

О СВЯЗИ СИСТЕМНОЙ ГИПЕРМОБИЛЬНОСТИ СУСТАВОВ И ВАЛЬГУСНОГО ОТКЛОНЕНИЯ ПЕРВОГО ПАЛЬЦА

А.А. Карданов^{1,2}, А.С. Карандин^{1,2}, А.В. Королёв^{1,2}, В.Н. Черноус^{1,2}

¹ Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ЕССТО), Орловский пер., д. 7, Москва, Россия, 129110

² ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Россия, 117198

Реферат

Цель исследования – оценить взаимосвязь системной гипермобильности суставов, деформации передних отделов стопы и эластичности первого луча стопы.

Материал и методы. Обследовано 138 пациентов с деформациями на уровне переднего отдела стоп. В ходе исследования был собран анамнез, оценена степень мобильности медиального плюснеклиновидного сочленения, определен тип эластичности переднего отдела стопы. Эластичность переднего отдела стопы определяли, сближая головки I и V плюсневых костей пальцами руки. Если сближение происходило лишь с небольшим сопротивлением, то такие стопы называли гиперэластичными. Сближение головок I и V плюсневых костей стопы со средним типом эластичности происходило с сопротивлением. Головки I и V плюсневых костей сблизить не удавалось при ригидном типе стоп.

На снимках, выполненных под нагрузкой и без нагрузки, произведен анализ основных рентгенографических углов стопы – между I и V плюсневыми костями, между I и II плюсневыми костями и между I плюсневой костью и проксимальной фалангой I пальца. Разработана формула вычисления коэффициента распластывания переднего отдела стопы, которая показывает среднее арифметическое соотношений основных рентгенографических углов стопы на снимках, выполненных без нагрузки и с нагрузкой на передний отдел стоп. Оценены системная гипермобильность суставов по шкале Бейтона и деформация первого луча по шкале DuPont. Произведен статистический анализ полученных данных, в результате которого была выявлена достоверно сильная корреляционная связь между системной гиперэластичностью соединительных тканей, гиперэластичностью переднего отдела стопы и вальгусным отклонением первого пальца стопы.

Результаты. Гиперэластичными были признаны 11% обследованных стоп. Расчет коэффициента распластывания k переднего отдела стопы, рассчитываемый по составленной нами формуле, показал, что распластывание переднего отдела незначительно для ригидных стоп ($k=5,6$) и для стоп со средней степенью эластичности ($k=6,0$), но более выражено для гиперэластичных стоп ($k=12,3$). Выявлены сильные корреляционные связи между степенью мобильности переднего отдела стопы, количеством баллов по шкале DuPont и степенью сагитальной мобильности медиального плюснеклиновидного сустава.

Заключение. Исследование показывает, что системная гипермобильность суставов, горизонтальная и сагитальная мобильность первого луча и деформация переднего отдела стопы имеют прямую зависимость.

Ключевые слова: *hallux valgus*, комбинированное плоскостопие, вальгусное отклонение первого пальца, гипермобильность суставов, эластичность стоп, гиперэластичность связок.

Введение

Уже несколько десятилетий в научной медицинской литературе появляются работы о влиянии генерализованной гиперэластичности соединительной ткани на статические деформации переднего отдела стопы. Так, в 1988 г. А. Carl с соавторами отметили, что показатели гипермобильности суставов тесно коррелируют с *hallux valgus* [3]. M.R. Harris и P. Beeson пришли к выводу, что генерализованная гипермобильность является предрасполагающим фактором к развитию *hallux abductovalgus* (HAV)

в подростковом возрасте [12], а W.M. Glasoe с соавторами считают системную гиперэластичность суставов прогностическим признаком гипермобильности первого луча, что, в свою очередь, приводит к вальгусному отклонению I пальца [9]. Среди жителей Москвы *hallux valgus* встречается в 3,2–4,5 раз чаще у лиц с гипермобильным синдромом, чем у людей без данной патологии [1].

Несмотря на возрастающий интерес ортопедов к роли общей гипермобильности в патогенезе HAV, результаты исследований нередко

Карданов А.А., Карандин А.С., Королёв А.В., Черноус В.Н. О связи системной гипермобильности суставов и вальгусного отклонения первого пальца. *Травматология и ортопедия России*. 2015; (3): 5-11.

