

3. A shocking Chinese AI advancement called DeepSeek is sending US stocks plunging [Электронный ресурс] // CNN. – Режим доступа: <https://edition.cnn.com/2025/01/27/tech/deepseek-stocks-ai-china/index.html>. – Дата доступа: 02.04.2025.

4. Рего, Г. Э. Использование технологий искусственного интеллекта для решения проблемы индивидуализации образования / Г. Э. Рего, Е. В. Рего // StudArctic Forum. – Т. 9, № 1. – 2024. – С. 87 – 94.

ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА МОРФОЛОГИЮ ПЛЮСНЕВЫХ КОСТЕЙ СТОПЫ ЧЕЛОВЕКА

Гришковец П. В., Дорохович Г. П.

Белорусский государственный медицинский университет
Республика Беларусь, г. Минск

Актуальность. Актуальность изучения строения коротких трубчатых костей стоп обусловлена высокой распространенностью их патологии среди населения Республики Беларусь. У 80% людей встречаются изменения плюсневых костей и фаланг пальцев [4]. Стопа человека – уникальный орган опоры и локомоции. В связи с вертикальным положением человека она несёт на себе тяжесть всего тела, что приводит к особому морфологическому строению. Она приобрела форму свода, амортизирующего толчки и сотрясения при беге и ходьбе. Кроме того, стопа несёт балансирующую и сенсорную функцию, испытывает огромную статическую и динамическую нагрузки. На состояние стопы оказывает влияние уровень физической активности, профессиональная деятельность, общее состояние здоровья, даже обувь, которую носит человек.

Цель. Выявить особенности строения плюсневых костей и фаланг пальцев стопы взрослого человека, возникающие вследствие усиленной на неё нагрузки.

Задачи:

1. Определение круга обследуемых лиц.
2. Исследование рентгенограмм в прямой подошвенной проекции стоп.
3. Сопоставление полученных данных с “контрольной” группой.
4. Установление закономерностей по типу: “Профессия – изменение”.

Материалы и методы. Изучено 43 рентгеновских снимка взрослых людей, профессия которых обуславливает усиленную нагрузку на стопы: работниц лёгкой промышленности (швей-мотористки 11 человек), водителей автобусов и грузовиков (по 6 человек), артистов балета (мужчин 12, женщин 8). Эти исследованные входили в опытную группу. Возраст рабочих от 20 до 53 лет; танцоры балета в возрасте от 18 до 37 лет. Стаж работы у всех

исследуемых был не менее 5 лет. Снимки обеих стоп рассматривались в прямой подошвенной проекции. Контрольную группу составили 10 человек, у которых отсутствовала повышенная физическая нагрузка на стопы (бухгалтера, инженеры и др.). Морфометрическим методом проводили измерения трубчатых костей плюсны и фаланг большого пальца на рентгенограммах при помощи миллиметровой линейки. Всего сделано 65 измерений. Проводилась статистическая обработка полученных данных.

Результаты. В ходе исследования выявлена рабочая гипертрофия компактного и губчатого вещества I-II-III плюсневых костей, а также обнаружено уменьшение костномозговой полости. У шофёров на рентгенограммах отчётливо заметны большая ширина диафиза и толщина компактного вещества (достигает 14-15 мм) плюсневых костей левой стопы. На правой ноге этих изменений не видно [Рис. 1].

