

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ»
«УДАЧНИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

по учебной дисциплине Физика

на тему

“Влияние обуви на опорно-двигательный аппарат”

Автор:

Заболоцкая Лилу Ивановна

II курс О-23/9у

21.01.16 Обогадитель полезных ископаемых

Научный руководитель:

Кыдрашева Чечек Михайловна

г. Удачный, 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	4
ГЛАВА I. «ВАЖНОСТЬ ОБУВИ»	4
1.1 Основное понятие обуви	4
1.1.1 История создания обуви	4
1.1.2 Преимущества и недостатки различных видов обуви	4
1.1.3 Важность выбора качественной и удобной обуви	5
1.2 Распределение нагрузки на стопу в зависимости от вида обуви	5
1.2.1 Общая информация о строении опорно-двигательного аппарата человека	5
1.2.2 Классификация обуви	6
1.2.3 Сохранение здоровья стоп	6
1.2.4 Влияние обуви на опорно-двигательный аппарат в зависимости от её площади	7
ГЛАВА II. «ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ВРЕДА КАБЛУКОВ»	8
2.1 Распределение массы тела на опорно-двигательный аппарат	8
2.2 Расчет силы опоры на каблуке	10
2.3 Зависимость давления на стопу от наличия каблука	11
2.4 Определение идеальной высоты каблука	12
2.5 Вывод	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	14
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	15

ВВЕДЕНИЕ

Работа «влияние обуви на опорно-двигательный аппарат» посвящена изучению влияния на наш организм различного вида обуви. Узнать, как её выбор влияет на здоровье наших стоп и позвоночника.

Данная тема актуальна в современном мире, по причине того, что неправильно подобранная обувь может привести к развитию различных патологий, связанных с опорно-двигательным аппаратом. А люди, в большинстве случаев выбирают обувь по её внешнему виду, игнорируя, что качество и удобство обуви значительно влияет на наше здоровье.

Объект исследования: влияние обуви на опорно-двигательный аппарат

Предмет исследования: различные виды обуви

Цель исследования – рассмотреть различные виды обуви и их влияние на здоровье опорно-двигательного аппарата.

Чтобы достичь своих целей, поставим перед собой конкретные задачи:

1. Анализ научных статей по происхождению заболеваний опорно-двигательного аппарата.
2. Выявить патологию деформации стопы по опросу студентов и знакомых. Возможные её причины.
3. Дать рекомендации по защите от влияния некачественной обуви на наш опорно-двигательный аппарат.
4. Найти окончательный вывод о происхождении заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Методы исследования – изучение теоретических основ, обобщение, практика, анализ.

Гипотеза – с помощью физики и её формул, можно подобрать подходящую к вашей физиологии обувь, которая поможет избежать возникновения различных форм заболеваний связанных с опорно-двигательным аппаратом

ГЛАВА I. «ВАЖНОСТЬ ОБУВИ»

1.1 Основное понятие обуви

1.1.1 История создания обуви

История обуви началась около 30 тысяч лет назад, когда люди начали менять форму своей стопы и использовать элементы звериных шкур для защиты ног от острых камней и других предметов, а также для сохранения тепла в ногах. В каменном веке древние цивилизации создавали первые виды обуви, такие как ножные обмотки из звериных шкур и пальмовых листьев (рис.1).



Рисунок 1. Первобытная обувь

С развитием цивилизации технологии изготовления обуви улучшались, и в Древнем Египте появились сандалии, которые стали основой для обуви в других культурах. В Древней Греции и Римской империи также использовались сандалии (рис. 2), а в Азии была распространена деревянная и тканевая обувь (рис.3).

