

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОСТЕЙ СТОПЫ ЧЕЛОВЕКА ПО ДАННЫМ РЕНТГЕНООСТЕОМЕТРИИ

М.А. Ряховский, Р.М. Хайруллин, А.С. Ермоленко, И.В. Митченко

Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск

В статье приводится анализ рентгеновских снимков трубчатых костей стопы человека от 42 мужчин и 23 женщин в возрасте 20–90 лет без признаков сосудистой патологии. Измерения рентгеноостеометрических показателей трубчатых костей стопы человека проводились по стандартным параметрам: длина кости, ширина дистального эпифиза, ширина проксимального эпифиза, ширина диафиза, ширина костномозгового канала. Показано, что на рентгенограммах стоп в исследуемой группе людей без признаков сосудистой патологии, статистически значимо определяется явно выраженная и однонаправленная закономерность в изменении показателей процессов старения для костей плюсны и проксимальных фаланг II и V лучей, медиальной фаланги V луча и дистальных фаланг всех пальцев. Эти процессы заключаются в снижении с возрастом индекса компактизации средней фаланги V луча и увеличении с возрастом широтных размеров тела проксимальной фаланги II луча, дистального эпифиза 2-й, длины и основания 5 плюсневой кости, изменении формы дистальной бугристости всех ногтевых фаланг от гладкой до грибовидной

Ключевые слова: кости стопы, морфометрические показатели, рентгеноспектрометрия.

Возрастная анатомическая изменчивость костей скелета человека является основой подавляющего большинства методов определения биологического возраста [9, 5, 4, 6, 13]. В свою очередь точное определение биологического возраста по естественным и единственно возможным материальным останкам человека, каковыми являются элементы скелета, имеет важное научно-практическое значение. Оно широко используется в археологии, палеонтологии, криминалистике и судебной медицине, других смежных отраслях науки [13]. Анатомические методы установления возраста человека основаны на исследовании некоторых морфологических и морфометрических особенностей отдельных костей и костной ткани, развивающихся с возрастом под влиянием регрессивных и инволютивных процессов. Для определения биологического возраста по этим изменениям используют кости черепа, зубы, проксимальные концы плечевой и бедренной костей.

В качестве маркеров для определения биологического возраста чаще всего используются морфологические проявления возрастных изменений в эпифизах длинных трубчатых костей. Большое значение придается изучению локальных структурных изменений и формы дистальных концов и средних фаланг кисти [3, 10, 8, 7]. Наименее изучены в этом отношении возрастные морфологические изменения, происходящие в костях стопы, испытывающих в течение жизни выраженную функциональную нагрузку. Длительное время к числу признаков, характеризующих возрастные изменения костей, относили только атрофию. Однако, как было установлено одним из известных специалистов по рентгеноостеометрии Д.Г. Рохлиным, «в старости, не сопровождающейся тяжелой болезнью и связанной с ней бездеятельностью, атрофия костей, вопреки распространенному мнению, слабо выражена» [11]. В настоящее время в связи с развитием научно-технического прогресса и внедрением в быт современного человека высоких технологий существенно снизилась двигательная физическая нагрузка на его опорно-двигательный аппарат в целом и на функциональный комплекс костей стопы, в частности. Эти явления должны способствовать ускорению, либо замедлению развития атрофических и инволютивных процессов. Бутовым С.А. и Резниковым Б.Д. в 1972 было показано, что у современных людей морфологические изменения в костях (в частности окостенение скелета) наступают раньше, чем это наблюдалось в начале 20 века [1]. В связи с этим возникает необходимость в создании новых критериев оценки возрастных изменений, проведении коррекции и внесении соответствующих изменений и дополнений в известные критерии.

