

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

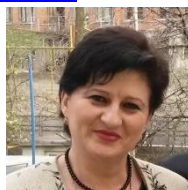
Year: 2021 Issue: 12 Volume: 104

Published: 07.12.2021 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



M. G. Grdzeldze
Akaki Tsereteli State University
Ph.D., Professor of
the Department «Design and Technology»,
Dean of Engineering-Technological Faculty
Georgia, Kutaisi



N. N. Tkheldze
Akaki Tsereteli State University
Ph.D.
Engineering Sciences Ph.D. Associate Professor,
Head of Department Design and Technology



I. J. Charkviani
Akaki Tsereteli State University
Ph.D.
Georgia, Kutaisi

REQUIREMENTS FOR ORTHO-SHOES, FORMED ACCORDING TO THE CATEGORIES OF FOOT PATHOLOGY

Abstract: The paper presents the substantiation of the consumer properties of ortho-shoes, the construction requirements of which are formed on the basis of the clinical analysis of pathological feet, according to the categories of diseases that must be taken into account in the manufacture of comfortable, ergonomic ortho-shoes, in order to both prevent the disease and correct pathology and alleviate the condition of consumers.

Key words: Pathology of the foot, anthropometry of the foot, orthopedic shoes.

Language: Russian

Citation: Grdzeldze, M. G., Tkheldze, N. N., & Charkviani, I. J. (2021). Requirements for ortho-shoes, formed according to the categories of foot pathology. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 12 (104), 182-187.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-12-104-8> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.12.104.8>

Scopus ASCC: 2209.

ТРЕБОВАНИЯ К ОРТО-ОБУВИ, СФОРМИРОВАННОЙ ПО КАТЕГОРИЯМ ПАТОЛОГИИ СТОП

Аннотация: В работе представлены обоснование потребительских свойств орто-обуви, конструкционные требования которых сформированы на основе клинического анализа патологических стоп, по категориям заболеваний, которые необходимо учитывать при изготовлении удобной, эргономичной орто-обуви, с целью как профилактики заболевания, так и коррекции патологии и облегчения состояния потребителей.

Ключевые слова: Патология стопы, антропометрия стопы, ортопедическая обувь.

Введение

Сознание о комфортности обуви в населения последнее время значительно повысилось, что объясняется с возрастом требованиями к эргономическим показателем обуви, которая

способствует сохранению здоровых стоп с детства до старости. Естественно, такая обувь особенно важна для тех, кто страдает деформацией и патологией стоп.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
 ISI (Dubai, UAE) = 1.582
 GIF (Australia) = 0.564
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
 ПИНЦ (Russia) = 3.939
 ESJI (KZ) = 9.035
 SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
 PIF (India) = 1.940
 IBI (India) = 4.260
 OAJI (USA) = 0.350

Обеспечение научнообоснованной специальной обувью населения с различными заболеваниями стоп, до сих пор нет на нужном уровне. К сожалению, большинство таких потребителей используют обычную бытовую обувь, изготовленной методом массового производства. Такая обувь не приемлема для патологической стопы, даже на начальной стадии заболевания [1-5].

По клиническим проявлениям различают различные патологии стопы, распределения которых в популяции получает серьезный вид. Развитие техники и технологий способствует разнообразию используемых методов и материалов изготовления обуви. Последний, в силу своего разнообразия видов и способов изготовления, может вызывать самые разные патологии. Био-механические деформации стоп, основным вызваны неудобством внутренней формы обуви и физико-механическими свойствами используемых материалов.

Наиболее важной из различных патологий стопы, которые могут вызвать другие сопутствующие заболевания, является ангиопатические, нейропатические и комбинированные (смешанные) формы (в том числе деформации опорно-двигательного

аппарата). В числе комбинированных заболеваний входит: ангиопатия+нейропатия; ангиопатия+остеоартропатия; ангиопатия+гиперкератоз; ангиопатия+нейропатия+остеопатия; ангиопатия+флегмона; ангиопатия+язва (в том числе диабетическая язва); остеопатия+гиперкератоз; нейропатия+ангиопатия+остеопатия+язва (в том числе диабетическая язва); нейропатия+остеопатия, нейропатия+«неврома Мортона».

