.B., Lee K.B., Kim S.K., Seon J.K., Lee J.Y. Comparison of distal soft-tissue procedures combined with a distal chevron osteotomy for moderate to severe hallux valgus: First web-space versus transarticular approach // *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2013. Vol. 95, № 21. P. e158. doi: 10.2106/JBJS.L.01017

47. Glazebrook M., Copithorne P., Boyd G., et al. Proximal opening wedge osteotomy with wedge-plate fixation compared with proximal chevron osteotomy for the treatment of hallux valgus: A prospective, randomized study // *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2014. Vol. 96, № 19. P. 1585–1592. doi: 10.2106/JBJS.M.00231

48. Chen J.Y., Lee M.J., Rikhray K., et al. Effect of Obesity on Outcome of Hallux Valgus Surgery // *Foot Ankle Int*. 2015. Vol. 36, № 9. P. 1078–1083. doi: 10.1177/1071100715581449

REFERENCES

1. Hecht P.J., Lin T.J. Hallux valgus. *Medical Clinics of North America*. 2014;98(2):227–232. doi: 10.1016/j.mcna.2013.10.007

2. Galois L. History of surgical treatments for hallux valgus. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. 2018;28(8):1633–1639. doi: 10.1007/s00590-018-2235-6

3. Gudi S.M., Epishin V.V., Korochkin S.B., et al. Clinical historical aspects of treatment of hallux valgus (part I). *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2019;26(2):60–66. doi: 10.17116/vto201902160

4. Usoltsev I.V., Leonova S.N. Problems of diagnosis and surgical treatment of Hallux valgus (literature review). *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(6):69–75. doi: 10.12737/article_5a0a869e6b7f52.08755802

5. Matar H.E., Platt S.R. Overview of randomised controlled trials in hallux valgus surgery (2,184 patients). *Foot Ankle Surg*. 2021;27(4):351–356. doi: 10.1016/j.fas.2020.04.013

6. Menz H.B., Roddy E., Thomas E., Croft P.R. Impact of hallux valgus severity on general and foot-specific health-related quality of life. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63(3):396–404. doi: 10.1002/acr.20396

7. Shinohara M., Yamaguchi S., Ono Y., et al. Anatomical factors associated with progression of hallux valgus. *Foot Ankle Surg*. 2022;28(2):240–244. doi: 10.1016/j.fas.2021.03.019

8. Zirngibl B., Grifka J., Baier C., Götz J. Hallux valgus: Etiology, diagnosis, and therapeutic principles. *Orthopade*. 2017;46(3):283–296. doi: 10.1007/s00132-017-3397-3

9. Privalov A. Hallux valgus: causes and modern methods of surgical treatment. *Eстетическая медицина*. 2021;(1):93–96. (in Russ).

10. Heineman N., Liu G., Pacitto T., et al. Clinical and imaging assessment and treatment of hallux valgus. *Acta Radiologica*. 2020;61(1):56–66. doi: 10.1177/0284185119847675

11. Serova N.S., Belyaev A.S., Bobrov D.S., Ternovoy K.S. Modern X-ray diagnosis of adult acquired flatfoot deformity. *Vestnik Rentgenologii i Radiologii*. 2017;98(5):275–80. doi: 10.20862/0042-4676-2017-98-5-275-280

12. Welck M.J., Al-Khudairi N. Imaging of Hallux Valgus: How to Approach the Deformity. *Foot and Ankle Clinics*. 2018;23(2):183–192. doi: 10.1016/j.fcl.2018.01.002

13. Kim M.-H., Yi C.H., Weon J.H., et al. Effect of toe-spread-out exercise on hallux valgus angle and cross-sectional area of abductor hallucis muscle in subjects with hallux valgus. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(4):1019–22. doi: 10.1589/jpts.27.1019

14. Schulze C., Böhme N., Hacke C., Gutcke A., Bergschmidt P. Kramer and Chevron Osteotomy for Hallux Valgus Deformity — Retrospective Comparison of Functional and Radiological Results. *Z Orthop Unfall*. 2019;157(1):29–34. doi: 10.1055/a-0631-4924

15. Hawson S.T. Physical therapy post-hallux abducto valgus correction. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 2014;31(2):309–322. doi: 10.1016/j.cpm.2014.01.002

16. Waizy H. German Society of Orthopedics and Orthopedic Surgery (DGOC). *Hallux valgus*. Version of April 2014. (In German).