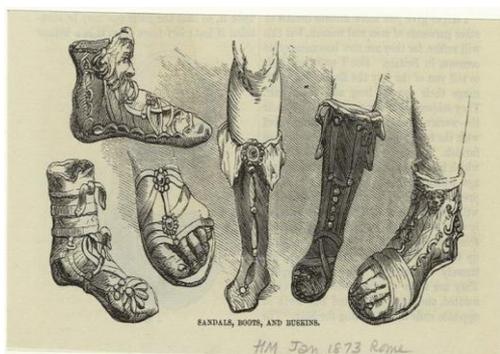


Рисунок 2. Сандалии



Рисунок 3. Обувь в Азии

В средние века обувь стала более разнообразной, с появлением туфель, сапог и других видов обуви. В исламских странах традиционными стали тапочки с загнутыми носами, а в Америке индейцы использовали мокасины для утепления ног.

Сегодня обувь продолжает развиваться, сочетая в себе комфорт, стиль и инновации.

1.1.2 Преимущества и недостатки

В настоящее время производители предоставляют нам широкий ассортимент различных видов обуви. У большинства из них есть свои преимущества и недостатки, и в данной теме предоставим вам этот список.

Преимущества обуви включают:

1. **Комфорт:** обувь обеспечивает удобство при ходьбе и защищает ноги от повреждений.
2. **Защита:** обувь предохраняет ноги от холода, влаги, грязи и других внешних воздействий.
3. **Стиль:** обувь может дополнить образ и подчеркнуть индивидуальность.

Недостатки обуви включают:

1. **Неправильный размер:** обувь неправильного размера может вызывать дискомфорт и проблемы со здоровьем опорно-двигательного аппарата.
2. **Неподходящая полнота:** обувь неподходящей полноты может привести к проблемам с кровообращением и натиранию.
3. **Неудобная колодка:** обувь с неудобной колодкой может вызывать боли в ногах и спине.
4. **Некачественные материалы:** обувь из некачественных материалов может быстро изнашиваться и терять свои свойства.

1.1.3 Важность выбора качественной и удобной обуви

Выбор качественной и удобной обуви важен для сохранения здоровья ног и предотвращения проблем со здоровьем. Обувь должна обеспечивать правильное положение стопы, биомеханику ходьбы и комфорт при носке. Рассмотрим ключевые критерии качественной и удобной обуви (рис.4):



Рисунок 4. Критерии при выборе качественной обуви

1.2 Распределение нагрузки на стопу в зависимости от вида обуви

1.2.1 Общая информация о строении опорно-двигательного аппарата человека

Общая информация о строении опорно-двигательного аппарата человека

Человеческий организм является одним из сложнейших механизмов во всем мире. Опорно-двигательный аппарат человека состоит из костей скелета, скелетных мышц и соединительных тканей, которые позволяют нам совершать миллионы сгибаний, передвижений и поворотов в течение дня. Отличительной особенностью человека от животных является прямохождение, при котором опорой служат две конечности, вместо четырех.

При прямохождении вес тела действует неравномерно, т.е. вся основная тяжесть приходится на кости таза, таз должен быть крепкий и массивный. Кроме того, возможны сколиозы и плоскостопие. Поэтому в современном мире очень важно выбирать качественную и удобную обувь, которая будет снижать нагрузку на наш опорно-двигательный аппарат в течение дня

1.2.2 Классификация обуви

Рассмотрим классификации обуви (рис. 5):



Рисунок 5. Классификация обуви

1.2.3 Сохранение здоровья стоп

В связи с тем, что проблема нарушения здоровья опорно-двигательного аппарата распространена во всем Мире, рассмотрим несколько рекомендаций, направленных на его сохранение.

Носите удобную обувь на невысоком устойчивом каблуке. По возможности чередуйте обувь на каблуке различной высоты (например, 2 и 4 см). Это поможет тренировать стопу.

Правильно подбирайте обувь для каждой конкретной цели. Особенно это касается спортивных нагрузок. Например, для бега по ровной гладкой дороге нужны кроссовки с мягкой рифленой подошвой. А для бега по паркам с грунтовой дорогой – обувь с жесткой шипованной или рельефной подошвой.