Карандин Александр Сергеевич. Орловский пер., д. 7, Москва, Россия, 129110; e-mail: dr.karandin@mail.ru

Рукопись поступила: 22.07.2015; принята в печать: 20.08.2015

Материал и методы

Обследовано 138 пациентов, обратившихся к врачу-ортопеду за консультативной помощью по поводу деформаций на уровне переднего отдела стопы (метатарзалгии, бурситы, гиперкератозы и т.д.). Все пациенты – женщины в возрасте от 20 до 65 лет, ранее не оперированные по поводу деформаций передних отделов стоп. У всех пациенток исключали системные воспалительные заболевания, сахарный диабет.

Для обследования пациентов применяли следующий алгоритм обследования:

- опрос (сбор анамнеза, жалоб);
- мануальный анализ эластичности поперечного свода по Карданову – Процко [2], клинический тест подвижности первого луча по Root [18];
- анализ рентгенограмм под нагрузкой и без нагрузки;
- оценка по шкалам Бейтона [10] и DuPont [7].

У каждой пациентки была исследована подвижность в медиальном плюснеклиновидном суставе по методике M.L. Root [18], которая

заключается в измерении расстояния между тыльным и подошвенным смещением головки I плюсневой кости (рис. 2). Поскольку на сегодняшний день все еще недостаточно сформированы критерии сагиттальной гипермобильности первой плюсневой кости, конкретно в нашей работе мы использовали следующее допущение: 5,6 мм (параметры взяты из работы M.J. Coughlin, P.S. Shurnas [4]) – это средний параметр амплитуды движения плюсневой кости. Объем движения выше этого значения был признан гипермобильным.

Помимо оценки вертикальной подвижности первого луча мы исследовали эластичность поперечного свода стопы по методу, предложенному А. Кардановым и В.Г. Процко, который заключается в ручном сближении головок I и V плюсневых костей [2] (рис. 3).

Тридцати двум пациенткам (64 стопы) были выполнены по два рентгенографических снимка стоп в дорсоплантарной проекции: с нагрузкой и без нагрузки на передний отдел. В этой группе сравнивали характеристические углы M1P1, M1M2, M1M5 (рис. 4).

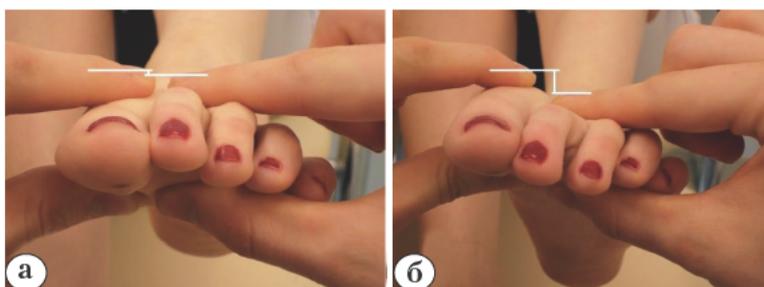


Рис. 2. Исследование вертикальной подвижности первого луча по Root:
а – максимальное тыльное смещение первого луча;
б – максимальное подошвенное смещение первого луча

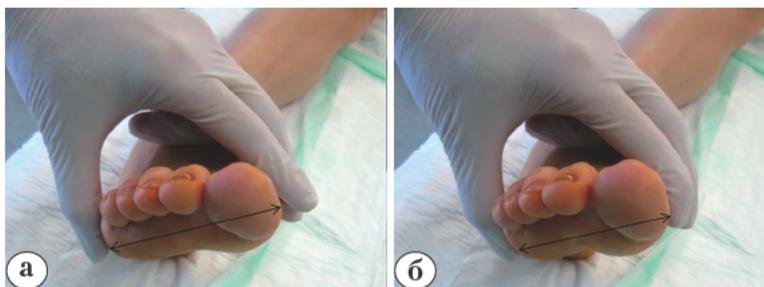


Рис. 3. Исследование горизонтальной подвижности первого луча:
а – без давления на головки плюсневой кости;
б – на головки крайних плюсневых костей надавливают, сближая их



Рис. 4. Измерение рентгенографических углов переднего отдела стопы: M1P1, M1M2 и M1M5

Критерий распластывания \bar{K} , который выражает изменение основных анатомических углов стопы при нагрузке на передний отдел, рассчитывали как среднее арифметическое значение коэффициентов распластывания k , вычисленных для характеристических углов M1P1, M1M2, M1M5:

$$k = (1 - \frac{\alpha_1}{\alpha_0}),$$

где α_1 и α_0 – значения углов с нагрузкой и без нагрузки соответственно.