Наибольшую прикладную значимость в повседневной судебно-медицинской экспертизе имеет определение биологического возраста по костным останкам. Практические наблюдения показывают, что кости стопы фрагментов расчленённых тел и трупов людей, наиболее сохранны, в отличие от костей других частей тела, так как они защищены обувью от воздействия факторов внешней среды и поедания животными. Попытки изучения возрастных морфологических изменений костей стопы уже принимались в начале и середине прошлого века [11, 12, 2]. Проведённые этими авторами исследования не носили системного характера и были лишь описательными, кроме того, исследовались кости людей преимущественно молодого возраста. Диагностическая ценность результатов этих исследований носит преимущественно качественный, ориентировочный характер. В этих научных трудах указывается на наличие возрастных изменений только в первой плюсневой кости и об отсутствии изменений в остальных трубчатых костях стопы [11].

Цель исследования:

Установить направленность и динамику возрастной изменчивости количественных показателей трубчатых костей стопы человека.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования нами была использована случайная выборка рентгеновских снимков трубчатых костей стопы человека от 42 мужчин и 23 женщин в возрасте 20–90 лет без признаков сосудистой патологии. Измерения рентгеноостеометрических показателей трубчатых костей стопы человека проводились по стандартным параметрам при помощи штангенциркуля (ГОСТ 166-63 цена деления 0,05 см): длина кости, ширина дистального эпифиза (бугристости), ширина диафиза (тела), ширина проксимального эпифиза, ширина костномозгового канала (рис.1).

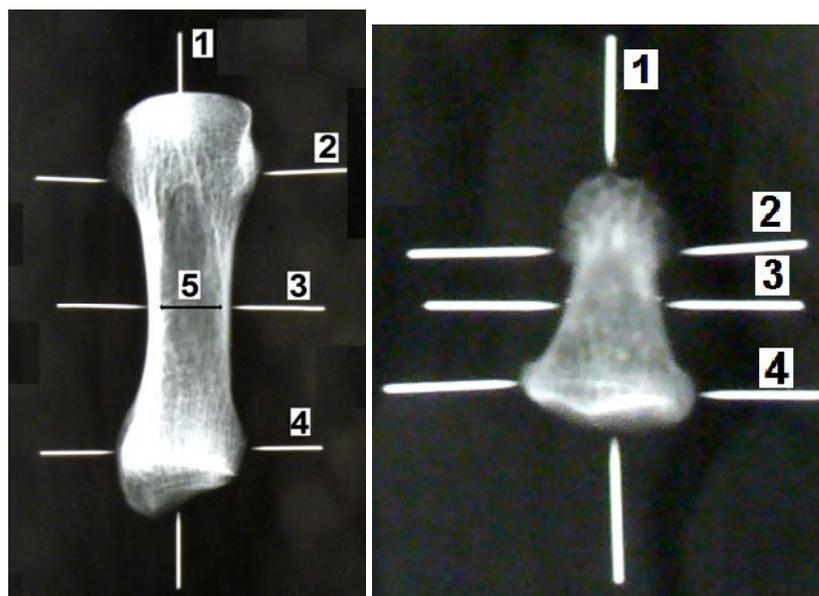


Рис.1. Стандартные параметры измерений костей: 1 – длина кости, 2 – ширина дистального эпифиза (бугристости), 3 – ширина диафиза (тела), 4 – ширина проксимального эпифиза, 5 – ширина костномозгового канала

Кроме того, к стандартному измерению длинны по суставным поверхностям для 5 плюсневой кости нами был добавлен еще один параметр, где длина кости измерялась от суставной поверхности головки до наиболее удаленной точки бугристости. После окончания измерений для группировки данных и исключения влияния индивидуальных особенностей все линейные размеры были использованы для расчёта индексов в условных единицах, позволяющих судить о выраженности инволютивных изменений и пропорциональном соотношении различных отделов кости. В ходе работы пришлось отказаться от использования рентгеноостеометрического метода при исследовании дистальных фаланг пальцев стопы ввиду того, что их изображение на пленки было искажено как пространственным положением фаланг, так и их положением относительно пленки и центрального луча рентгеновского аппарата и зависело от индивидуальных особенностей строения стопы. Для дистальных фаланг применялся лишь описательный рентгенографический метод, позволяющий оценить наличие и выраженность остеофитов и форму дистальной бугристости, степень разреженности костной ткани в области эпифизов костей.