Распространение заболеваний стопы у мужчин и у женщин совершенно разные. Исследования показали, что существует ряд заболеваний, которые встречаются только у женщин (например, так называемая «неврома Мортона», Ангиопатия+флегмона), или наоборот, некоторые встречаются только у мужчин (нейропатия, остеопатия+гиперкератоз; нейропатия+ангиопатия+остеопатия+язва; нейропатия+остеопатия) (табл. 1, рис. 1). Все эти виды заболеваний, несмотря на ряд общих проявлений, требуют особого, индивидуального подхода, чтобы игнорирование любого фактора не привело к осложнению заболевания и необходимости полной или частичной ампутации.

Таблица 1. Распределение отдельного вида патологии стопы в совокупности у мужчин и у женщин

№	Виды патологии стопы	Распределение в совокупности	
		мужчины	женщины
1	Ангиопатия	4,5	38,5
2	Остеоартропатия	-	4
3	Нейропатия	14,8	-
4	Гиперкератоз	6	8
5	Остеопатия	3	
6	Ангиопатия +остеоартропатия	-	8
7	Ангиопатия +флегмона	-	4
8	Ангиопатия +нейропатия	41	25
9	Ангиопатия +гиперкератоз	17,5	8
10	Ангиопатия +ампутация	3,5	4
11	Ангиопатия +остеопатия	8	-
12	Ангиопатия +диабетическая язва	8	4
13	Остеопатия +гиперкератоз	6	-
14	Нейропатия +остеопатия	3	-
15	Ангиопатия	-	4

Impact Factor:	ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

	+нейропатия +остеопатия		
16	Ангиопатия +нейропатия +ампутация	4	
17	Ангиопатия +нейропатия +частичная ампутация	4	
18	Ангиопатия +остеопатия +частичная ампутация	4	
19	Нейропатия +ангиопатия +остеопатия +диабетическая язва	3,5	

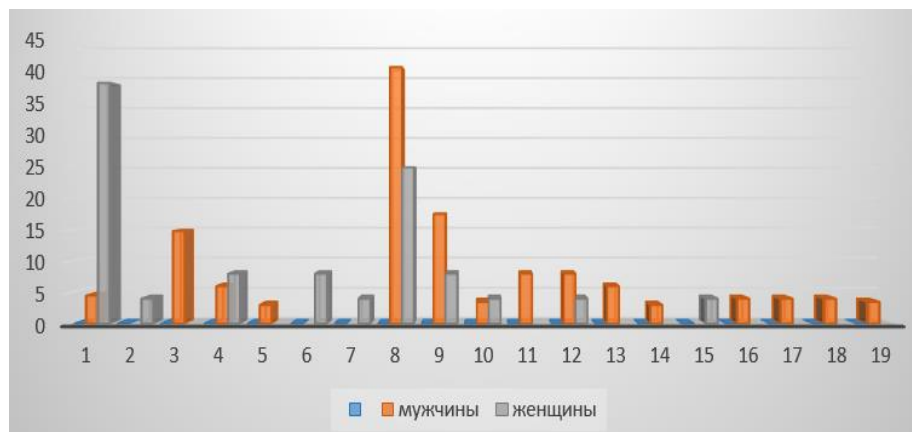


Рис. 1. Распределение отдельного вида патологии стопы в совокупности у мужчин и у женщин.

Патологии стопы, по сходству клиническими проявлениями, сгруппированы по категориям, что позволяет сформулировать требования к ортопедической обуви (табл. 2, рис. 2.).

Таблица 2. Категорий заболеваний и их распределение в совокупности, соответственно у мужчин и у женщин

Категория заболевания	Мужчины (%)	Женщины (%)
I категория	30,91	56,15
II категория	19,48	4,93
III категория	49,61	38,92

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	РИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 9.035	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

Распределение категорий заболеваний в совокупности, соответственно, для женщин и мужчин

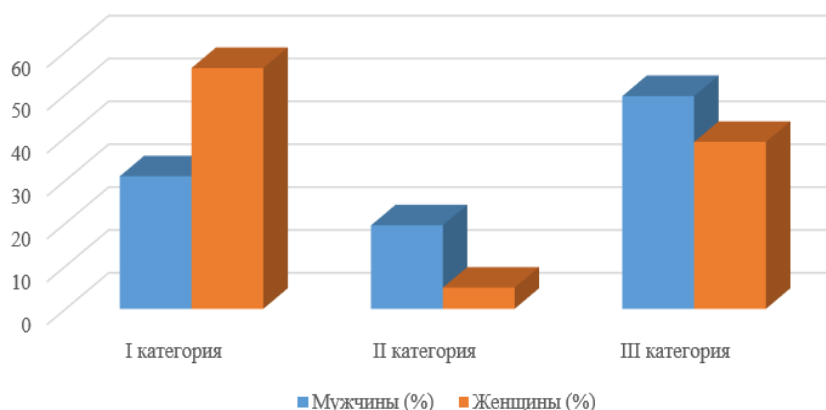


Рис. 2. Категорий заболеваний и их распределение в совокупности, соответственно у мужчин и у женщин.