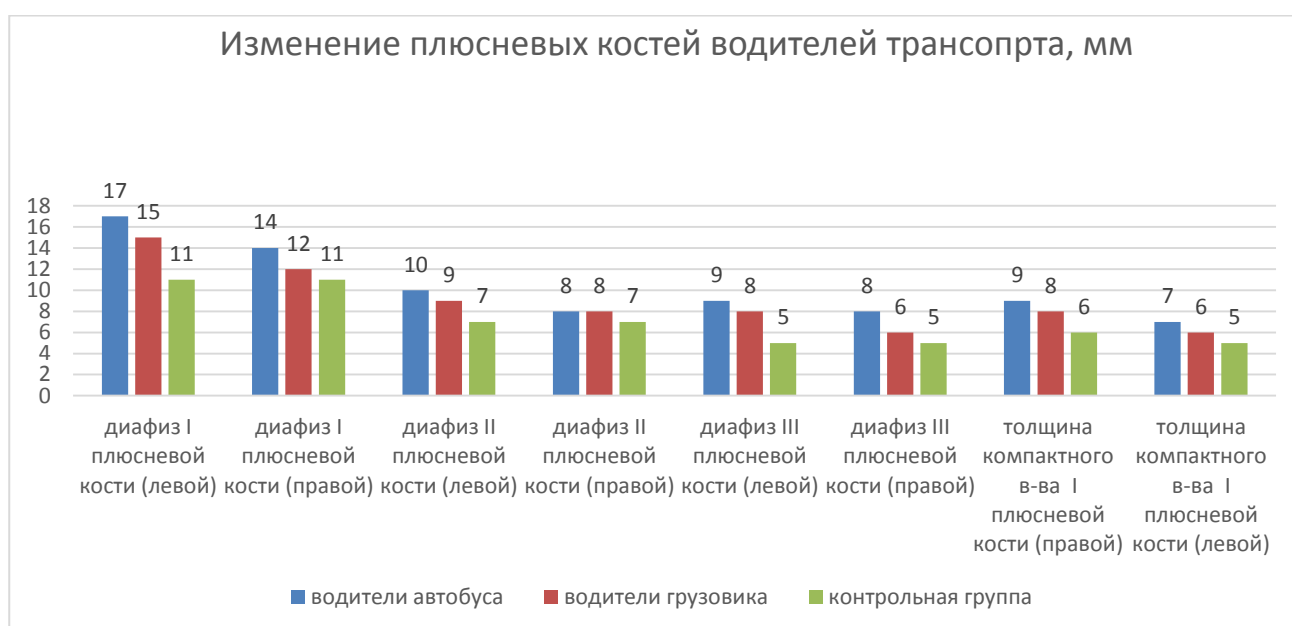


Рисунок 1. – Изменение плюсневых костей водителей транспорта

Вышеописанные отклонения оказались неодинаковыми у водителей автобуса и грузовиков. Так, у водителей грузовиков (дальнобойщиков) явление гипертрофии встречается не всегда, в то время, как у всех исследованных водителей автобуса увеличение размеров трубчатых костей прослеживалось постоянно. Также выявлены изменения в структуре губчатого вещества головок плюсневых костей. В них преобладают крупноячеистые структуры [3]. По данным литературы, это связано с повсеместным распространением автоматических коробок передач; водитель вынужден часто нажимать на педаль тормоза, кроме того, усилие, затраченное на надавливание педали тормоза значительно выше, чем на педаль акселератора [1].

При изучении рентгенограмм швей отмечается значительное увеличение ширины диафиза плюсневых костей левой стопы [Рис. 2].

Особенно хорошо это заметно при сравнении с менее нагружаемой правой конечностью. Кроме того, у швей практически исчезает

неравномерность толщины компактного вещества медиальной и латеральной поверхностей плюсневых костей. У мотористок мощность компактного вещества II-III плюсневых костей почти одинакова с обеих сторон. Это подчёркивает усиленную и неравномерную нагрузку на обе стопы работниц.

