

УДК 617.586:616–007.29:616.7

## Особенности ортопедического обеспечения больных с деформациями стоп вкладными ортопедическими изделиями

Д.А. Яременко, А.И. Корольков, Г.В. Кикош, А.П.Кузнецов

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И.Ситенко АМН Украины», Харьков

*On the basis of the results of an extensive clinical-radiological and podometric examination of 864 children and adults with the most common foot deformities (flat valgus, broad foot and hollow varus), indications and peculiarities of their orthopaedic provision were determined. Also, design features and parameters of corrective elements of orthopaedic insoles and footwear were grounded. An opportune use of corrective insoles and rational footwear in the therapeutic process normalized axial relationships in both the foot and the “foot — lower extremity — pelvis — vertebral column” system, thereby creating necessary conditions for the development of the foot and above-located segments of the locomotor system in the natural, anatomically and functionally advantageous position, and ensuring the harmonious physical development of the patient.*

*На підставі результатів широкого клініко-рентгенологічного та подометричного обстеження 864 дітей і дорослих з найбільш поширеними деформаціями стоп — плосковальгусною, поперечно-розпластанною та порожнисто-варусною визначено показання та особливості ортопедичного їх забезпечення. При цьому обґрунтовано конструктивні особливості та параметри коригувальних елементів вставних ортопедичних устілок та взуття. Своєчасне застосування в лікувальному процесі ортопедичних устілок та раціонального взуття нормалізує осеві взаємовідношення як в стопі, так і в системі «стопа — нижня кінцівка — таз — хребет», що створює необхідні умови для розвитку стопи та вищерозташованих сегментів опорно-рухової системи в природному анатомічному та функціонально вигідному положенні і сприяє гармонійному фізичному розвиненню пацієнта.*

Массовые обследования населения показали, что наиболее распространенным видом ортопедической патологии являются деформации стоп [3,6]. В структуре ортопедической патологии деформации и заболевания стоп составляют 30 % и более [1, 3, 8]. Частоту патологии стоп может также определять и обращаемость больных за амбулаторной помощью. Так, каждый третий больной, приходящий на прием к ортопеду-травматологу или хирургу, обращается за помощью по поводу деформаций или болей в стопах. В большинстве случаев такие пациенты нуждаются в ортопедическом снабжении. При этом в лечении деформации стопы, особенно статического, диспластического и неврологического характера, и в профилактике вторичных патологических отклонений как в стопе, так и в вышележащих сегментах (ОДС), ведущее значение принадлежит рациональному ортопедическому снабжению. В связи с этим в структуре производства протезно-ортопедических предприятий Украины треть производимых ими

изделий приходится на вкладные ортопедические стельки, ортопедическую обувь. Качество и эффективность ортопедического обеспечения при деформациях стоп определяются конструкцией вкладных ортопедических стелек и обуви [13].

Между тем, в ряде случаев при ортопедическом обеспечении таких больных не учитываются все компоненты деформации стопы, коррекция которых позволяет нормализовать или значительно улучшить осевые взаимоотношения как в самой стопе, так и в системе «стопа–вышележащие сегменты ОДС», что значительно улучшает опорно-динамическую и кинематическую функции и создает условия для гармоничного физического развития пациента.

С учетом вышеизложенного целью нашей работы является освещение вопросов рационального обеспечения больных с наиболее распространенными деформациями стоп вкладными ортопедическими изделиями, направленного на улучшение опорно-кинематической функции и

создание условий для развития и формирования стоп в анатомически правильном и функционально выгодном положении.

Материалом к этой работе послужили результаты обследования 864 пациентов с патологией стопы в возрасте от 2 до 65 лет, дети до 18 лет составили 430 человек, взрослые — 434 человека. При этом функциональная недостаточность стоп, вальгусные и плосковальгусные стопы наблюдались у 424 человек, поперечная распластанность переднего отдела стопы — у 401 пациента и поперечная деформация — у 39 больных.