Нарастание межэпифизарного указателя для 2 плюсневой кости отражает увеличение ширины дистального эпифиза по отношению к проксимальному эпифизу с возрастом и также носит однонаправленный характер (рис. 5).

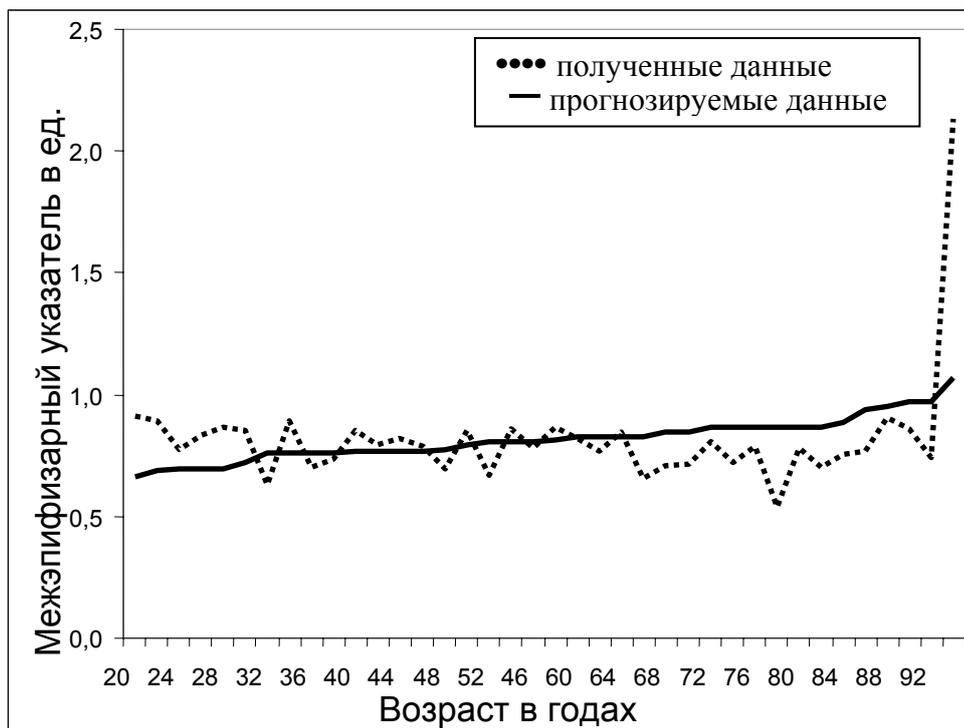


Рис. 5. Возрастная изменчивость межэпифизарного указателя II плюсневой кости

Изменения ширины основания 5 плюсневой кости и ширины головки 2 плюсневой кости согласуются с утверждением тех авторов, которые рассматривали увеличение широтных показателей костей с возрастом как следствие периостального окостенения и усиление рельефа кости в области прикрепления к кости связок и сухожилий за счет их окостенения [11, 9]. Широтно-продольный указатель для 5 плюсневой кости с возрастом уменьшается, что свидетельствует об увеличении длины кости по отношению к ширине её тела (рис. 6).

