

13. Ковешников, В.Г. Медицинская антропология / В.Г. Ковешников, Б.А. Никитюк. – Киев: Здоровье, 1992. – 220 с.
14. Николенко, В.Н. Конституциональная ларингостеро-топометрия в хирургическом лечении срединных стенозов гортани / В.Н. Николенко, О.В. Мареев, С.В. Старостина. – Саратов: Изд-во СГМУ, 2007. – 143 с.
15. Нефёдов, В.П. Исторические аспекты учения о гомеостазе / В.П. Нефёдов // Гомеостаз на различных уровнях организации биосистем. – Новосибирск, 1991. – С. 18-32.
16. Антропологическое обследование в клинической практике / В.Г. Николаев, Н.Н. Николаева, Л.В. Синдеева, Л.В. Николаева. – Красноярск: Изд-во ООО «Версо», 2007. – 173 с.
17. Зайченко, А.А. Медицинская антропология и конституциология / А.А. Зайченко // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2003. – №4 (7). – С. 83-89.
18. Никитюк, Б.А. Соотношение общего, частного и регионального в учении о конституции человека / Б.А. Никитюк // Новости спортивной и медицинской антропологии. – М.: 1990. – С. 14-40.
19. Никитюк, Б.А. Конституция человека / Б.А. Никитюк // Итоги науки и техники. Антропология. – М.: ВИНТИ, 1991. 4 т. – 152 с.
20. Чтецов, В.П. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у мужчин / В.П. Чтецов, Н.Ю. Лутовинова, М.И. Уткина // Вопросы антропологии. – 1978. – Вып. 58. – С. 3-22.
21. Чтецов, В.П. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у женщин / В.П. Чтецов, М.И. Уткина, Н.Ю. Лутовинова // Вопросы антропологии. – 1979. – Вып. 60. – С. 3-14.
22. Николенко, В.Н. Новый подход к оценке антропометрических исследований при соматотипологической диагностике мужчин, больных инфарктом миокарда / В.Н. Николенко, Т.В. Головачёва, Н.С. Якимова // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2008. – Т. 4, № 2. – С. 47-51.
23. Мартиросов, Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: «Наука», 2006. – 248 с.
24. Сапожников, В.А. Пакет «Soti» для антропологических исследований / В.А. Сапожников, Б.В. Олейников // Актуальные вопросы биологии. – Красноярск, 1994.
25. Шевкуненко, В.Н. Типовая анатомия человека / В.Н. Шевкуненко, А.М. Геселевич. – Л.: Биомедгиз. – 1935. – 232 с.
26. Беков, Д.Б. Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека / Д.Б. Беков. – К.: Здоровье, 1988. – 224 с.
27. Хомутов, А.Е. Антропология / А.Е. Хомутов. – Ростов-на-Дону: «Феникс», изд. 3-е, 2004. – 384 с.
28. Маргорин, Е.М. Учение об индивидуальной изменчивости формы органов, систем и тела человека / Е.М. Маргорин. – Л.: Издательство ВМА. – 1951. – 55с.
29. Николаев, В.Г. Актуальные вопросы интегративной антропологии / В.Г. Николаев // Росс. морфол. ведомости. – М., 2001. – № 1-2. – С. 219-221.
30. Карпищенко, С.А. Контактная лазерная фонохирургия: Автореф. дис... докт. мед. наук / С.А. Карпищенко; СПб ГМУ им. акад. И.П. Павлова. – СПб., 2004. – 50 с.
31. Тышко, Ф.А. Хирургическое лечение больных с посттравматическими стенозами гортани и трахеи: Автореф. дис... докт. мед. наук / Ф.А. Тышко; КМИ им. акад. А.А. Богомольца. – Киев, 1981. – 41 с.
32. Кирасирова, Е.А. Реабилитация больных с травматическими повреждениями гортани и трахеи различной этиологии: Дис... докт. мед. наук / Е.А. Кирасирова; МНИИ уха, горла и носа МЗ РФ. – М., 2004. – 196 с.