У детей чаще всего встречались: функциональная недостаточность стоп, вальгусные и нефиксированные плосковальгусные стопы I–III степени статического и диспластического характера. У взрослых, особенно у мужчин, чаще всего определялась фиксированная плосковальгусная деформация стоп статического характера или вследствие ДЦП, а также поперечная деформация как следствие спондиломиелодисплазии, болезней Фридрейха, Шарко-Мари и др. У женщин чаще всего отмечалась поперечнораспластанная деформация стопы, в том числе у 10,9% пациенток она сочеталась с уплощением так называемого продольного свода.

Стопа представляет собой сложную костно-суставную систему сводчатой конструкции, обеспечивающую синхронную трехплоскостную подвижность в суставах стопы [2, 11] и выполнение главных ее функций: опорно-динамической, рессорной и балансирующей, а также опорно-кинематической функции нижней конечности [7, 9].

При возникновении деформации стопы изменяется анатомическая ее структура, что обуславливает нарушение ее функций и появление болевых ощущений.

Независимо от этиологических факторов, в структуре деформаций стопы можно выделить следующие наиболее часто встречающиеся их разновидности: плосковальгусная, поперечнораспластанная и поперечная деформация.

Плосквальгусная деформация стопы (рис. 1 а, б, в) характеризуется нефиксированным или фиксированным уплощением свода с увеличением угла костного свода и вальгированием стопы, которое включает в себя пронацию заднего отдела с «расходящейся» ротацией на уровне подтаранного сочленения пяточной и таранной костей с увеличением, по сравнению с нормой, таранно-пяточного угла в сагиттальной, фронтальной и горизонтальной плоскостях, абдукцию переднего отдела на уровне поперечного сустава с компенсаторной его супинацией на уровне плюсне-клиновидных и

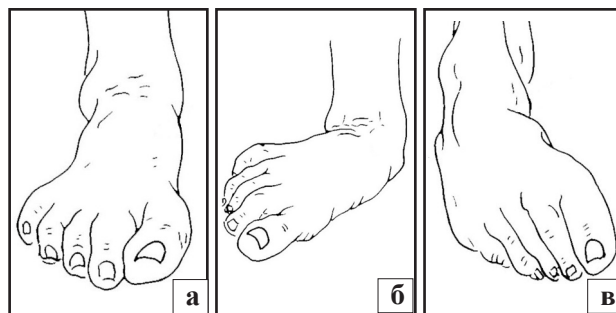


Рис. 1. Схема положения стопы: а) в норме; б) при вальгусном и в) варусном положении

плюсне-кубовидных сочленений и значительным увеличением нагрузки при стоянии и ходьбе на средне-внутренний отдел стопы. В большей части для этой деформации характерна избыточная дорсальная флексия стопы.

При поперечнораспластанной деформации отмечается распластанность переднего отдела стопы, ведущим компонентом которой является медиальное (варусное) отклонение I плюсневой кости и латеральное отклонение I пальца (Hallux valgus), подвывих или вывих в плюсне-сесамовидном сочленении, что способствует снижению нагрузки при стоянии и ходьбе на головку I плюсневой кости и I палец и резкому увеличению нагрузки на головки II–V плюсневых костей [10]. Такое перераспределение нагрузки на передний отдел стопы, особенно в фазу плюсневого переката одноопорного периода шага, обуславливает образование вначале натоптыша, а в дальнейшем и болезненного гиперкератоза по подошвенной поверхности стопы в проекции головок II–IV плюсневых костей. В ряде случаев эта патология стопы сопровождается вторичной молоткообразной деформацией II–III пальцев с тыльным подвывихом или вывихом их в плюсне-фаланговых суставах.

Для поперечной деформации характерны различной степени выраженности эквинус стопы, повышение высоты и уменьшение величины угла костного свода, в том числе и за счет псевдоэквинуса (увеличения угла наклона переднего отдела стопы), варус стопы, который сопровождается супинацией заднего отдела со «сходящейся» ротацией в подтаранном сочленении в трех плоскостях таранной и пяточных костей, аддукцией переднего отдела и поворотом подошвенной поверхности стопы кнутри с резким увеличением нагрузки при стоянии и ходьбе на средне-наружный ее отдел [4].