17. Smyth N.A., Aiyer A.A. Introduction: Why Are There so Many Different Surgeries for Hallux Valgus? *Foot and Ankle Clinics*. 2018;23(2):171–182. doi: 10.1016/j.fcl.2018.01.001

18. Easley M.E., Trnka H.J. Current concepts review: Hallux valgus part II: Operative treatment. *Foot Ankle Int*. 2007;28(6):748–758. doi: 10.3113/FAI.2007.0748

19. Kitaoka H.B., Franco M.G., Weaver A.L., Ilstrup D.M. Simple Bunionectomy with Medial Capsulorrhaphy. *Foot Ankle*. 1991;12(2):86–91. doi: 10.1177/107110079101200205

20. Izzo A., Vallefucio S., Basso M.A., et al. Role of lateral soft tissue release in percutaneous hallux valgus surgery: a systematic review and meta-analysis of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2022;143(7):3997–4007. doi: 10.1007/s00402-022-04693-x

21. Schneider W. Distal soft tissue procedure in hallux valgus surgery: Biomechanical background and technique. *International Orthopaedics*. 2013;37(9):1669–1675. doi: 10.1007/s00264-013-1959-5

22. Hromádka R., Barták V., Bek J., et al. Lateral Release in Hallux Valgus Deformity: From Anatomic Study to Surgical Tip. *Foot Ankle Surg*. 2013;52(3):298–302. doi: 10.1053/j.jfas.2013.01.003

23. Dalmau-Pastor M., Malagelada F., Cordier G., et al. Anatomical Study of Minimally Invasive Lateral Release Techniques for Hallux Valgus Treatment. *Foot Ankle Int*. 2020;41(8):984–992. doi: 10.1177/1071100720920863

24. Simons P., Klos K., Loracher C., et al. Lateral soft-tissue release through a medial incision: Anatomic comparison of two techniques. *Foot Ankle Surg*. 2015;21(2):113–118. doi: 10.1016/j.fas.2014.10.004

25. Seo J.H., Lee H.S., Choi Y.R., Park S.H. Distal chevron osteotomy with lateral release for moderate to severe hallux valgus patients aged sixty years and over. *Int Orthop*. 2020;44(6):1099–1105. doi: 10.1007/s00264-020-04562-5

26. Augoyard R., Largey A., Munoz M.A., Canovas F. Efficacy of first metatarsophalangeal joint lateral release in hallux valgus surgery. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. 2013;99(4):425–431. doi: 10.1016/j.otsr.2013.01.009