33. Eckel, H.E. Endolaryngeale Operationsverfahren zur Glottiserweiterung bei beidseitiger Rekurrenslähmung / H.E. Eckel, M. Vossing // Laryngorhinootologie. – 1996. – Vol. 75. – № 4. – S. 215-222.
34. Nawka, T. Gestörte Stimme. Chirurgische Verfahren / T. Nawka, W. Hosemann // Laryngo-Rhino-Otol. – 2005. – Vol. 84. – № 1. – S. 201-212.
35. Безнусенко, Г.В. Как измерять структуры, или новая стереология: I. Способы отбора и ориентации образцов / Г.В. Безнусенко, И.С. Сесорова, А.А. Миронов (мл.) // Морфология. – 2005. – № 5. – С. 72-75.
36. Как измерять структуры, или новая стереология: II. Методы определения абсолютных размеров клеточных структур при световой микроскопии / Г.В. Безнусенко, И.С. Сесорова, А.А. Миронов (мл.), В.В. Банин // Морфология. – 2005. – № 6. – С. 63-66.
37. Каган, И.И. Микрохирургическая анатомия кровеносных сосудов и полых органов: методические подходы и обоснование микрохирургических приёмов / И.И. Каган // Материалы III съезда морфологов России. – Тюмень, 1994. – С. 89.
38. Чемезов, С.В. Техническое обеспечение морфометрических и стереологических исследований в микрохирургической анатомии / С.В. Чемезов, Л.М. Железнов // Морфология. – 1995. – № 2. – С. 83
39. Каган, И.И. Методика количественной оценки компьютерных томограмм внутренних органов и её использование в прижизненных топографо-анатомических исследованиях / И.И. Каган, Л.М. Железнов, И.Н. Фатеев // Морфология. – 2005. – № 6. – С. 66-69.
40. Бурых, М.П. Принципы и техника топометрии чашечно-лоханочной структуры почки человека / М.П. Бурых // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1988. – № 3. – С. 94-97.
41. Буданцев, А.Ю. Компьютерная трёхмерная реконструкция биологических объектов с использованием серийных срезов / А.Ю. Буданцев, А.Р. Айвазян // Морфология. – 2005. № 1. – С. 72-76.
42. Буданцев, А.Ю. Позиционные маркёры серийных срезов ткани для трёхмерной компьютерной реконструкции / А.Ю. Буданцев, Ю.Ю. Яковлев // Морфология. – 2002. № 1. – С. 92-94.
43. Краснощёков, Р.А. Стереологическое зондирование и его применение в современных исследованиях / Р.А. Краснощёков // Морфология. – 2007. № 1. – С. 73-78.
44. Mouton, P.R. Stereological length estimation using spherical probes / P.R. Mouton, A.M. Gokhale., N.L. Ward, M.J. West // J. Microsc. – 2002. – Vol. 206. – № 1. – P. 54-64.
45. Сперанский, В.С. Основы медицинской краниологии / В.С. Сперанский. – М.: Медицина, 1988. – 284 с.
46. Сперанский, В.С. Стереотопометрия как метод изучения пространственных отношений в черепе / В.С. Сперанский // Труды Саратов. Мед. Института. – Саратов, 1971. – Т. 75 /92/. – С. 5-20.
47. Zur Anatomie von Glottis und Subglottis beim kindlichen Kehlkopf / H.E. Eckel, G.M. Sprinzl, C. Sittel et al. // H.N.O. – 2000. – Vol. 48. – № 7. – S. 501-507.
48. Рябова, М.А. Хирургические стенозы гортани: клиника и лазерная хирургия: Автореф. дис... докт. мед. наук / М.А. Рябова; СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. – СПб., 2003. – 31 с.
49. Карпищенко, С.А. Оценка эффективности лечения рубцовых стенозов гортани / С.А. Карпищенко, В.Н. Ермаков, А.В. Карпенко // Новости оторинолар. и логопатол. – СПб., 1999. – №1(17). – С. 115-116.
50. Ермаков, В.Н. Особенности функциональной диагностики хронических стенозов гортани и трахеи / В.Н. Ермаков // Новости оторинолар. и логопатол. – СПб., 2002. – №1. – С. 63-65.