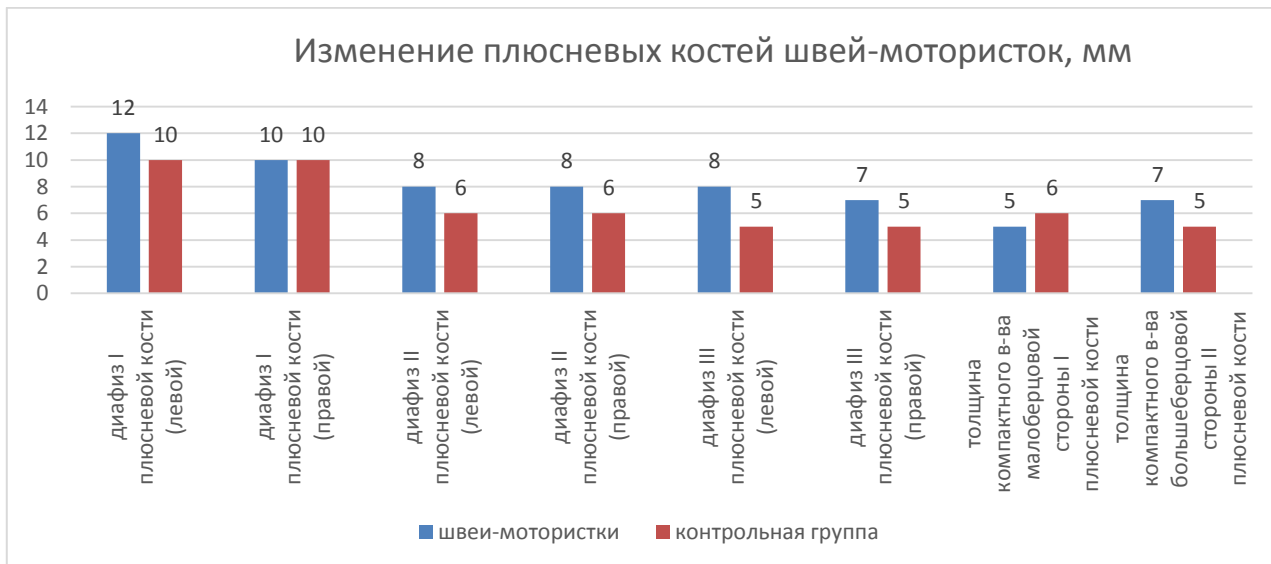


Рисунок 2. – Изменение плюсневых костей швей-мотористок

У танцоров балета определяется выраженная рабочая гипертрофия компактного вещества плюсневых костей обеих стоп, фаланг большого пальца. [Рис. 3].