27. Divakov MG, Osochuk VS. Osteotomy "scarf" in the treatment of patients with valgus deformity of the first toe. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2001;8(3):41–45. doi: 10.17816/vto100244
28. Gudi SM, Epishin VV, Korochkin SB, et al. Clinical historical aspects of treatment of *hallux valgus* (part II). *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2019;26(3):49–53. doi: 10.17116/vto201903149
29. Menz HB, Munteanu SE. Radiographic validation of the Manchester scale for the classification of hallux valgus deformity. *Rheumatology*. 2005;44(8):1061–1066. doi: 10.1093/rheumatology/keh687
30. Pinney S, Song K, Chou L. Surgical Treatment of Mild Hallux Valgus Deformity: The State of Practice Among Academic Foot and Ankle Surgeons. *Foot Ankle Int*. 2006;27(11):970–3. doi: 10.1177/107110070602701118
31. Smith SE, Landorf KB, Butterworth PA, Menz HB. Scarf versus Chevron Osteotomy for the Correction of 1–2 Intermetatarsal Angle in Hallux Valgus: A Systematic Review and Meta-analysis. *Foot Ankle Surg*. 2012;51(4):437–444. doi: 10.1053/j.jfas.2012.02.016
32. Coetzee JC, Rippstein P. Surgical strategies: Scarf osteotomy for hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 2007;28(4):529–535. doi: 10.3113/FAI.2007.0529
33. Kaufmann G, Hofer P, Braito M, et al. Effect of Akin osteotomy on Hallux valgus correction after Scarf osteotomy with Hallux valgus interphalangeus. *Foot Ankle Int*. 2019;40(10):1182–1188. doi: 10.1177/1071100719855043
34. Lechler P, Feldmann C, Köck FX, et al. Clinical outcome after Chevron-Akin double osteotomy versus isolated Chevron procedure: A prospective matched group analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132(1):9–13. doi: 10.1007/s00402-011-1385-3
35. Rettedal D, Lowery NJ. Proximal phalangeal osteotomies for hallux abductovalgus deformity. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 2014;31(2):213–220. doi: 10.1016/j.cpm.2013.12.003
36. Lenz CG, Niehaus R, Knysch I, Eid K, Borbas P. Scarf osteotomy for hallux valgus deformity: Radiological outcome, metatarsal length and early complications in 118 feet. *Foot Ankle Surg*. 2021;27(1):20–24. doi: 10.1016/j.fas.2020.01.002
37. Lim WSR, Rikhray IS, Koo KOT. Simultaneous bilateral hallux valgus surgery: Percutaneous or conventional? Early results of a matched study from a tertiary institution. *Foot Ankle Surg*. 2021;27(4):377–380. doi: 10.1016/j.fas.2020.04.014
38. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: Demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot Ankle Int*. 2007;28(7):759–777. doi: 10.3113/FAI.2007.0759
39. Young KW, Park YU, Kim JS, Jegal H, Lee KT. Unilateral hallux valgus: Is it true unilaterality, or does it progress to bilateral deformity? *Foot Ankle Int*. 2013;34(4):498–503. doi: 10.1177/1071100712469333
40. Boychenko AV, Solomin LN, Parfeyev SG, et al. Efficacy of bilateral simultaneous hallux valgus correction compared to unilateral. *Foot Ankle Int*. 2015;36(11):1339–1343. doi: 10.1177/1071100715589174
41. Carvalho P, Viana G, Flora M, Emanuel P, Diniz P. Percutaneous hallux valgus treatment: Unilaterally or bilaterally. *Foot Ankle Surg*. 2016;22(4):248–253. doi: 10.1016/j.fas.2015.11.002
42. Bettenhausen DA, Cragel M. The offset-V osteotomy with screw fixation: A retrospective evaluation of unilateral versus bilateral surgery. *Foot Ankle Surg*. 1997;36(6):418–421. doi: 10.1016/s1067-2516(97)80092-0
43. Barg A, Harmer JR, Presson AP, et al. Unfavorable outcomes following surgical treatment of hallux valgus deformity: A systematic literature review. *Journal of Bone and Joint Surgery — American Volume*. 2018;100(18):1563–1573. doi: 10.2106/JBJS.17.00975
44. Givissis P, Karataglis D, Christodoulou A, Terzidis I, Pournaras J. Wilson osteotomy stabilised by means of internal fixation for the treatment of hallux valgus. *Acta Orthopaedica Belgica*. 2004;70(1):57–63.
45. Bock P, Kluger R, Kristen KH, et al. The scarf osteotomy with minimally invasive lateral release for treatment of hallux valgus deformity intermediate and long-term results. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2014;97(15):1238–1245. doi: 10.2106/JBJS.N.00971
46. Park YB, Lee KB, Kim SK, Seon JK, Lee JY. Comparison of distal soft-tissue procedures combined with a distal chevron osteotomy for moderate to severe hallux valgus: First web-space versus transarticular approach. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2013;95(21):e158. doi: 10.2106/JBJS.L.01017
47. Glazebrook M, Copithorne P, Boyd G, et al. Proximal opening wedge osteotomy with wedge-plate fixation compared with proximal chevron osteotomy for the treatment of hallux valgus: A prospective, randomized study. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2014;96(19):1585–1592. doi: 10.2106/JBJS.M.00231
48. Chen JY, Lee MJ, Rikhray K, et al. Effect of Obesity on Outcome of Hallux Valgus Surgery. *Foot Ankle Int*. 2015;36(9):1078–1083. doi: 10.1177/1071100715581449

ОБ АВТОРАХ

* Семенистый Максим Николаевич;

адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, 10;

ORCID: 0009-0008-1417-063X;

eLibrary SPIN: 4442-8470;

e-mail: semenisty_max@mail.ru

Очкуренко Александр Алексеевич, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-1078-9725;

eLibrary SPIN: 8324-2383;

e-mail: cito-omo@mail.ru

AUTHORS' INFO

* Maksim N. Semenisty;

address: 10 Priorova str., 115172, Moscow, Russia;

ORCID: 0009-0008-1417-063X;

eLibrary SPIN: 4442-8470;

e-mail: semenisty_max@mail.ru

Alexander A. Ochurenko, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;

ORCID: 0000-0002-1078-9725;

eLibrary SPIN: 8324-2383;

e-mail: cito-omo@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Семенистая Оксана Александровна;

ORCID: 0009-0000-0734-7654;

eLibrary SPIN: 6241-6282;

e-mail: ksenia_16.07.90@mail.ru

Османов Даниил Игоревич;

ORCID: 0009-0004-2148-7978;

e-mail: osmanoff.dany@yandex.ru

Oksana A. Semenistaya;

ORCID: 0009-0000-0734-7654;

eLibrary SPIN: 6241-6282;

e-mail: ksenia_16.07.90@mail.ru

Daniil I. Osmanov;

ORCID: 0009-0004-2148-7978;

e-mail: osmanoff.dany@yandex.ru