УДК611.718.41.43-071:612.014.5(045)

Оригинальная статья

ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕОМЕТРИИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

В.Н. Николенко – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Росздрава, проректор по научной работе, заведующий кафедрой анатомии человека, профессор; **О.А. Фомичева** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Росздрава, ассистент кафедры анатомии человека; **Р.С. Жмурко** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Росздрава, аспирант кафедры анатомии человека; **Н.М. Яковлев** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Росздрава, аспирант кафедры анатомии человека; **О.С. Бессонова** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Росздрава, студентка 3-го курса педиатрического факультета; **С.В. Павлов** – ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Росздрава, студент 2-го курса лечебного факультета.

INDIVIDUAL AND TYPOLOGICAL MORPHOGEOMETRIC FEATURES OF THE PROXIMAL OF FEMORAL BONE

V.N. Nikolenko – Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Prorector of Scientific Work, Head of Department of Human Anatomy, Professor, Doctor of Medical Science; **O.A. Fomicheva** – Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Assistant, Candidate of Medical Science; **R.S. Zhmurko** – Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Post-graduate; **N.M. Yakovlev** – Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Post-graduate; **O.S. Bessonova** – Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, student; **S.V. Pavlov** – Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, student.

Дата получения – 14.02.10 г.

Дата принятия в печать — 15.02.10 г.

В.Н. Николенко, О.А. Фомичева, Р.С. Жмурко и соавт. Индивидуально-типологические особенности морфогометрии проксимального отдела бедренной кости. Саратовский научно-медицинский журнал, 2010, том 6, № 1, с. 36–39.

Выявлены особенности взаимосвязи структуры проксимального отдела бедренной кости, индивидуальной анатомической изменчивости размеров шейки и угла скрученности. Полученные результаты позволяют предположить, что геометрия бедренной кости (ось, длина и ширина шейки бедренной кости) может влиять на риск возникновения переломов шейки бедренной кости у людей различного типа телосложения.

Ключевые слова: бедренная кость, морфогометрия, индивидуально-типологические особенности.

V.N. Nikolenko, O.A. Fomicheva, R.S. Zhmurko et al. Individual and typological morphogeometric features of the proximal of femoral bone. Saratov Journal of Medical Scientific Research, 2010, vol. 6, № 1, p. 36–39.

The aim of this study was to examine the relationship between the structure of the proximal femur and its individual anatomical variability, namely the size of the femoral neck and the angle of torsion. These results suggest that the morphogeometry of the femur (the femoral neck axis length and width of the neck) may influence on the risk of fractures of the femoral neck in people of different body type.

Key words: femoral bone, morphogeometric, individual and typological features.

Введение. Проксимальная часть бедренной кости является связующим звеном свободного скелета с поясом нижних конечностей и подвержена значительной биомеханической нагрузке. Одной из основных проблем, стоящих перед травматологами-ортопедами, является индивидуализация подходов к предоперационной подготовке и лечению переломов шейки бедренной кости, частота которых составляет около 70% от всех переломов [1, 2-6]. Кроме того, проксимальный отдел бедренной кости наиболее подвержен развитию опухолей [7]. Методам оперативного лечения данной группы больных, включая протезирование сустава, посвящено большое количество исследований. Однако, несмотря на это, отмечается большой удельный вес послеоперационных осложнений – несросшиеся переломы, ложные суставы, аваскулярный некроз головки бедренной кости и др. [8, 4-6].

В последние годы переломы шейки бедренной кости связывают с ее структурными особенностями, а именно, морфогометрическими параметрами проксимального отдела – длиной и шириной шейки, шеечно-диафизарным углом и длиной кости. Рост внимания к этой проблеме вызван тем, что количество переломов среди людей различных континентов и этнических групп неодинаково. Так, например, отмеченные среди лиц одной расы различия в частоте переломов при одинаковых значениях минеральной плотности костной ткани, возможно, связаны с особенностями геометрии проксимального отдела бедренной кости [2, 9]. Особая актуальность данного исследования обусловлена тем, что в настоящее время нет сведений о морфогометрических характеристиках бедренной кости в аспекте ее индивидуально-типологической изменчивости у взрослых людей.

Цель исследования – выявить особенности взаимосвязи длины и ширины шейки и шеечно-диафизарного угла в зависимости от индивидуально-типологической изменчивости бедренной кости.