При необходимости используйте ортопедические стельки. Но помните, что одинаковых стоп не бывает. Поэтому универсальной стельки также быть не может. «Правильные» стельки – индивидуальные, ортопедические, купленные после консультации с опытным травматологом-ортопедом.

Чаще ходите босиком по неровной поверхности. Это нужно для того, чтобы давать мышцам и связкам стопы необходимую нагрузку. У нас под ногами чаще всего только ровный асфальт и гладкие полы. Без нагрузки мышцы и связки стоп начинают «лениться» и со временем атрофируются. Летом ходите босиком по траве или гальке на морском побережье. В холодное время года можно, например, ходить босиком по массажному коврику. Купите специальный коврик с покрытием в виде твердой морской гальки, с деревянными или резиновыми шипами различной толщины, плотности и высоты.

1.2.4 Влияние обуви на опорно-двигательный аппарат в зависимости от её площади

Ещё давно, специалистами было доказано, что деформация стопы проявляется в основном из-за неправильно подобранной обуви. Одной из форм деформации является плоскостопие, причины которого во многих случаях кроются в избыточной нагрузке на ноги. Женщины страдают плоскостопием в четыре раза чаще мужчин. Причина такого рода – дань моде. Известно, что девушки любители носить каблуки, и именно из-за них девушки страдают многочисленными болезнями. Объяснением тому является то, что площадь каблука в несколько раз меньше площади обуви на плоской подошве.

Для того, чтобы определить площадь подошвы обуви, используем клеточную бумагу. Обведём нашу стопу, после чего вычислим её площадь.

Далее узнаем давление, оказываемое на обувь и части стопы с целью доказать, что ношение каблуков распределяет наше давление не равномерно, что приводит к многочисленным заболеваниям. Для этого мы используем формулу нахождения давления, при известном нам весе и площади обуви: $P = \frac{F}{S}$

ГЛАВА II «ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ВРЕДА КАБЛУКОВ»

2.1. Распределение массы тела на опорно-двигательный аппарат

Человеческое тело, стоящее ровно на двух ногах босиком, представляет собой сооружение выдающейся неустойчивости (рис. 6).

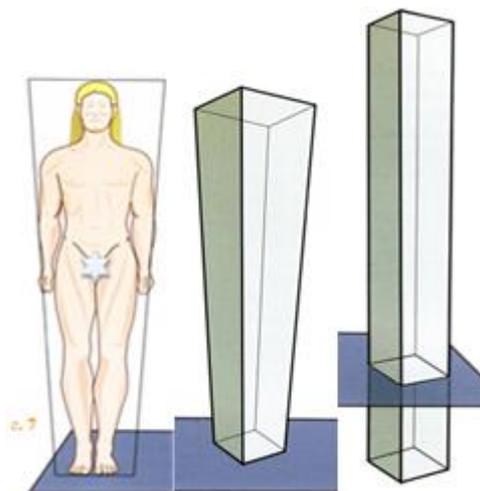


Рисунок 6. Человек в виде фигуры

Человеческое тело, остается стабильным, когда вертикальная ось, проходящая через его центр тяжести, попадает в опорное основание, в виде зеленого прямоугольника, в который вписаны отпечатки стоп (рис. 7).

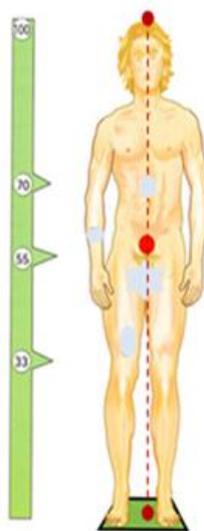


Рисунок 7. Ось человека

Такое расположение центра тяжести имеет огромное значение у женщин, поскольку именно в области таза вокруг этой точки происходит развитие плода, и, возможно, это оберегает его от различных потрясений (рис.8).