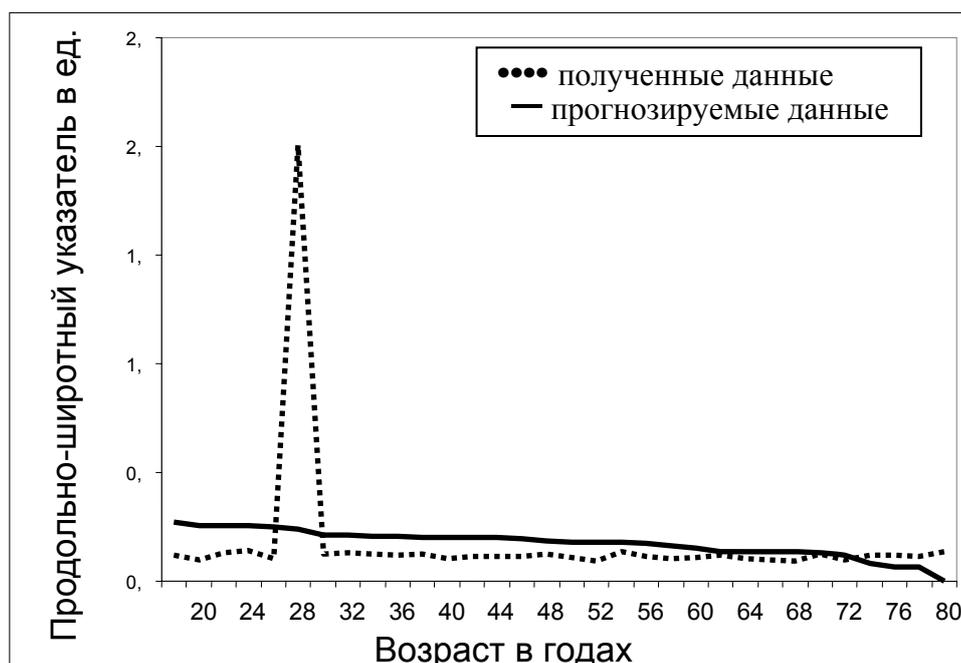


Рис. 6. Возрастная изменчивость широтно-продольного

указателя V плюсневой кости

Учитывая, что измерение длины данной кости нами было проведено по методике, по которой длина кости измерялась от суставной поверхности головки до наиболее удаленной точки бугристости, то отношение этого показателя к ширине кости закономерно изменялось с возрастом. Это может свидетельствовать о росте кости в длину за счет увеличения бугристости. Установленный факт противоречит мнению Пашковой В.И., утверждающей, что увеличение длины кости после синостозирования незначительно и не может рассматриваться как показатель возраста [10]. Изменение формы дистальной бугристости от гладкой до грибовидной носит плавный и однонаправленный характер. Подобные же изменения дистальной бугристости ногтевых фаланг кисти были описаны Неклюдовым Ю.А. [6]. Необходимо отметить, что в литературе практически не встречается систематизированных данных, основанных на использовании рентгеноостеометрических изменений показателей трубчатых костей стопы с возрастом после наступления синостозирования и позволяющих избежать погрешностей, связанных с индивидуальными особенностями костей. Большинство работ основано на изучении прямых размеров рентгеновских изображений костей стопы, а так же на изучении изменений происходящих в костях кисти, и зачастую носят качественный и описательный характер. Топика изменений, а именно, локализация изменений в тех или иных лучах стопы (в костях пальцев и соответствующих им костях плюсны) в литературе практически не описана, единичные работы посвящены изучению I плюсневой кости [12]. Никитюк Б.А. отмечал, что синостозирование средней и дистальной фаланг V пальца стопы встречается во всех группах современного человека, но наиболее часто это явление наблюдается у японцев (73,5-80%) и папуасов Новой Гвинеи (80,6%) [8]. По нашим данным синостоз средней и дистальной фаланг V пальца наблюдается с 35 лет, носит прогрессивный и однонаправленный характер и отмечается у 20,5% исследованных в возрасте 60–70 лет. Отсюда можно сделать заключение о том, что указанное явление, по-видимому, отражает секулярный тренд, не зависящий от этнической принадлежности и территории проживания. Остеолиз дистальной бугристости не определялся ни в одном из исследуемых случаев.