Методы. Материалом исследования послужили 54 бедренные кости взрослых людей (32-74 лет) из научной коллекции фундаментального музея кафедры анатомии человека ГОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Росздрава. Для распределения материала по возрасту применяли возрастную периодизацию, рекомендованную VII научной конференцией по возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965). Предварительно проведенный статистический анализ показал, что полученные группы не имели различия ($p > 0,05$), поэтому в дальнейшем распределение материала по возрастным группам не проводилось. Остеометрия осуществлялась по методике В.П. Алексеева (1966) [10]: 1) длина бедренной кости – расстояние от большого вертела до поверхности его дистального эпифиза; 2) длина шейки бедренной кости – расстояние от суставной поверхности головки по середине шейки до наружного края наружной кортикальной пластины диафиза бедренной кости; 3) угол ретрофлексии шейки бедренной кости – угол, образованный пересечением осей, по середине головки и шейки бедренной кости, с одной стороны, и большого вертела, с другой, по горизонтальной плоскости, измерялся только на целых скелетах [4]; 4) антеторсия – угол между осью шейки и поперечной осью мыщелков. Для измерения этого угла бедренная кость плотно укладывалась задними поверхностями мыщелков на горизонтальную плоскость, после чего измерялся угол между осью ее шейки и плоскостью. Антеторсия исследовалась как на целой кости, так и на горизонтальных распилах ее шейки и головки на двух уровнях, которые фрагментировали кость на три части. На поверхности распилов наносили линии по центру головки и шейки, с одной стороны, и вертельной части, с другой, которые при пересечении образовывали между собой угол, открытый кзади; 5) шеечно-диафизарный угол – угол между продольными осями шейки и диафиза бедренной кости (измерялся на скелетах и на костных препаратах бедренных костей).

Форма бедренной кости определялась по величине толстоттно-длиннотного указателя – отношение наименьшей окружности диафиза бедренной кости к

Ответственный автор – Жмурко Роман Сергеевич
Тел.: 89050314629
E-mail: tomicheva_oa@mail.ru

ее длине, выраженное в процентах. Измерение угла скрученности (торсии) бедренной кости проводили в специально изготовленной установке; при этом головку бедренной кости фиксировали так, чтобы суставная поверхность головки кости была обращена к измерительному штативу. По В.П. Алексееву (1966), угол скрученности представляет собой угол между направлением дистального эпифиза и направлением головки бедренной кости [1]. По Е.Н. Хрисанфовой (1967), угол скрученности – это вторичный, или «истинный» торсион, представляющий не изменение местоположения всей конечности, но сдвиг оси верхнего эпифиза по отношению к нижнему [12]. Проводили продольные распилы эпифизов бедренной кости, которые фотографировали в стандартизованных условиях с помощью цифрового фотоаппарата «Panasonic Lumix – TZ1». Полученные оцифрованные изображения изучали с помощью компьютерных программ Adobe Photoshop 7,0 и Corel DRAW 12.

На рентгенограммах бедренных костей ($n = 68$) измерения проводили по методике Я.Б. Куценок, Д.Е. Ковалева (1976) [7]. Угол приведения бедра – угол между продольной осью диафиза и суставной поверхностью мыщелков при их опоре на горизонтальную плоскость. На рентгенограмме этот угол определяли после проведения осей по середине диафиза и по высоте мыщелков бедренной кости.

По сканированному изображению рентгенограмм в цифровом режиме проводилась морфометрия длины и ширины шейки бедренной кости и шеечно-диафизарного угла. Длину шейки определяли в миллиметрах как отрезок, проходящий через середину шейки и соединяющий точку, находящуюся у основания большого вертела, и точку на наружном контуре головки бедренной кости. Ширину шейки измеряли на расстоянии 12,5 мм от ее основания по линии, перпендикулярной длине шейки бедренной кости. Шеечно-диафизарный угол определяли как угол, образуемый осью шейки и осью диафиза. Измерения проводил дважды один исследователь. Полученные результаты сравнивали с данными, полученными при остеометрии. Анализ результатов осуществляли с использованием пакета компьютерных программ.

Результаты. Измерение углов проксимального отдела бедренной кости, включая угол торсии, по разработанной авторами методике позволило выявить ряд закономерностей в динамике торсии бедренной кости в зависимости от ее формы. Угол скрученности бедренной кости у долихо- и мезоморфных костей в среднем был равен соответственно $14,4 \pm 0,28^\circ$ и $14,1 \pm 0,12^\circ$, однако эти различия оказались недостоверными. В то же время у брахиморфных костей были выявлены достоверные отличия, и средние значения угла скрученности составили $20,38 \pm 0,31^\circ$ ($p \leq 0,001$). Шеечно-диафизарный угол при этой форме костей был равен $125,4 \pm 0,75^\circ$, осевая длина шейки – $87,7 \pm 1,19$ мм ($p \leq 0,001$), ширина шейки – $33,6 \pm 0,79$ мм, а длина шейки – $42,3 \pm 0,41$ мм.

