

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ДЕФОРМАЦИИ СТОПЫ И АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

С. А. Петричко, Т. А. Макотрова, Е.Н. Крикун, С.В. Заболотная

Введение. Основная масса исследований стопы проводится среди детей дошкольного и раннего школьного возраста. Для возрастного периода с 16 до 19 лет данных недостаточно, хотя в этом возрасте формирование опорно-двигательного аппарата еще не окончено. Завершение формирования стопы и позвоночника как целого приходится к 20-24 годам. Все это обуславливает актуальность исследования плантограмм и проведение морфофункциональной корреляции между деформациями стопы, характеристиками позвоночника и некоторыми антропометрическими данными.

Основное содержание. Стопа состоит из большого количества костей, которые образуют два свода: продольный и поперечный. Продольный свод стопы стягивается сухожилиями и мышцами, которые приподнимают внутреннюю сторону стопы. Продольная дуга имеет наружный и внутренний своды, а также срединную «грузовую» пластину. Срединная «грузовая» пластина включает пяточную, кубовидную, II и III клиновидные кости с соответствующими плюсневыми костями, которые обеспечивают основную рессорную функцию стопы и уменьшают сотрясение тела во время движения. Это придает походке уверенность и мягкость [1,2,8].

Поперечный свод стопы выполняет преимущественно опорную функцию, что в сочетании с функцией продольного свода стопы обуславливает полноценность работы всей стопы. Поперечная дуга проходит через клиновидные, кубовидную кости и головки плюсневых костей с вершиной на II и III плюсневых костях [10]. Поперечное плоскостопие возникает тогда, когда стопа опирается на головки всех плюсневых костей, а не на первую и пятую, как в норме. При этом нарушается нормальное распределение давления массы человеческого тела на стопу, в результате возникают ее различные деформации [2,6,9].

Юношеская полая стопа наблюдается часто одновременно с расщеплением дужек пояснично-крестцового отдела позвоночника. Развивается она постепенно, заметно прогрессирует в период наибольшего роста, в возрасте от 8 до 15 лет. Юношеская полая стопа является следствием нарушения мышечного баланса, регулирующего функцию и форму стопы [3].

Сложность строения костно-мышечно-суставного аппарата стопы предопределяет ее многогранные биомеханические особенности. В стопе имеется возможность движения как отдельных костей по отношению друг к другу, так и частей стопы между собой, вокруг поперечных, продольных и вертикальных осей вращения. В норме стопа – это единый слаженный механизм. Ослабление какого-либо одного звена или всего механизма в целом под влиянием внешних или внутренних причин приводит к развитию весьма переменных деформаций [2,14,15].

Стопа функционирует нормально как единый анатомо-физиологический комплекс тогда, когда нагрузка, действующая на нее, полностью уравновешивается крепкими связками и мышцами. Деформации чаще всего появляются вследствие ослабления, переутомления или перегрузки мышц и связок стопы и голени, которые обуславливают нормальный свод стопы. При деформации свода стопы постепенно утрачивается рессорная функция и амортизационная роль свода, и внутренние органы подвергаются резким толчкам при различных движениях. Снижению продольного или поперечного сводов стопы предшествуют изменения со стороны связочно-мышечного аппарата стопы, обусловленные их функциональной недостаточностью. В организме происходят изменения, в результате которых рессорную функцию стопы начинает выполнять позвоночник, что приводит к изменению его формы [12,14].

При нагрузке нормальная стопа имеет три костные точки опоры. Задней опорой стопы является подошвенный бугор пяточной кости; передне-внутренней опорой — головка первой плюсневой кости с ее двумя сесамовидными косточками; передне-наружной — головка пятой плюсневой кости [10].

Существуют несколько причин приводящих к морфологическим и физиологическим изменениям стопы. Простое продольное плоскостопие развивается в результате избыточного поворота частей стопы вокруг поперечных осей, проходящих по суставам Шопара, ладьевидно-клиновидному и предплюсне-плюсневому. Кроме невысокой физической подвижности наиболее частой причиной является обувь человека. Среди современных российских подростков наблюдается большой процент страдающих дисплазией соединительной ткани – патологической слабостью связок и сухожилий, отсюда – сколиоз и, конечно, плоскостопие. А виной этой тенденции – неанатомическая обувь и малоподвижный образ жизни. Одной из важных причин появления деформаций у женского пола – это обувь на каблучке с узким носом. В узконосом ботинке большой палец постоянно испытывает давление. И постепенно начинает отклоняться. В зоне сустава большого пальца имеется околосуставная сумка, играющая роль амортизатора, в ней может развиваться хроническое воспаление, если палец все время травмируется [8].