Выводы

Таким образом, проведенные нами исследования позволяют существенно дополнить и уточнить имеющиеся на современном этапе развития морфологии данные по возрастной изменчивости костей стопы человека. На рентгенограммах стоп в исследуемой группе людей без признаков сосудистой патологии, статистически значимо определяется явно выраженная и однонаправленная закономерность в изменении показателей процессов старения для костей плюсны и проксимальных фаланг II и V лучей, медиальной фаланги V луча и дистальных фаланг всех пальцев. Эти процессы заключаются в снижении с возрастом индекса компактизации средней фаланги V луча и увеличении с возрастом широтных размеров тела проксимальной фаланги II луча, дистального эпифиза 2-й, длины и основания 5 плюсневой кости, изменении формы дистальной бугристости всех ногтевых фаланг от гладкой до грибовидной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буров С.А. Особенности окостенения кисти и дистального отдела предплечья и значение их при определении возраста / С.А. Буров, Б.Д. Резников // Судебно-медицинская экспертиза. - 1972.- Т. 15, № 1.- С. 21-24.
2. Джанелидзе В.Г. Инволютивные изменения костей голеностопного сустава в рентгеновском изображении: автореф. дис. канд. мед. наук / В.Г. Джанелидзе. - Л., 1955.- 21с.
3. Добряк В.И. Судебно-медицинская экспертиза скелетированного трупа / В.И. Добряк.– Киев: Госмедиздат УССР, 1960.- 191 с.
4. Зазулин Ю.В. Возрастная динамика микроструктуры плюсневых костей как критерий судебно-медицинской диагностики возраста человека: автореф. дис. канд. мед. наук / Ю.В. Зазулин. - Воронеж, 1989.- 24 с.
5. Звягин В.Д. Определение возраста по микроструктуре костей черепа : метод. рекомендации №10-11/61 / В.Д. Звягин, Г.П. Джувалыков; МЗ СССР. - М., 1988.- С.1-16.
6. Неклюдов Ю.А. Экспертная оценка возрастных изменений скелета верхней конечности / Ю.А. Неклюдов. – Саратов: СГМИ, 1992.- 124 с.
7. Неклюдов Ю.А. Биологический возраст: судебно-медицинские аспекты / Ю.А. Неклюдов // Судебно-медицинская экспертиза.- 1997.- № 2.- С.10-13.

8. Никитюк Б.А. Функциональные основы старения скелета / Б.А. Никитюк // Вопр. антропологии.- 1968.- Вып. 30.- С. 69-87.
9. Павловский О.М. Биологический возраст человека / О.М. Павловский. - М.: Изд-во МГУ, 1987.- 454 с.
10. Пашкова В.И. Очерки судебно-медицинской остеологии / В.И. Пашкова. - М.: Медицина, 1963.- 153 с.
11. Рохлин Д.Г. Рентгеноosteология и рентгеноантропология / Д.Г. Рохлин. - Л.; М.: Огиз-Биомедгиз, 1936.- Ч.1.- 335 с.
12. Рохлин Д.Г. Проблема старения и проявления старения в суставах / Д.Г. Рохлин // Тез. IV годичной сессии 1-го ЛМИ им. И.П. Павлова.- Л.: ЛМИ, 1950.- С.20-22.
13. Evolution of seven methods of estimating age of death from mature human skeletal remains / E. Vaccino [et al.] // J. Forens. Sci.- 1999.- Vol. 44, № 5.- P. 931-936.

AGE DYNAMICS OF THE MORPHOMETRICS PARAMETERS OF BONES STOPS OF THE PERSON CONCORDANT WITH ROENTGENOOSTHEOMETRY

M.A.Rjahovsky, R.M.Hajrullin, A.S.Ermolenko, I.V.Mitchenko

The analysis of x-ray pictures of tubular bones stops of the person from 42 men and 23 women in the age of 20-90 years without attributes of a vascular pathology is resulted. Measurements of the roentgenoostheometrics parameters of tubular bones stops of the person were carried out on standard parameters: length of a bone, width of a distal epiphysis, width of a proximal epiphysis, width of a diaphys, the width of the marrowy channel. It is shown, that on roentgenograms stop in researched group of people without attributes of a vascular pathology, obviously expressed and unidirectional law in change of parameters of processes of ageing for bones of the metatarsus and proximal phalanxes II and V beams, medial phalanx V of a beam and distal phalanxes of all fingers statistically significantly is defined. These processes consist in decrease with the years an index compactisation of the average phalanx V of a beam and increase with the years the width sizes of a body proximal phalanxes of II beam, the 2-nd distal epiphysis, lengths and the bases of the 5-th metatarsus bones, the change of the form distal prominence all nail phalanxes from smooth up to fungus.