Результаты и обсуждение

Из обследованных пациентов 125 (91%) предъявляли жалобы на боль в переднем отделе стопы при ходьбе и длительном ношении обуви, а 135 (98%) наблюдаемых жаловались на повышенную утомляемость мышц стоп и голеней; 131 (95%) пациента беспокоили проблемы, связанные только с одной стопой, а 121 (88%) – не устраивал внешний вид передних отделов стоп. Семьдесят семь (56%) наблюдаемых отмечали наследственную отягощенность по деформации переднего отдела стоп.

У 44 (32%) пациентов определялось более 4 баллов по шкале Бейтона, что свидетельствовало о системной гипермобильности суставов (клинический пример представлен на рисунке 5). У 15 (11%) наблюдаемых обнаружена гиперэластичность стоп (I тип), у 96 (50%) пациентов был диагностирован II тип эластичности, а в 54 (39%) случаях стопы были неэластичными (III тип). Медиальные плюснеклиновидные суставы были гипермобильны в сагиттальной плоскости у 15 (11%) обследованных.

Средний балл по шкале DuPont у пациенток с гипермобильными стопами составил 18,2, у пациенток с ригидностью переднего отдела стоп – 15,2. Оценка по этой шкале для нейтрально-эластичных стоп – 16,6 баллов (табл.).

Для 15 (11%) пациентов было характерно сочетание гиперэластичности стоп с гипермобильностью суставов по Бейтону (оценка выше 4 баллов), у 112 (81%) пациентов с гипермобильностью суставов стопы были оценены как гипермобильные.

В группе исследуемых, которым было выполнено рентгенографическое исследование стоп с нагрузкой и без нагрузки на передний отдел,

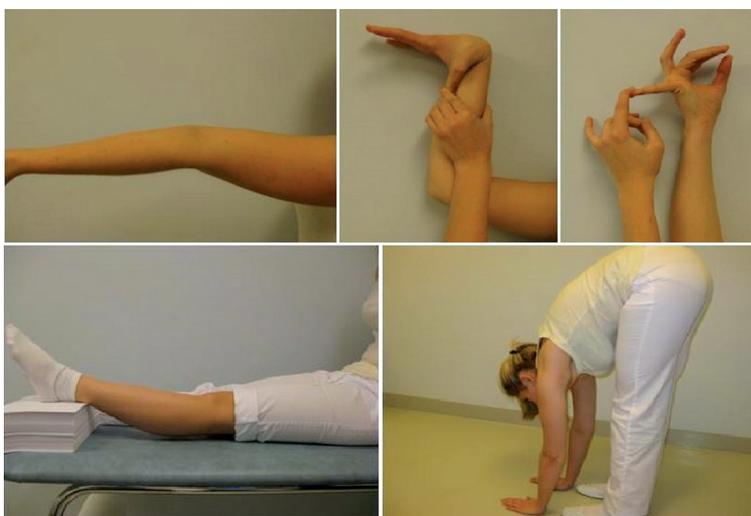


Рис. 5. Пациентка с гипермобильностью суставов – 7 баллов по шкале Бейтона

Таблица

Оценка деформации первого луча по шкале DuPont и гипермобильности суставов по шкале Бейтона в зависимости от типа эластичности переднего отдела стопы

Тип эластичности переднего отдела стопы по Карданову – Процко	Оценка деформации первого луча по шкале DuPont, баллы	Оценка эластичности переднего отдела стопы по шкале Бейтона, баллы
Гиперэластичность (I тип)	18,2	5,2
Нормальная эластичность (II тип)	16,9	2,6
Ригидность (III тип)	15,2	0,3

у 14 пациенток была выявлена гиперэластичность переднего отдела стоп (I тип), у 10 – нормальная эластичность, у 8 исследуемых были выявлены ригидные передние отделы стоп.

Расчет коэффициента распластывания k переднего отдела стопы, рассчитываемый по составленной нами формуле, показал, что распластывание переднего отдела незначительно для ригидных стоп ($k=5,6$) и для стоп со средней степенью эластичности ($k=6,0$), но более выражено для гиперэластичных стоп ($k=12,3$).