В.Н. Бехтерева на основании обычного осмотра стоп у больных сколиозом констатировала наличие у них плоскостопия. Развитие плоской стопы, как и развитие сколиоза, авторы связывали с гипотонией мышц. Однако исследованием плантограмм, обработанных методом Штритер, установлено, что у больных диспластическим сколиозом среди патологических стоп выявляются преимущественно полые и субполые стопы, как правило, неодинаково выраженные справа и слева [14].

С учетом вышеизложенного нами сформулирована **проблема** исследования: выявление стоп с нарушениями у школьников и студентов, и проведение морфофункциональной корреляции между показателями деформации стопы и антропометрическими данными.

Решение данной проблемы составляет цель нашего исследования.

Объектом исследования являются плантограммы и антропометрические данные студентов и школьников.

Предметом исследования является проведение морфофункциональной корреляции между индексами стопы и различной степенью деформации позвоночника.

В качестве **гипотезы исследования** выступает следующее положение: наличие корреляции между стопой и позвоночником у юношей и девушек в возрастной категории от 16 до 19 лет обусловлено взаимным влиянием этих морфологических структур, что требует внимания со стороны врачей-специалистов при организации профилактики и лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата.

В задачи нашего исследования входит:

- освоить методы изучения сводов стопы и позвоночника;
- разработать анкету-опросник по выявлению возможных причин развития нарушений деформаций стопы;
- обработать полученные плантограммы и осуществить статистическую обработку результатов для определения уровня нормы или функциональной недостаточности состояния стопы;
- найти корреляты между значениями деформации стопы, позвоночника и показателями типа телосложения.

Экспериментальная база и методы исследования.

В процессе исследования нами был использован комплекс взаимодополняющих методов исследования, соответствующий природе изучаемого процесса: методы теоретического анализа – при изучении литературы по анатомии человека, медицинской антропологии, ортопедии и травматологии; методы опроса (анкетирование).

Для выполнения экспериментальной части работы использовались инструментальные методы (измерение с помощью угломера, кифометра, ростомера, весов, сантиметра и других приборов). Для определения сводов стопы мы использовали метод плантографии как наиболее доступный и достаточно показательный. Отпечатки снимались с обеих ног с помощью плантографа. Обработка плантограмм осуществлялась по методике Штритер и показателям индекса ширины стопы. Нами определялись антропометрические показатели: рост, вес, объем грудной клетки, переднезадний размер грудной клетки, шейный и поясничный лордозы и грудной кифоз. Осанка оценивалась в профиль и анфас по состоянию позвоночника (выраженности естественных изгибов), по положению головы и плечевого пояса, по форме лопаток и грудной клетки. Клинические черты степени сколиоза определялись по В.Д. Чаклину (1973). Тип конституции определялся по индексу Пинье [5,8,13,14].

В нашем исследовании мы использовали метод обработки данных – корреляционный анализ. С помощью этого метода мы устанавливали характер и силу связи таких величин, как индекс стопы, параметры шейных и поясничных лордозов, грудных кифозов, а также показатели типа телосложения, к которым относятся: рост, вес, объем и передне-задний размер грудной клетки.

Взаимосвязь частей организма — результат их развития как онтогенетического, так и филогенетического. Зависимость между тремя и большим числом случайных признаков мы изучали методами многомерного корреляционного анализа. Также с помощью корреляционного анализа мы осуществляли проверку статистической гипотезы значимости связи. Для более наглядного представления значимых связей мы строили корреляционные плеяды. Корреляционная плеяда – некоторая часть исходной корреляционной матрицы, в которой выделены значимые, ведущие и других связи. Построение корреляционной плеяды позволило в нашем исследовании осуществить интерпретацию полученных экспериментальных данных.

В своем исследовании мы получали плантограммы и анкетировали 284 человек, среди них одиннадцатиклассников – 23%, студентов 1 и 2 курса медицинского факультета университета – 77%. На основе полученных данных были построены таблицы и диаграммы в программе Excel.