В лечении деформаций стопы, особенно статического, диспластического и неврологического характера, и в предупреждении развития

**Таблица 1.** Размеры подсводной (геленочной) выкладки вкладных ортопедических стелек при различной длине стоп

Длина стельки в мм	Задняя граница выкладки свода		Передняя граница выкладки свода		Длина выкладки		Наружная граница выкладки на уровне 4/10 длины стельки	Наружная граница выкладки на уровне 6/10 длины стельки	Наибольшая* высота выкладки свода на уровне 4/10–5/10 длины стельки в мм
	в десятих долях длины стельки	в мм	в десятих долях длины стельки	в мм	в десятих долях длины стельки	в мм			
160	2/10	32	7/10	112	5/10	80	6/10	6/10	4
170	2/10	34	7/10	119	5/10	85	6/10	6/10	5
180	2/10	36	7/10	126	5/10	90	6/10	6/10	6
190	2/10	38	7/10	133	5/10	90	6/10	6/10	7
200	2/10	40	7/10	140	5/10	100	6/10	6/10	7
210	2/10	42	7/10	147	5/10	105	6/10	6/10	7
220	2/10	44	7/10	154	5/10	110	6/10	6/10	7
230	2/10	46	7/10	161	5/10	115	6/10	6/10	8
240	2/10	48	7/10	168	5/10	120	6/10	6/10	8
250	2/10	50	7/10	175	5/10	125	6/10	6/10	8
260	2/10	52	7/10	182	5/10	130	6/10	6/10	9
270	2/10	54	7/10	189	5/10	135	6/10	6/10	10
280	2/10	56	7/10	196	5/10	140	6/10	6/10	11
290	2/10	58	7/10	203	5/10	145	6/10	6/10	12
300	2/10	60	7/10	210	5/10	150	6/10	6/10	12

\* с учетом выборки геленочной части колодки для пошива стандартной обуви на низком каблучке

вторичных фиксированных патологических отклонений в стопе и в вышележащих сегментах опорно-двигательной системы ведущее значение принадлежит рациональному ортопедическому обеспечению [13]. Индивидуальное ортопедическое обеспечение определяется размером (длиной) стопы и характером ее деформации.

Обеспечение вкладными ортопедическими стельками и обувью предусматривает поддержание высоты костного свода стопы в пределах нормального его развития при функциональной недостаточности и нефиксированной деформации, снижение удельной нагрузки на подошвенную поверхность стопы, особенно в одноопорный период шага, развитие стопы детей в условиях естественного анатомического и функционально выгодного положения, коррекцию патологических фронтальных отклонений заднего и переднего отделов стопы, компенсацию асимметрии длины нижней конечности, рациональное перераспределение нагрузки по подошвенной поверхности стопы путем включения в дозированную нагрузку подсводной части стопы и локального обезгруживания болезненных участков, предупреждает прогрессирование и развитие фиксированных деформаций стопы и вышележащих сегментов в ОДС.

Решение поставленных задач может быть успешно осуществлено, если при индивидуальном ортопедическом обеспечении строго будут учтены характер и степень выраженности деформации стопы. Одновременно с этим мы считаем целесообразным назначение вкладных ортопедических стелек детям до 3–4-летнего возраста в связи с

наличием у них развитой подкожно-жировой прокладки в области свода стопы, которая поддерживает костный свод в пределах нормального его развития при ортогональном положении ребенка и определяет плоскую подошвенную поверхность стопы [2].

Основываясь на результатах наших обширных исследований и исходя из характера и степени анатомо-функциональных нарушений (расстройств) стопы, мы обосновали наиболее рациональную конструкцию ортопедических изделий (стелек и обуви) и разработали особенности индивидуального ортопедического снабжения больных [8, 9].