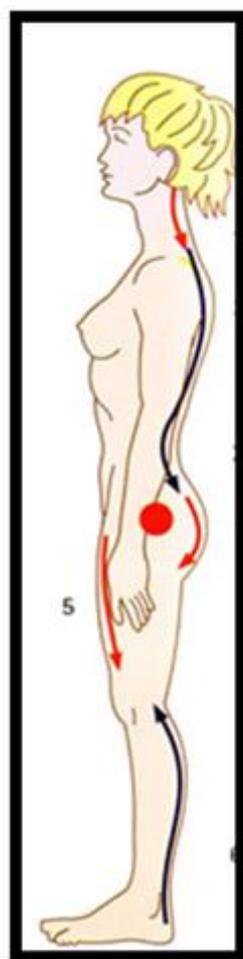


Рисунок 8. Расположение центра тяжести

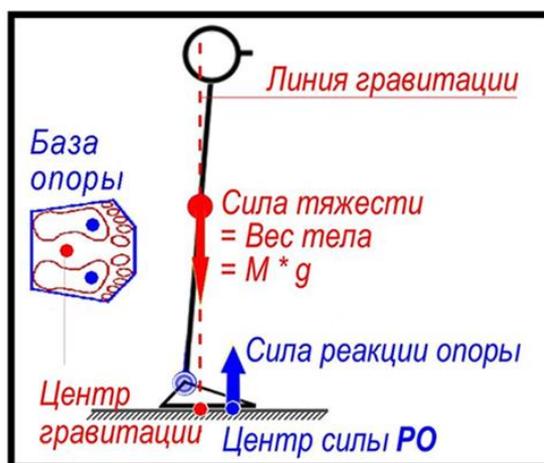


Рисунок 9. Простая двухсегментная модель: стопа – тело

Тело стоит тем прочнее, чем шире площадь опоры (рис.10).

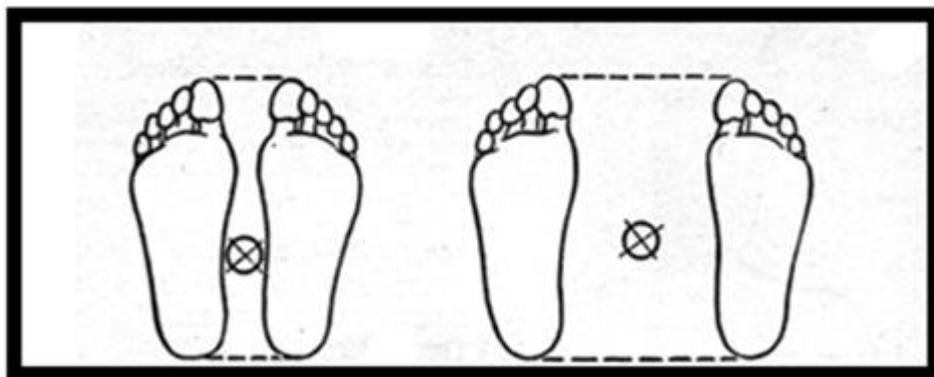


Рисунок 10. Площади опоры на ногах

2.2 Расчет силы опоры на каблуке

Когда мы ходим на высоких каблуках, то получается, что мы все время находимся на носочках, при этом на нашу стопу действуют не маленькие силы. Давайте разберемся, почему стоять на пальцах стопы очень тяжело.

Рассчитаем силу реакции опоры (пола), силу, действующую со стороны голени на сустав в лодыжке и усилие, когда мы стоим «на носочках». Расчеты проведем для женщины массой 50 кг.