Полученные результаты и их интерпретация.

1 Среди 284 плантограмм с нормальными индексами стопы признано 81%. Изменения в плантограммах обнаружено только в продольных сводах, поперечное плоскостопие нами не выявлено, так как наиболее часто оно диагностируется в возрасте 35-50 лет. Стопы с нарушениями составили 19%, из них 63% приходится на долю девушек и 37% на долю юношей. Это означает, что каждый пятый молодой человек имеет различные слабо или сильно выраженные деформации стопы.

2. С помощью анкетирования нам удалось установить, что среди респондентов не имеющих плоскостопия 46% от общего числа опрошенных жалуются на возникновение болей в стопе, в мышцах голени и в области поясницы после длительной ходьбы. Признаки появления болей могут свидетельствовать о возникновении нарушения работы опорно-двигательного аппарата.

3. Коэффициенты корреляции показали, что значения между объемом грудной клетки, ростом, весом, передне-задним размером грудной клетки и индексами стопы соответственно равны: 0,130 – прямая слабая зависимость; -0,091 – обратная слабая зависимость; 0,232 – слабая прямая зависимость.

4. Значение корреляции между поясничным лордозом и стопой составил 0,219 – слабая прямая зависимость. Коэффициент корреляции между индексом стопы и шейным лордозом составил 0,167, что говорит о наличии слабой прямой зависимости между данными показателями. Высокая корреляция наблюдается между отдельными показателями телосложения и между индексами правой и левой ноги. Это является косвенным доказательством точности измерений проведенных нами.

5. Среди исследованных нами респондентов с нарушениями стопы 49% имеют сколиоз, преимущественно грудной левосторонний. Это связано с распределением нагрузки и выносливости позвоночника в целом и особенно в пояснично-грудном и пояснично-крестцовом отделах. Грудные кифозы установлены у 27% человек с деформациями стопы. Также нами было выявлено положение плечевого пояса на разном уровне.

Опираясь на подходы исследования интеркорреляционных связей для исследования взаимного влияния показателей стопы и антропометрических данных мы стремились выявить значимые связи, используя метод построения корреляционных плеяд на уровне значимости $p=0,05$ [4,7].

На уровне значимости $p=0,05$; $r > 0,232$ нами зарегистрировано 8 связей.

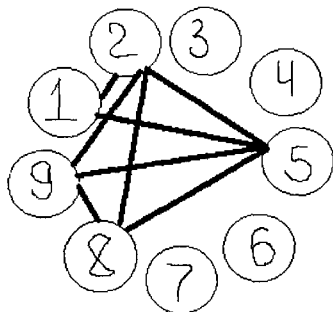


Рис. 1. Корреляционная плеяда.

Наименование показателей: 1- рост; 2- вес; 3- передне-задний размер грудной клетки; 4- объем грудной клетки; 5- грудной кифоз; 6- шейный лордоз; 7- поясничный лордоз; 8- индекс правой ноги; 9- индекс левой ноги.

Нас также интересовали конституциональные особенности человека и их связь с показателями стопы. Конституция человека – совокупность индивидуальных, относительно устойчивых морфологических и функциональных особенностей человека. Конституция человека в большой степени определяется унаследованными свойствами. Но в ее формировании заметную роль играют и внешние факторы, при длительном воздействии которых вполне возможна корректировка типа конституции. Тип телосложения во многом обусловлен его связью с различной реакцией на одни и те же болезнетворные факторы.

Для определения конституции в настоящее время используются более 60 схем. Во многих из них одним из главных критериев для обособления одного конституционального типа от другого является отношение веса к длине тела. Мы определяли тип конституции по индексу физического развития (индекс Пинье), который определяется по формуле:

$$\text{ИП} = L - (P+T),$$

где L – длина тела (см), P – масса тела (кг), T – окружность грудной клетки (см).

У гипостеников (астенический тип) этот индекс больше 30, у гиперстеников (пикнический тип) – меньше 10, у нормостеников (атлетический тип) – от 10 до 30.

В результате наших исследований у людей имеющих стопы с нарушениями процент нормостеников у девушек составил 71%, у юношей – 50%. С гипостенической конституцией процент у юношей равен 20%, у девушек – 18%. Гиперстенический тип преобладает у юношей – 30%, у девушек он ниже – 11%.