Для решения указанных задач подсводная (геленочная) выкладка разработанной в институте конструкции стельки строго соответствует трехплоскостным параметрам подсводного пространства стопы и геленочной части колодки определенной длины с интервалом в 10 мм (табл. 1, рис. 2) [5].

Вкладной ортопедической стелькой с подсводной (геленочной) выкладкой обеспечивают детей старше 4 лет, подростков и взрослых с функциональной недостаточностью стоп и с уплощением свода без отклонения заднего отдела стопы во фронтальной плоскости.

Пронационно-супинационные отклонения заднего отдела стопы корригируют путем включения в конструкцию стельки пяточного супинатора или пронатора (рис. 3а), величина которого определяется стандартом пяточной части колодки, шириной и углом фронтального отклонения пятки (табл. 2).

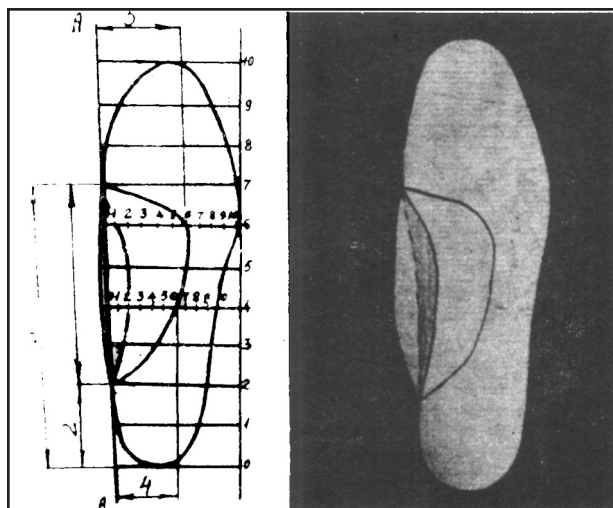


Рис. 2. Схема и параметры подсводной (геленочной) вкладки стельки

При наличии пронации пятки у детей до 4 летнего возраста показано снабжение их только вкладным пяточным коском-супинатором. При этом также рекомендуется пользование стандартной обувью с подошвой типа «танкетка» или обувью, в которой внутренний отдел (крокуль) каблука выносится кнутри и удлиняется до пучковой части (рис. 3 б).

Коррекция пронации пятки и компенсаторной супинации переднего отдела стопы в этих случаях может осуществляться только путем поднятия на 3–4 мм и выноса на 5–7 мм внутреннего края каблука.

При фиксированной плосковальгусной деформации стопы стельку дополняют передним пронатором (рис. 3 в), наибольшая высота которого равняется высоте пяточного супинатора, а в обувь вносят конструктивные дополнения, приведенные выше.

При поперечнораспластанной деформации стопы исключают подсводную выкладку, а пяточный пронатор удлиняют вдоль наружного края стопы (рис. 4 а) с обезгруживанием области шиловидного отростка пятой плюсневой и кубовидной костей. При выраженном псевдоквинусе осуществляется

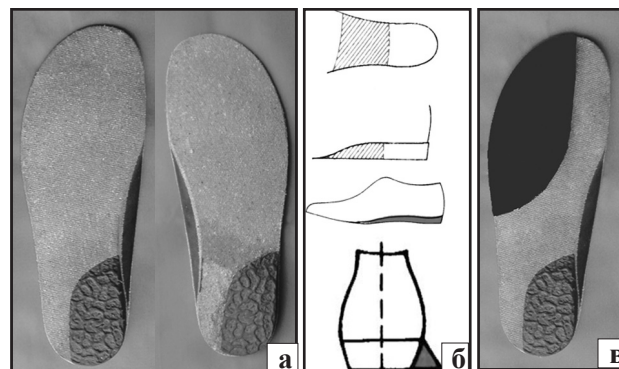


Рис. 3. Корректирующие элементы вкладной ортопедической стельки: а) пяточный супинатор и пронатор; б) конструктивные изменения обуви при плосковальгусной деформации стопы; в) пяточный супинатор и передний пронатор стельки