Шеечно-диафизарный угол у долихоморфных костей составил $122,4^\circ \pm 0,38$. Различия у долихо- и мезоморфных костей были недостоверны. Осевая длина шейки бедренной кости ($90,5 \pm 1,37$ мм) у женщин, имевших переломы данной кости, достоверно больше ($87,7 \pm 1,19$ мм, $p \leq 0,001$), чем при брахиморфной форме. Ширина шейки меньше ($28,8 \pm 0,03$ мм), а длина шейки несколько больше ($48,8 \pm 0,32$ мм), чем у брахиморфных костей ($p \leq 0,001$).

Размеры длины бедренной кости тесно связаны и с шеечно-диафизарным углом: чем больше длина

кости, тем больше широтно-длиннотный указатель, и наоборот. С длиной кости тесно связана длина шейки. Длина шейки возрастает при увеличении длины кости и значений широтно-длиннотного указателя.

Изучение динамики отклонения осей шейки и головки бедренной кости по отношению к фронтальной плоскости показало, что вершина этого угла, как правило, располагалась на уровне основания шейки бедренной кости. В литературе объяснения механизму формирования изгиба шейки бедренной кости у основания нами не обнаружено. Указанный угол обозначается как угол ретрофлексии шейки. На костных препаратах он представлен как изгиб. Величина данного угла на костях различной формы колебалась в пределах от $14,0^\circ$ до $28,0^\circ$. У мезоморфных костей она варьирует в среднем в пределах $16,0-18,0^\circ$.

Обсуждение. Механизм торсионного развития сегментов нижней конечности в норме представляет собой чрезвычайно сложный процесс [4]. Известно, что у новорожденного угол антеторсии составляет 40° , а у взрослого человека 10° . Следовательно, в процессе торсионного развития скрученность бедренной кости уменьшается на $18-30^\circ$ по сравнению с периодом новорожденности. В биомеханике изучаемого процесса существенная роль принадлежит системе рычага, которая создается деятельностью подвздошно-поясничной мышцы. У взрослых людей сокращение этой мышцы совместно с другими обеспечивает сгибание и наружную ротацию бедра через точку опоры головки бедренной кости в области передне-верхнего края вертлужной впадины, образуя рычаг второго ряда. При активном сгибании бедра подвздошно-поясничная мышца развивает силу, превышающую массу нижней конечности, и усилие мышц, сохраняющих равновесие конечности при движении в сагиттальной плоскости. Эти силы влияют на форму шеечно-диафизарной области, способствуя постепенному уменьшению угла антеторсии.

Разную ретрофлексию шейки бедренной кости в зависимости от ее формы можно также рассматривать как следствие воздействия мышц. Уменьшение угла антеторсии вызывает увеличение угла ретрофлексии шейки, что происходит в основном под влиянием мышечной деятельности. В механизме возникновения угла ретрофлексии, приводящего к уменьшению величины антеторсии шейки, участвуют практически все мышцы пояса нижней конечности, поэтому разные величины угла скрученности при разных формах бедренной кости предположительно объясняются неодинаковым развитием мышечной массы нижней конечности.

Угловые и линейные размеры костей таза и проксимального отдела бедренной кости также взаимосвязаны и подчинены закону пропорционального роста. Величины углов проксимального отдела бедренной кости в значительной мере зависят от различных параметров костей таза (ширины, высоты, наклона и т.д.); трансформация его происходит в процессе торсионного развития бедренной кости так, что ростковая пластинка головки всегда оказывается перпендикулярной по отношению к механической оси нагрузки [4, 10].

Изучение влияния осевой длины и ширины шейки бедренной кости, величины шеечно-диафизарного угла в зависимости от формы кости позволило выявить некоторые закономерности, которые являются отражением воздействия мышц нижней конечности и статики человека в целом. Важно отметить, что у

костей брахиморфной формы отмечается более короткая по длине шейка.

В литературе имеются сведения о влиянии геометрии шейки как независимого фактора риска развития переломов проксимального отдела бедренной кости [6, 15]. Известно, что увеличение длины шейки бедренной кости повышает риск развития ее перелома независимо от величины минеральной плотности кости. Мы полагаем, что, при увеличении длины шейки бедренной кости изменяются микроархитектоника трабекул, их толщина, распределение массы кости в шейке; снижается эластичность и упругость, что уменьшает устойчивость этого сегмента к механическим нагрузкам. По нашим данным, увеличение длины шейки бедренной кости может быть фактором риска развития ее переломов у людей долихоморфного типа телосложения.