Статистическая обработка данных, полученных в результате исследования, позволила сделать следующие выводы:

- Выявлена достоверно сильная корреляционная зависимость между степенью мобильности переднего отдела стоп по Карданову – Процко и количеством баллов по шкале DuPont (проводился корреляционный анализ с использованием метода ранговой корреляции Спирмена, $r=0,997$, $p\leq 0,05$).

- Сильная корреляция была обнаружена между степенью эластичности переднего отдела стоп по Карданову – Процко и степенью гипермобильности суставов по шкале Бейтона (проводился корреляционный анализ с использованием метода ранговой корреляции Спирмена, $r=0,999$, $p\leq 0,01$).

Взаимосвязь гипермобильности первого луча и деформаций переднего отдела стопы недостаточно освещена в научной литературе. Мы не обнаружили конкретных данных, отражающих результаты сравнительного анализа клинической картины пациентов с гиперэластичностью передних отделов стоп, и вальгусного отклонения первого пальца.

Одним из результатов исследования, в котором производилось скрининговое обследование крупной выборки с целью выявления гипермобильности, стали данные об отсутствии статистической связи между гипермобильностью первого луча и остеоартритом [13]. Однако конкретных статистических данных о связи гипермобильности с другими деформациями стопы не приведено.

Заключение

Результаты проведенного нами исследования показывают, что гипермобильность суставов имеет тесную связь с деформациями передних отделов стоп. По этой причине гиперэластичность соединительной ткани необходимо рассматривать не только как одну из возможных причин возникновения деформаций передних отделов стоп, но и учитывать при планировании хирургического вмешательства.

Воздействие на причины развития *hallux abductovalgus* – неотъемлемая часть лечения этой деформации. Таким образом, осмотр пациента на приеме у врача-ортопеда, ревматолога и врачей смежных специальностей должен включать в себя выяснение наследственного анамнеза по деформациям передних отделов стоп, оценку рентгенологических параметров переднего отдела стопы, оценку показателей эластичности соединительных тканей. Следует отметить, что игнорирование той или иной этиопатогенетической характеристики может привести к неправильному выявлению причины патологии, а в послеоперационном периоде – к рецидиву.

Конфликт интересов: не заявлен.

Литература

1. Бельский А.Г. Гипермобильность суставов и гипермобильный синдром: распространенность и клинично-инструментальная характеристика [дис. ... д-ра мед. наук]. М.; 2004. 51 с.
2. Карданов А.А. Хирургия переднего отдела стопы в схемах и рисунках. М.: Медпрактика-М; 2012. 143 с.
3. Carl A., Ross S., Evanski P., Waugh T. Hypermobility in hallux valgus. *Foot Ankle*. 1988; 8(5):264-270.
4. Coughlin M.J., Shurnas P.S. Hallux valgus in men part II: first ray mobility after bunionectomy and factors associated with hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int*. 2003; 24(1):73-78.
5. Didia B.C., Dapper D.V.B., Boboye S.B. Joint hypermobility syndrome among undergraduate students. *East African Med J*. 2002; 79(2):80-81.
6. Faber F.W.M., Kleinrensink G.-J., Verhoog M.W., Vijn A.H., Snijders C.J., Mulder P.G.H., Verhaar J.A.N. Mobility of the first tarsometatarsal joint in relation to hallux valgus deformity: anatomical and biomechanical aspects. *Foot Ankle Int*. 1999; 20(10):651-656.
7. Geissele C.A.E., Stanton R.P. Surgical treatment of adolescent hallux valgus. *J Pediatr Orthop*. 1990; 10(5):642-648.
8. Glasoe W.M., Yack H.J., Saltzman C.L. Anatomy and biomechanics of the first ray. *Phys Ther*. 1999; 79(9):854-859.
9. Glasoe W.M., Nuckley D.J., Ludewig P.M. Hallux valgus and the first metatarsal arch segment: a theoretical biomechanical perspective. *Phys Ther*. 2010; 90(1):110-120.
10. Grahame R., Bird H.A., Child A. The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). *J Rheumatology*. 2000; 27(7):1777-1779.
11. Gray H. Anatomy of the human body. Philadelphia: Lea and Febiger; 1918.
12. Harris M.R., Beeson P. Generalized hypermobility: is it a predisposing factor towards the development of juvenile hallux abducto valgus? Part 2. *Foot*. 1998; 8(4):203-209.
13. Jessee E.F., Owen D.S., Sagar K.B. The benign hypermobile joint syndrome. *Arthr Rheum*. 1980; 23(9):1053-1056.
14. Johnson K.A., Kile T.A. Hallux valgus due to cuneiform-metatarsal instability. *J South Orthop Assoc*. 1993; 3(4):273-282.
15. Klemp P., Williams S.M., Stansfield S.A. Articular mobility in Maori and Europ New Zealand. *Rheumatol*. 2002; 41(5):554-557.