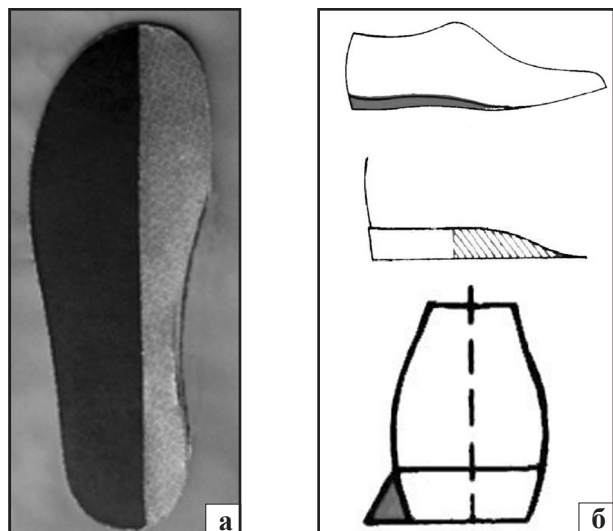
и обезгруживание головки I плюсневой кости. При этом в обуви предусматривается удлинение наружного отдела каблука до пучковой части и вынос его до 10 мм кнаружи (рис. 4 б). В отдельных случаях косок — супинатор или пронатор (передний или задний) может реализоваться непосредственно на подошвенной поверхности обуви.

При плосковальгусной и поперечнораспластанной деформациях стопы может возникать асимметрия в длине конечностей, что обуславливает компенсаторный наклон таза в сторону более короткой конечности и сколиотическую установку позвоночника. Для устранения этих компенсаторно-приспособительных отклонений относительное укорочение конечности компенсируется пяточным коском на величину укорочения конечности.

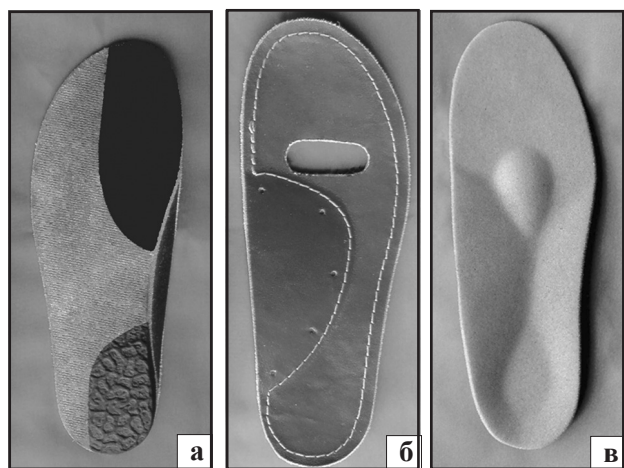
При поперечнораспластанной деформации стопы улучшение опорной функции переднего отдела достигается путем увеличения нагрузки на головку I плюсневой кости и частичного обезгруживания головок II–V плюсневых костей за счет включения в конструкцию стельки переднего метатарзального супинатора высотой 3–5 мм (рис. 5 а). В отдельных случаях, особенно у лиц старших возрастных групп, этого можно достигнуть путем увеличения нагрузки на диафизы II–IV плюсневых костей за счет включения в конструкцию стельки

Таблица 2. Наибольшая высота пяточного супинатора или пронатора в зависимости от угла фронтального отклонения и ширины пятки

Ширина пятки, мм	Наибольшая высота коска								
	Величина угла фронтального отклонения пятки (в градусах)								
	6	8	10	12	14	16	18	20	
40	2,0	3	3,5	4,5	5,0	6,0	6,5	7,5	
50	2,5	3,5	4,5	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0	
60	3,0	4,0	5,0	6,5	7,5	8,5	10,0	11,0	
70	3,5	4,5	6,0	7,5	8,5	10,0	11,5	13,0	
80	4,0	5,5	7,0	8,5	10,0	11,5	13,0	14,5	



**Рис. 4.** Корректирующие элементы ортопедической стельки и обуви при поперечной деформации стопы: а) пронатор стельки; б) удлинение и вынос наружного отдела каблука обуви