Полученные данные подтверждают мнение исследователей [2, 6, 14], считающих, что морфогеометрические параметры шейки бедренной кости влияют на риск возникновения переломов в этой области, причем у женщин большее влияние имеет длина шейки, а у мужчин – ширина шейки, т.е. имеют место половые различия. Это, по нашему мнению, подтверждает генетическую обусловленность морфогеометрических параметров проксимального отдела бедренной кости, и, в частности, длины и ширины ее шейки. О пользе этого факта свидетельствуют и расовые различия данных признаков, а также исследования С.С. Родионовой, М.А. Макарова и др. [6].

Заключение. Таким образом, при формировании групп с повышенным риском возникновения переломов шейки бедренной кости наряду с определением минеральной плотности костной ткани необходимо учитывать и такие параметры, как длина и ширина шейки, а также тип телосложения субъекта [13]. Знание средних размеров длины и ширины шейки бедренной кости будет способствовать правильному подбору трансплантата и фиксирующих конструкций при оперативных вмешательствах на ее проксимальном отделе.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы» по Государственному контракту Федерального агентства по науке и инновациям от 30 сентября 2009 года, №02.514.11.4121.

Библиографический список

1. Экстренное оперативное лечение больных пожилого и старческого возраста с переломами проксимального отдела бедренной кости / А.В. Войтович, И.И. Шубняков, А.Б. Аболин, С.Г. Парфеев // Травматология и ортопедия России. – 1996. – №3. – С. 32-33.
2. Значение минеральной плотности и показателей качества костной ткани в обеспечении ее прочности при остеопорозе / С.С. Родионова, М.А. Макаров, А.Ф. Колондаев, Н.С. Гаврюшенко // Вестник травматологии и ортопедии. – 2001. – №2. – С.76–80.
3. Куценок, Я.Б. Клинико-биомеханические аспекты торсии бедренной кости / Я.Б. Куценок, Д.Е. Коваль // Биомеханика. – Рига. – 1975. – С. 429-433.
4. Лирцман, В.М. Проблема лечения переломов шейки бедра на рубеже столетий / В.М. Лирцман, В.И. Зоря, С.Ф. Гнетецкий // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова. – 1997. – №2. – С.12–18.
5. Меньшикова, Л.В. Исходы переломов бедренной кости и их медико-социальные последствия / Л.В. Меньшикова // Клиническая медицина. – 2002. – №6. – С.39–41.
6. Spatial clustering of remodeling osteons in the femoral neck cortex: a cause of weakness in hip fracture / G.R. Jordan, N. Loveridge, K.L. Bell et al. // Bone. – 2000. – Mar. – 26(3). – P. 305–313.
7. Снетков, Д.А. Применение модульного онкологического эндопротеза мати-цито для замещения пострезекционных дефектов проксимального отдела бедренной кости: Автореф. дис. канд. мед. наук. / Д.А. Снетков. – М., 2008. – 23 с.
8. Ершова, О.Б. Результаты проспективного изучения исходов переломов проксимального отдела бедра у лиц пожилого возраста / О.Б. Ершова, О.В. Семенова, А.А. Дегтярев // Остеопороз и остеопатии. – 2000. – №1. – С. 9–10.
9. Akkus, O. Age-related changes in physicochemical properties of mineral crystals are related to impaired mechanical function of cortical bone / O. Akkus, F. Adar, M.B. Schaffler // Bone. – 2004. – 34(3). – P. 443–453.
10. Алексеев, В.П. Остеометрия. Методика антропологических исследований / В.П. Алексеев. – М.: Наука, 1966. – С. 72-85.
11. Гафаров, Х.З. Лечение детей и подростков с ортопедическими заболеваниями нижних конечностей / Х.З. Гафаров. – Казань: Татарское книжное издательство, 1995. – 384 с.
12. Хрисанфова, Е.Н. Эволюция структуры длинных костей человека / Е.Н. Хрисанфова. – М.: Наука, 1967. – С. 9-21.
13. Няшин, Ю.И. Экспериментальные методы в биомеханике: Учебное пособие / Под ред. Ю.И. Няшина, Р.М. Подгаец. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 400 с.
14. Аристова, И.С. Особенности физического развития девушек-славянок с различными вариантами форм тазового пояса и свободных нижних конечностей // И.С. Аристова, В.Н. Николенко. – Морфологические ведомости. – 2006. – № 1-2. – Приложение №1. – С.13-16.
15. Шевкуненко, В.Н. Типовая анатомия человека / В.Н. Шевкуненко, А.М. Гесселевич. – Л.: Огиз-Биомедгиз, 1935. – 231 с.