Сравнение антропометрических данных, полученных при исследовании популяции с патологическими стопами, показало значительную разницу с соответствующими параметрами популяции здоровых стоп той же возрастной группы (Таблица 3), что еще больше укрепило мнение о том, что использование обуви массового производства абсолютно недопустимо для населения с патологическими стопами.

Отклонение средних значений основных параметров размеров между здоровыми и патологическими стопами не подчиняется общепринятому закону нормального распределения. Поэтому, представление о том, что потребитель может использовать обувь больше, чем его стопа, для регулировки поперечных и обхватных размеров внутренней формы, не обоснованы.

Таблица 3. Основные размерные параметры здоровой и патологической стопы

Математические ожидания (мм)	Длина стопы	Обхват внутреннего пучка	Обхват наружного пучка	Обхват в середине стопы	Косвенный обхват	Ширина наружного пучка	Ширина внутреннего пучка	Ширина пятки
группа	Женщины							
Патологическая стопа	249,8	234,3	238,4	243,0	336,8	95,2	94,4	72,6
Здоровая стопа	241,5	229,4	236,8	245,5	319,7	93,6	90,7	68,5
Разница в размерах между патологическими и здоровыми стопами	8,3	4,9	1,6	-2,5	17,1	1,6	3,7	4,1
группа	Мужчины							
Патологическая стопа	272,7	255,1	261,6	264,3	371,8	105,8	104,6	78,1
Здоровая стопа	265,4	250,7	256,2	265,8	345,6	101,2	99,1	74,8
Разница в размерах между патологическими и здоровыми стопами	7,3	4,4	5,4	-1,5	26,2	4,6	5,5	3,3

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Из таблицы 3 видно, что разница в размерах в основных сечениях стопы существенно. Например, длина стопы женщин по 8,3 мм больше, т.е. требуется размер на 1,7-раз больше (учитывая, что разница между смежными размерами обуви 5 мм). Поскольку, к ортопедической обуви предъявляются особые требования, разница, указанная в таблице, еще раз подтверждает необходимость разработки нового, оптимизированного размерно-полнотного ассортимента для колодки и обуви, а для конструкции обуви, формирования особых требований. А также формирование особых требований к применяемым материалам и пакетам используемых материалов.

В результате полученных данных, на основе проведенного нами антропометрического исследования и диагностики, пришли к выводу, что для удобства обуви и профилактики заболевания, при конструировании колодки и внутренней формы обуви, решающая роль возлагается на разумный подход к учету физиологических требований, предъявляемых к обуви, и, соответственно, в процессе проектирования колодки, в первую очередь, на предусмотренные утилитарно-эргономических свойств, изготавливаемых по ней обуви. Выявилась необходимость кластеризация видов распространения патологии стоп по клиническим и физическим проявлениям (рис. 1) с точки зрения оптимизации конструкции и внутренней формы обуви, а также оптимизация пакетов материала, особенно для верха. Только после этого учитывается его внешний вид [6-8].

Исходя из характерных для патологических стоп изменений, разработанно ориентировочная внутренняя форма обуви, по клиническому явлению патологии:

- для стоп с ангиопатической заболеванием, которая требует увеличенных размеров ширины и обхвата обуви в плюснефаланговом сочленении (чтобы она дополнительно не вызывала нарушений кровообращения в кровеносных сосудах);

- для стоп с нейропатической заболеванием, оптимальное соответствие размеров и формы дополнительно требует рациональной опоры,

которое максимально соответствует рельефной поверхности плантарной части стопы;

- для стоп, имеющих комбинированной деформации (два или более), все связанные с обувью нюансы должны быть учтены в совокупности.