<p>Дано: $m = 50 \text{ кг}$ $l_1 = 0,12 \text{ м}$ $l_2 = 0,18 \text{ м}$</p>	<p>Решение:</p> <p>F_1 – сила, действующая со стороны голени на сустав в лодыжке; l_1 – расстояние от точки касания стопой пола до сустава; F_2 – усилие, развиваемое в ахилловом сухожилии – это прочный шнур из соединительной ткани, является продолжением икроножной мышцы и прикрепляется к пяточной кости; l_2 – расстояние от точки касания пола до места крепления ахиллова сухожилия; F_3 – сила реакции опоры (пола), равная по модулю весу человека, т.е. $F_3 = P = mg = 50 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} = 500 \text{ Н}$ Запишем условие равновесия рычага (правило моментов): $-F_2 l_2 + F_1 l_1 = 0 \text{ } (\Sigma M_i = 0)$. Условие неподвижности тела в вертикальном направлении: $F_1 - F_2 - F_3 = 0 \text{ } (\Sigma F_i = 0)$. Решаем систему уравнений: $F_1 l_1 - F_2 l_2 = 0; \Rightarrow F_2 l_2 = (F_2 + F_3) l_1 \Rightarrow F_2 \cdot 0,18 \text{ м} = (F_2 + 500 \text{ Н}) \cdot 0,12 \text{ м};$</p>
<p>Найти: F_1 -? F_2 -? F_3 -?</p>	

	$F_1 = F_2 + F_3;$ $F_2 \cdot 0,18 \text{ м} - F_2 \cdot 0,12 \text{ м} = 90 \text{ Н} \cdot \text{м};$ $F_2 \cdot 0,06 \text{ м} = 90 \text{ Н} \cdot \text{м}; F_2 = 1500 \text{ Н}$ $F_1 = 1500 \text{ Н} + 500 \text{ Н} = 2000 \text{ Н}.$ Ответ: $F_3 = 500 \text{ Н}, F_2 = 1500 \text{ Н}, F_1 = 2000 \text{ Н}.$ Из результата легко понять, почему стоять на пальцах стопы очень тяжело.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3 Зависимость давления на стопу от наличия каблука

Давление рассчитаем следующим образом: найдем площадь поверхности стопы и каблука

Дано: $S_k = 0,25 \text{ см}^2$	Решение: нашли площадь поверхности, на которую оказывается давление одной стопой по формуле: 1) без каблука: $S_1 = (B + C/2) \cdot S_k.$ $S_1 = (496 + 9) \cdot 0,25$ $S_1 = 126,25 \text{ см}^2$ 2) С каблуком: $S_2 = (B + C/2) \cdot S_k.$ $S_2 = (182 + 5) \cdot 0,25$ $S_2 = 46,75 \text{ см}^2$
Найти: $S_1 = ?$ $S_2 = ?$	

Для этого мы с помощью карандаша обвели края каблука (рис. 11) и стопы (рис. 12); посчитали число полных (B) и неполных клеток (C) и определили площадь одной клетки (S_k);



Рисунок 11. Площадь подошвы каблука 10 см



Рисунок 12. Площадь стопы

Исходя из найденных площадей, находим давление:

<p>Дано: $m = 50$ кг $g = 9,8$ Н/кг $S1 = 126,25$ см² $S2 = 46,75$ см²</p>	<p>Решение: $p1 = mg / S1$ 1) Без каблука: $p1 = 50 * 9,8 / 126,25$ $p1 = 4$ давление, оказываемое на твердую опору двумя стопами $p2 = p1 / 2$ $p2 = 4 / 2$ $p2 = 2$ 2) с каблуком: $p3 = 50 * 9,8 / 46,75$ $p3 = 10$ давление, оказываемое на твердую опору двумя стопами $p4 = p3 / 2$ $p4 = 10 / 2$ $p4 = 5$</p>
<p>Найти: $p1 = ?$ $p2 = ?$ $p3 = ?$ $p4 = ?$</p>	

В результате исследования мы увидели, что чем больше площадь опоры, тем меньше давление, производимое одной и той же силой на эту опору. А также что давление, оказываемое на стопу в обуви на высокой шпильке высотой 10 см, почти в три раза превышает давление, оказываемое на стопу без обуви.