В целом, и у юношей и у девушек процент нормостеников равен 63%, гипостеников – 19% и гиперстеников – 18%. Из этого видно, что наиболее часто деформации стопы наблюдаются у людей с нормостеническим типом телосложения.

Морфофункциональная корреляция между индексами стопы и антропометрическими показателями, характеризующими тип телосложения, отсутствует только в ростовых показателях. Для значений веса, объема грудной клетки наблюдается прямая слабая зависимость.

Все это подтверждает высказывание В.В. Бунака о наличии неодинакового предрасположения к различным заболеваниям основным соматических типов и неодинаковое течение одних и тех же болезней у субъектов различной конституции. Это делает конституционную характеристику необходимой частью клинического анализа и существенным орудием профилактики и диагностики.

Необходимо обратить внимание на коэффициент корреляции между индексом стопы и шейным лордозом, который составил 0,167, что говорит о наличии слабой прямой зависимости между данными показателями. Значение корреляции между поясничным лордозом и стопой составило 0,219 – слабая прямая зависимость. Корреляция между стопой и кифозом равна 0,381 – средняя прямая зависимость. Из этого видно, что наиболее выраженная взаимосвязь наблюдается в таких морфологических структурах как стопа и наличие кифоза. Возможно, это связано со сложными биомеханизмами перераспределения нагрузки при ходьбе. Наличие положительной зависимости между показателями позвоночника и индексами стопы позволяет подчеркнуть, что возникновение нарушений одной из вышеперечисленных структур может привести к возникновению нарушений других морфологических структур. Этот факт не следует забывать в лечебной и профилактической работе.

Анализ результатов исследования позволяет сделать следующие **выводы**:

1. В исследовании проанализированы на основании данных анкетирования и литературных источников основные причины возникновения статической деформации стопы. Среди них основными являются: неравномерное распределение нагрузки действующей на стопу; ослабление, переутомление или перегрузка мышц и связок стопы и голени, невысокая физическая подвижность, обувь человека и генетические факторы.

2. У юношей и девушек в возрастной категории от 16 до 19 лет существует взаимосвязь между индексами стопы и показателями состояния позвоночника, что обусловлено взаимным влиянием этих морфологических структур в процессе их движения.

3. Морфофункциональная корреляция между индексами стопы и антропометрическими показателями, характеризующими тип телосложения, отсутствует только в ростовых показателях, для значений веса, объема грудной клетки наблюдается прямая слабая зависимость. Это делает конституционную характеристику необходимой частью клинического анализа и существенным моментом в профилактике и диагностике.

4. Наиболее часто деформации стопы наблюдаются у людей с нормостеническим типом телосложения. В нашем исследовании его значение равно 63%.

5. Наибольшее число значимых связей выявлено у показателей: грудного кифоза, веса, индексов стопы правой и левой ноги.

Литература

- 1 Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологии. (Материалы конференции), 9-12 июля 1997г., г. Красноярск. Под ред. Н.А. Корнетова и В.Г. Николаева. – Красноярск: МАИА, 1997.
2. Беленький В.Е., Куропаткин Г.В. Диалог ортопеда и биомеханика / В.Е. Беленький, Г.В. Куропаткин // В-к травматологии и ортопедии. – 1994. – №4. – С. 57-61.
3. Дерябин. В.Е. О корреляции некоторых размеров голени и стопы / В.Е. Дерябин. Вopr. Антропол., 1974, вып. 47. С. 157-169.
4. Ефимова М. Р., Ганченко О. И., Петрова Е. В. Практикум по общей теории и статистики: Учеб. пособие. / М.Р. Ефимова, О.И. Ганченко, Е.В. Петрова. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 280 с.
5. Ковешников В. Г., Никитин Б. Г. Медицинская антропология / В.Г. Ковешников, Б.Г. Никитин. – Киев: Здоровье, 1992. – 200 с.
6. Кригхофф Р. Ортопедия. Специальная патология и техническое обеспечение ортопедическими вспомогательными средствами / Р. Кригхофф. – М.: Медицина, 1984. – 229 с.
7. Лукьянова Е.А. Медицинская статистика: Учеб. пособие / Е.А. Лукьянова. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 246 с.: ил.
8. Макарова М.Р. Проблемы плоскостопия у детей и взрослых / М.Р. Макарова // Мед. Помощь. – 2001. – №1. – С. 24-28.
9. Мусоватов Х.А., Юмашев Г.С. Травматология и ортопедия / Х.А. Мусатов, Г.С. Юмашев. – М.: Медицина, 1995. – С.546-554