Общие требования:

1. При конструирования колодки:

- колодка в передней части фаланг пальцев стопы должна быть более свободной и широкой по сравнению с соответствующей стандартной колодкой;

- в нижней опорной пяточной части она должна быть закругленной соответственно средней типичной части пятки стопы;

- носочная часть должна быть высокой и широкой для свободного расположения пальцев;

- во внешней части свода как сбоку, так и снизу прогиб не делается.

2. При конструирования подошвы:

- приставленный каблук подошвы с задней стороны по сравнению опоры должна быть округлена;

- основа передней части стопы должна быть обеспечена достаточной твердостью;

- подошва должна быть твердой и легкой;

- подошва переднего плюснефалангового сочленения должна иметь способность переката.

Также следует отметить, что при использовании обуви, изготовленной массовом производстве, на стандартной колодке, для патологических стоп, несоответствие в основном проявляется в следующем: объемные размеры в передней части должны быть гораздо больше, должна быть больше и опорная площадь поверхности (особенно в носочной части), по предварительным данным, полнотный интервал мал, вместо 8 мм (стандарт 3928-88) для 3-х полнот должно быть взято 6 мм. Исходя из этого, обувь должна быть изготовлена 5-и полноты, то есть общий размах вместо 24 мм будет составлять 30 мм. Опора вкладной стельки должна иметь стерео-форму плантарной части стопы, в результате чему возрастает толщина стельки, что и должно быть учтено в обхватных размерах колодки обуви и т.д. Более конкретно указанные требования будут рассмотрены в процессе проектирования.

References:

1. Grdzeldze, M.G., et al. (2011). Problematika i puti reshenija patologii i deformacii stopy.

Georgian Scientific News, №1 (9), Kutaisi, pp. 17-21.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHII (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 9.035
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

2. Grdzeldze, M.G. (2011). Dinamika i struktura hod'by. *Zhurnal Georgian Engineering News. GFN*, №1, pp. 144-148.
3. Grdzeldze, M. (2017). The problem of dimensional typology of the foot for the normal functioning of the musculoskeletal system. *The Scientific journal "Norwegian Journal of development of the International Science"*, v. 2, #5, pp. 90-94. http://www.njd-iscience.com/wp-content/uploads/2017/04/NJD_5_2.pdf.
4. Grdzeldze, M.G. (2018). Klasterizacija patologij stop po zakonomernym priznakam k otnosheniu trebovanijam komfortnosti obuvi. *Multidisciplinary Scientific Edition - WORLD SCIENCE*. RS Global Sp. z O.O., Scientific Educational Center Warsaw, Poland. v. 30, #2. pp. 22-25. ISSN 2413-1032. <http://ws-conference.com/>
5. Grdzeldze, M. (2016). *The problem of drawing out the means of normalizing foot age deformations in Georgia*. Economy modernization: new challenges and innovative practice 4th International Conference, Conference Proceedings. SCOPE ACADEMIC HOUSE, pp. 122-125.
6. Grdzeldze, M. (2015). *Study of the anatomy of the Diabetic foot, taking into account the categories of pathology*. Pressing issues and Priorities in Development of the Scientific and Technological complex. Research articles. 2th edition. B&M Publishing. (pp.33-37). San-Francisco, California, USA. L17/2.
7. Grdzeldze, M. G. (2017). Statistical evaluation and analysis of the results of shoes wear test method for a pilot study. *Magyar Tudományos Journal (Budapest, Hungary)*, #11, pp.30-34. <http://magyar-journal.com/en/magyar-tudomanyos-journal/>
8. Grdzeldze, M. (2015). *Requirements for Diabetic shoes generated by category of patients with Diabetic foot syndrome*. Pressing issues and Priorities in Development of the Scientific and Technological complex. Research articles. 2th edition. B&M Publishing. (pp.38-42). San-Francisco, California, USA. L17/2.
9. Grdzeldze, M. (2014). *Statistical assessment of results of research of inhabitants of Georgia with a diabetes disease*. "Scientific enquiry in the contemporary world: theoretical basics and innovative approach" Research articles. B&M Publishing. (pp.46-51). San-Francisco, California, USA. L26-5.
10. Katamadze, A., Grdzeldze, M., & Charkviani, I. (2009). Znachenie povysheniya utilitarnyh svojstv obuvi dlja normal'nogo funkcionirovanija stopi. *Zhurnal Georgian Engineering News, GEN*, №2, pp.219-221.