16. McNerney J.E., Johnston W.B. Generalized ligamentous laxity, hallux abducto valgus and the first metatarsocuneiform joint. *J Am Podiatry Assoc.* 1979; 69(1):69-82.
17. Mizel M.S. The role of the plantar first metatarsal first cuneiform ligament in weightbearing on the first metatarsal. *Foot Ankle Int.* 1993; 14(2):82-84.
18. Root M.L., Orien W.P., Weed J.H., Hughes R.J. Biomechanical evaluation of the foot. In: *Clinical Biomechanics Corporation.* Los Angeles; 1971.
19. Smith B.W., Coughlin M.J. The first metatarsocuneiform joint, hypermobility, and hallux valgus: What does it all mean? *Foot Ankle Surg.* 2008; 14(3):138-141.
20. Uchiyama E., Kitaoka H.B., Luo Z.-P., Grande J.P., Kura H., An K.-N. Pathomechanics of hallux valgus: biomechanical and immunohistochemical study. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(9):732-738.
21. Wanivenhaus A, Pretterklieber M. First tarsometatarsal joint: anatomical biomechanical study. *Foot Ankle Int.* 1989; 9(4):153-157.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Карданов Андрей Асланович – д-р мед. наук профессор кафедры травматологии, ортопедии и артрологии ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов»; заместитель главного врача Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

Карандин Александр Сергеевич – аспирант кафедры травматологии, ортопедии и артрологии ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», ортопед-травматолог Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

Королев Андрей Вадимович – д-р мед. наук профессор кафедры травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», главный врач Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

Черноус Валентина Николаевна – клинический ординатор кафедры травматологии, ортопедии и артрологии ГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», врач Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO)

CORRELATION BETWEEN GENERALIZED JOINT HYPERMOBILITY AND HALLUX VALGUS

A.A. Kardanov^{1,2}, A.S. Karandin^{1,2}, A.V. Korolev^{1,2}, V.N. Chernous^{1,2}

¹ *European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO), Orlovsky per., 7, Moscow, Russia, 129110*

² *Peoples Friendship University of Russia, Miklukho-Maklaya ul., 6, Moscow, Russia, 117198*

Abstract

Purpose: to evaluate correlation between generalized joint hypermobility, forefoot deformities and elasticity of the first ray of the foot.

Material and methods. We examined 138 patients with complaints related with deformities at the forefoot level. During this study the medical history was obtained, the elasticity type of the feet was defined and the degree of motion of the medial metatarsal-cuneiform joint was evaluated.

Forefoot elasticity was identified by bringing together the heads I and V metatarsal bones with fingers. If convergence occurred with little resistance, those feet were called hyperelastic. The convergence of the heads I and V metatarsal bones of the foot with an average type of elasticity occurred with resistance. It was impossible to converge the heads of I and V metatarsal bones.

Due to the results of weight-bearing and non-weight bearing X-ray, analysis of the main radiographic angles of the foot was performed: between I and V metatarsal bones, between the first and second metatarsal bones and between the first metatarsal bone and proximal phalanx of the great toe. Calculation formula of the forefoot flatness index, showing the average ratios of basic radiographic angles of the foot on the x-ray images (weight-bearing and non-weight bearing) was created. An assessment of total joint hypermobility using Beighton scale and evaluation of first ray deformity using DuPont scale were performed. Statistical analysis of obtained data was performed, as a result of which significantly strong correlation between total joint hypermobility, forefoot elasticity and valgus deviation of the great toe were revealed.

 **Cite as:** Kardanov AA, Karandin AS, Korolev AV, Chernous VN. [Correlation between generalized joint hypermobility and hallux valgus]. *Traumatologiya i ortopediya Rossii.* 2015; (3):5-11. [in Russian]

 *Karandin Aleksandr S.* Orlovsky per., 7, Moscow, Russia, 129110; e-mail: dr.karandin@mail.ru

 Received: 22.07.2015; Accepted for publication: 20.08.2015

Results. 11% of the feet were hyperelastic. Calculation of the index of forefoot flatness showed that forefoot flatness wasn't significant for a rigid foot – 5.6 %, for the feet with an average degree of mobility it was 6.0% and it was expressed for hypemobile feet – 12.3 %. Strong correlation relation between the forefeet mobility degree, the number of points on a DuPont scale and the degree of sagittal mobility of the medial metatarsal-cuneiform joint were revealed.