**Рис. 5.** Вкладные ортопедические стельки и их корректирующие элементы при поперечно-распластанной деформации стопы: а) пяточный и передний супинатор стельки; б) овальное отверстие в стельке для частичной обезгрузки головок II-IV плюсневых костей; в) стелька с подсводной выкладкой и овальным валиком

метатарзальной оливы Зейтца высотой 7–10 мм (рис. 5 б) либо путем формирования в стельке овального углубления в проекции головок указанных костей (рис. 5 в). Кроме этого больным рекомендуется для уменьшения распластывания переднего отдела пользование эластичной манжеткой без оливы или с оливой, расположенной в проекции подошвенной поверхности диафизов плюсневых костей, или бинтование плюсневых отделов стоп узким марлевым бинтом. Параллельно с этим показано пользование межпальцевым корректором и фиксация деформированных II или III пальца между собой в функционально выгодном

положении мягким бинтом или специальными фиксаторами.

Динамическое наблюдение детей и взрослых с указанными выше деформациями стоп показало высокую эффективность приведенных подходов к их рациональному индивидуальному ортопедическому обеспечению.

## Литература

1. Корж А.А. К оперативному лечению поперечно-распластанной стопы и hallux valgus / А.А. Корж, Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 1972. — С. 36–41.
2. Корж Н.А. Структурно-функциональные особенности стопы как органа опоры и передвижения / Н.А. Корж, Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 2003. — № 3. — С. 36–41.
3. Крамаренко Г.Н. Статические деформации стоп / Г.Н. Крамаренко // Современные методы лечения контрактур и деформаций суставов. — М., 1975. — С. 69–90.
4. Лябах А.П. Клінічна діагностика деформацій стопи / А.П. Лябах. — Київ: ЗАТ «Алант ЮЕМСі», 2003. — 110 с.
5. Недригайлова О.В. Клинико-биомеханическое обоснование построения ортопедических стелек при статических деформациях стоп у детей / О.В. Недригайлова, Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 1972. — № 10. — С. 47–53.
6. Распространенность патологии опорно-двигательного аппарата среди рабочих машиностроительной промышленности и пути реабилитации больных с указанной патологией / Г.И. Фадеев, Г.П. Ицкова, Д.А. Яременко [и др.] // Ортопед. травматол. — 1975. — № 11. — С. 78–83.
6. Янсон Х.А. Биомеханика нижней конечности человека / Х.А. Янсон. — Рига: «Зинатне», АН Латв. ССР, Институт механики полимеров, Риж. научн. исслед. институт травматологии и ортопедии, 1975. — 324 с.
7. Яременко Д.А. Распространенность статических деформаций стоп у детей и потребность в ортопедических изделиях / Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 1979. — № 6. — С. 30–37.
8. Яременко Д.А. Клинико-биомеханическое обоснование лечебных мероприятий при статических деформациях стоп: автореф. дис. на соискание научн. степени докт. мед. наук: спец. «Травматология и ортопедия» / Д.А. Яременко. — Киев, 1978. — 32 с.
9. Яременко Д.А. Стандартизированная методика синхронной подотензографии и особенности опорно-кинематической функции при статических деформациях стоп / Д.А. Яременко // Ортопед. травматол. — 2003. — № 2. — С. 67–73.
10. Яременко Д.А. Методика исследования, диагностика и ортопедическое снабжение при статических деформациях стоп / Д.А. Яременко // Метод. рекомендации — Харьков, 1984. — С. 45.
11. Die orthopadietechnische Versorgung des Fusses. Internationaler Kurs der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Prothesen und Orthesen (APO) Zurich. Herausgegeben von Rene Baumgarthner / Yeord Thieme Verlag, Stuttgart, 1972. — 183 s. (S. 1–15).
12. Barth Y. A. Regenspurger Orthopadische Einlagen- und Schuhversorgung / Y.A. Barth. — Leipzig, 1975. — 307 s. (S.81-119).