10. Николайчук Л.В. Остеохондроз, сколиоз, плоскостопие / Л.В. Николайчук. – Минск: Книжный дом, 2004. – 320 с.
11. Никитюк Б.А., Мороз В.М., Никитюк Д.Б. Теория и практика интегративной антропологии. Очерки. / Б.А. Никитюк, В.М. Мороз, Д.Б. Никитюк. – Киев – Винница: Изд-во «Здоровье», 1998. – 303 с.
12. Никитюк Б.А. Анатомия и антропология / Б.А. Никитюк. «Арх. анат.», 1980, №9.
13. Ковешников В. Г., Никитин Б. Г. Медицинская антропология / В.Г. Ковешников, Б.Г. Никитин. – Киев: Здоровье, 1992. – 200 с.
14. Чаклин В.Д. Ортопедия: В 2-х ч. Ч. II / В.Д. Чаклин. – М.: Медицина, – 1957 – С 703-731
15. Шапошников Ю. Г. Травматология и ортопедия: В 3-х т. Т.3. / Ю.Г. Шапошников. – М. Медицина, 1997. – 624 с.

МЕСТО МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ОБСЛЕДОВАНИИ БОЛЬНЫХ С ТАЗОВЫМ ПРОЛЯПСОМ

А.В. Бабанин, В.Ф. Куликовский, Н.В. Олейник

Белгородская областная клиническая больница,
кафедра клинических дисциплин ИПМО БелГУ

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является одним из новых и перспективных методов визуализации. К началу 2004 года в России насчитывалось более 200 МР-установок, в том числе значительное число систем со сверхпроводящими магнитами. Особенностью МРТ является то, что данный метод продолжает интенсивно развиваться. Приборы становятся экономичнее, удобнее в обращении, улучшается качество изображения и сокращается время исследования.

Получение изображения основывается на феномене ядерного магнитного резонанса и его физические основы подробно описаны в специальных руководствах. В медицине МРТ сигналы ядерной индукции используются для неинвазивного получения изображений внутренних структур организма человека (H.Pettersson, N.Egund, 1995). Основным преимуществом магнитно-резонансного исследования является возможность получения высококачественных изображений мягких тканей. Эта особенность при исследовании малого таза позволяет дифференцировать на томограммах и четко визуализировать мочевой пузырь, уретру, матку, влагалище, мышцы тазового дна и прямую кишку как отдельные органы. На тканевой контраст влияют, как внутренние тканевые параметры, так и способы формирования изображения, что выгодно отличает МРТ от рентгеновской компьютерной томографии, в которой принцип получения изображения основывается на одном параметре – определении различной плотности в структуре объекта при прохождении через него рентгеновского излучения. На МР-изображение влияет гораздо большее количество факторов (протонная плотность, T1 и T2-релаксация, химический сдвиг, температура, характер используемых импульсных последовательностей и т.д.) (K.Strohbelh, J.H.Ellis, J.A. Strohbelh, J.O.L.DeLancey, 1996).

Важнейшим преимуществом МРТ необходимо признать многоплановость изображения при исследовании малого таза. Теперь клиницист имеет возможность получения информации фактически в любой плоскости, оценивать различные фасциальные и анатомические дефекты, которые могут включать комбинации ректоцеле, цистоцеле, энтероцеле, проляпс матки, прямой кишки и др.

Мы проводили МР-исследования на аппарате «СИГНА СЕЛЕКТ» фирмы «Дженерал Электрик» (США) со сверхпроводящим магнитом напряженностью магнитного поля 1 Тл с использованием фазированной катушки DUALFLEX. Больные обследовались без какой-либо предварительной подготовки, лежа на спине. Исследования проводились по стандартным программам и с использованием импульсных последовательностей Spin Echo (SE) и Fast Spin Echo (FSE). Томограммы делались каждые 2 сек. в покое и при максимальном натуживании.