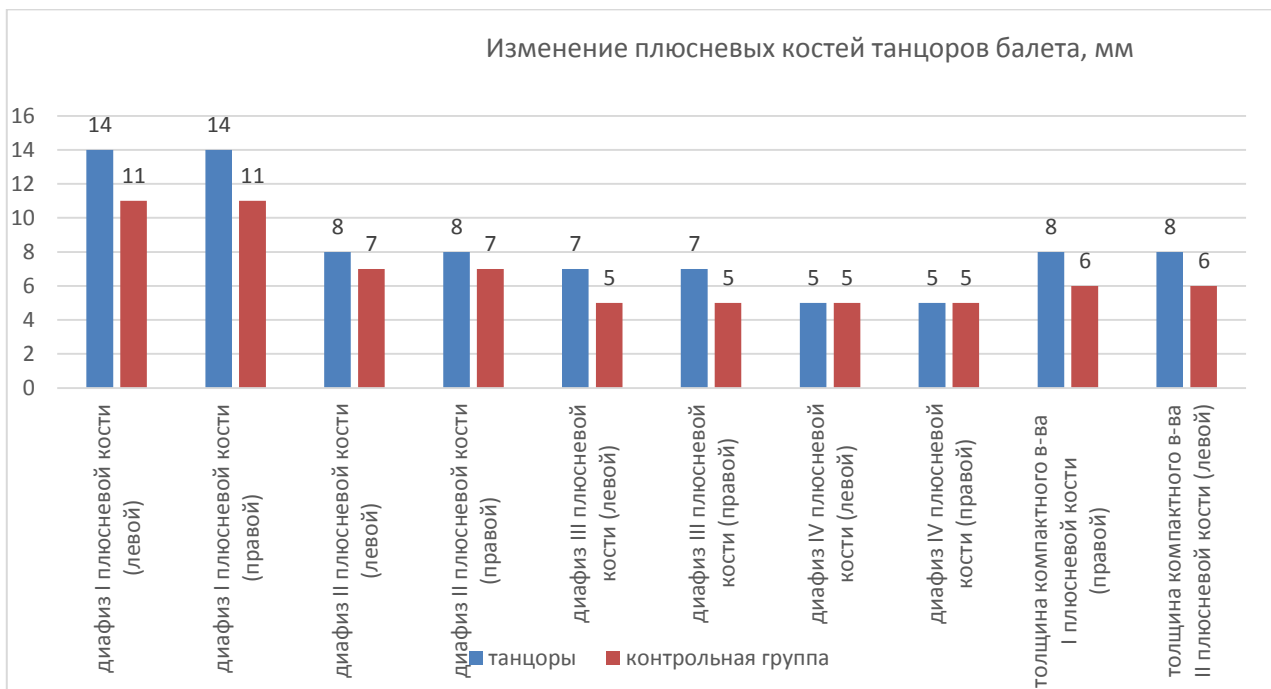


Рисунок 3. – Изменение плюсневых костей танцоров балета

Величины исследуемых параметров у балерунов больше, чем у контрольной группы. Такая равномерность гипертрофии костей объясняется одинаковой нагрузкой на обе стопы. По-прежнему крупночешуйчатая структура губчатого вещества преобладает над мелко- и среднечешуйчатой. У 64% исследуемых танцоров развилась начальная стадия поперечного плоскостопия. В ходе исследования выявлено, что толщина компактного вещества у некоторых лиц достигает 14-15 мм, что ведёт к сужению костномозгового пространства. Гипертрофия I-II-III плюсневых костей объясняется тем, что при классическом балетном танце балерина стоит на носках, а значит вся тяжесть тела приходится именно на эти 3 трубчатые кости.

Также в ходе исследований рентгенограмм танцоров юношеского возраста, выявлены элементы эволюции стопы. Согласно исследованиям, только у 46% юношей прослеживаются наличие сесамовидных костей [4]. В нашей же группе испытуемых у всех 11 мужчин были сесамовидные кости при фаланге большого пальца. II-III плюсневые кости приобретают веретеновидную форму [2].

Выводы

1. Разные формы профессиональной деятельности имеют неодинаковое влияние на трубчатые кости стопы взрослого человека.

2. У водителей автобусов и троллейбусов, швей-мотористок определяются неравномерные размеры плюсневых трубчатых костей левой и правой конечностей. Отмечается утолщение компактного вещества более нагруженной левой стопы. У артистов балета, наблюдается гипертрофия плюсневых костей, а также установлено более частое появление сесамовидных костей. Рабочая гипертрофия компактного вещества I-II-III плюсневых костей – результат реакции костей на профессиональную нагрузку. Как и другие параметры фенотипической изменчивости, рабочая гипертрофия плюсневых костей стопы обратима при снижении физической активности.

Список литературы

1. Долго-Сабуров, Б. А. Явление обратимой гипертрофии / Б. А. Долго-Сабуров. – Научн. Ин-та им. П. Ф. Лесгафта, 1997. – 123 с.

2. Ковешникова, А. К. Локомоция приматов и гоминид / А. К. Ковешникова. – Научн. ин-та им. П. Ф. Лесгафта, 1998. – 45 с.

3. Котикова, Е. А. Генез костной усталости опорно-двигательного аппарата лиц, занимающихся тяжёлым физическим трудом / Е. А. Котикова. – Изв. Научн. ин-та им. П. Ф. Лесгафта, 1998. – 80 с.

4. Попов, В. О. Изменение формы костей под влиянием ненормальных механических условий в окружающей среде : Эксперим. исслед. : Дис. на степ. д-ра мед. – Санкт-Петербург, 1880. – 66 с.

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра нормальной анатомии

ВЕСЕННИЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

Сборник статей
Республиканской научно-практической конференции

30 мая 2025 года

Гродно
ГрГМУ
2025