2.4 Определение идеальной высоты каблука

Все кости человека выдержаны в пропорции «золотого сечения». Коэффициент идеального соотношения между ростом и длиной ног для *мужчин* составляет: $k=1,625$ Для *женщин*: $k=1,61$

Пропорции мужчин ближе к «золотому сечению», нежели у женщин. Однако для того, чтобы быть к нему ближе, женщина может носить небольшой каблук на определенной высоте.

Чтобы определить самую эстетически гармоничную высоту каблука с помощью теории пропорциональности по следующей формуле:

Дано: $L = 161 \text{ см}$ $d = 80 \text{ см}$ $k = 1,61$ Где L – ваш рост (в см) d – Длина ног, измеряемая от талии до пола (в см) k – Коэффициент идеального соотношения между ростом и длиной ног (1,61)	Решение: $H = (L/d - k) * 10;$ $H = (161/80 - 1,61) * 10 = 4 \text{ см}$ Ответ: самой эстетически гармоничной высотой каблука в соотношении с ростом 161 см, будет равняться каблук высотой 4 сантиметра
Найти: $H = ?$	

Теперь вычислим самую физиологически идеальную высоту каблука с точки зрения ортопедии

Дано: $l = 21 \text{ см}$ где l – это длина стопы	Решение: $h = l/7;$ $h = 21/7;$ $h = 3 \text{ см}$
Найти: $h = ?$ h – это самая физиологически идеальная высота каблука	Ответ: самая физиологически идеальная высота каблука для женщины с длиной стопы 21 см равна 3 см.

2.5. ВЫВОД

В результате проведенной работы мы выяснили, что каждый человек может сохранить здоровье себя и своего опорно-двигательного аппарата с помощью физики, а также вычислить самую подходящую для себя высоту каблука, которая в свою очередь обеспечит не только здоровье, но удобство и комфорт при носке.

Вред высоких каблуков с точки зрения физики объясняется избыточной перегрузкой передней части стопы, потерей рессорной функции стопы, неправильным распределением веса тела, изменением положения центра тяжести тела и уменьшением площади опоры. Сам каблук в обязательном порядке должен быть широким и устойчивым.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовательской работе было изучено влияние обуви на опорно-двигательный аппарат человека. Были рассмотрены медицинские требования к обуви, история её возникновения. Конечно была рассмотрена самая большая проблема среди женщин во всем Мире – каблуки.

В ходе работы была выдвинута гипотеза о том, что с помощью физики можно определить каблуков на человека, найти подходящую для его физиологии высоту и верно распределить давление на опорно-двигательный аппарат с помощью подбора индивидуальной высоты каблука. Для проверки гипотезы проводились исследования стопы, вычислялась её площадь, после чего вычислялась площадь самого каблука с целью вычислить наибольшую точку давления на опорно-двигательный аппарат.

Результаты исследования показали, что некоторые модели обуви, такие как высокий каблук и плоская подошва, могут вызывать деформацию стоп и негативно влиять на опорно-двигательный аппарат. Высокий каблук и плоская подошва допустимы для использования, но не более двух часов в день. Во избежание данных отклонений, была выведена рекомендация: носить подходящий для человека каблук с целью равномерного распределения веса по всей стопе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Исследование влияния обуви на опорно-двигательный аппарат человека: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-obuvi-na-oporno-dvigatelnyy-apparat-cheloveka/viewer>
2. История создания обуви: <https://vietnamki.ru/articles/istoriya-sozdaniya-obuvi/>
3. Опорно-двигательная система человека: https://spravochnick.ru/biologiya/oporno-dvigatel'naya_sistema_cheloveka/
4. Рекомендации по сохранению здоровья стоп: <https://bwell-swiss.ru/news-ortho/sekrety-zdorovoj-stopu/>
5. Классификация обуви: <https://infourok.ru/informacionnoe-posobie-po-obuvnomu-delu-klassifikaciya-obuvi-6-7-klass-5282071.html?ysclid=m403ux3c2924523179>