Conclusion. Our study demonstrates that generalized joint hypermobility, horizontal and sagittal first ray mobility and forefoot deformities are directly proportional.

Key words: *hallux valgus*, flatfoot, joint hypermobility, ligamentous laxity, bunion.

Conflict of interest: none.

References

1. Belenky AG [Hypermobility of joints and hypermobile syndrome: occurrence and clinical-instrumental characteristics [abstract of a thesis dis. d-r of med. Sciences]. M.; 2004. 51 p. [in Rus.]
2. Kardanov AA [Forefoot surgery in diagrams and pictures]. M.: Medpraktika; 2012. 143 s. [in Rus.]
3. Carl A, Ross S, Evanski P, Waugh T. Hypermobility in hallux valgus. *Foot Ankle*. 1988; 8(5):264-270.
4. Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux valgus in men part II: first ray mobility after bunionectomy and factors associated with hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int*. 2003; 24(1):73-78.
5. Didia BC, Dapper DVB, Boboye SB. Joint hypermobility syndrome among undergraduate students. *East African Med J*. 2002; 79(2):80-81.
6. Faber FWM, Kleinrensink G-J, Verhoog MW, Vijn AH, Snijders CJ, Mulder PGH., Verhaar JAN. Mobility of the first tarsometatarsal joint in relation to hallux valgus deformity: anatomical and biomechanical aspects. *Foot Ankle Int*. 1999; 20(10):651-656.
7. Geissele CAE, Stanton RP. Surgical treatment of adolescent hallux valgus. *J Pediatr Orthop*. 1990; 10(5):642-648.
8. Glasoe WM, Yack HJ, Saltzman CL. Anatomy and biomechanics of the first ray. *Phys Ther*. 1999; 79(9):854-859.
9. Glasoe WM, Nuckley DJ, Ludewig PM. Hallux valgus and the first metatarsal arch segment: a theoretical biomechanical perspective. *Phys Ther*. 2010; 90(1):110-120.
10. Grahame R, Bird HA, Child A. The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). *J Rheumatol*. 2000; 27(7):1777-1779.
11. Gray H. Anatomy of the human body. Philadelphia: Lea and Febiger; 1918.
12. Harris MR, Beeson P. Generalized hypermobility: is it a predisposing factor towards the development of juvenile hallux abducto valgus? Part 2. *Foot*. 1998; 8(4):203-209.
13. Jessee EF, Owen DS, Sagar KB. The benign hypermobile joint syndrome. *Arthr Rheum*. 1980; 23(9):1053-1056.
14. Johnson KA, Kile TA. Hallux valgus due to cuneiform-metatarsal instability. *J South Orthop Assoc*. 1993; 3(4):273-282.
15. Klemp P, Williams SM, Stansfield SA. Articular mobility in Maori and European New Zealand. *Rheumatology*. 2002; 41(5):554-557.
16. McNerney JE, Johnston WB. Generalized ligamentous laxity, hallux abducto valgus and the first metatarsocuneiform joint. *J Am Podiatry Assoc*. 1979; 69(1):69-82.
17. Mizel MS. The role of the plantar first metatarsal first cuneiform ligament in weightbearing on the first metatarsal. *Foot Ankle Int*. 1993; 14(2):82-84.
18. Root ML, Orien WP, Weed JH, Hughes RJ. Biomechanical evaluation of the foot. In: Clinical Biomechanics Corporation. Los Angeles; 1971.
19. Smith BW, Coughlin MJ. The first metatarsocuneiform joint, hypermobility, and hallux valgus: What does it all mean? *Foot Ankle Surg*. 2008; 14(3):138-141.
20. Uchiyama E, Kitaoka HB, Luo Z-P, Grande JP, Kura H, An K-N. Pathomechanics of hallux valgus: biomechanical and immunohistochemical study. *Foot Ankle Int*. 2005; 26(9):732-738.
21. Wanivenhaus A, Pretterklieber M. First tarsometatarsal joint: anatomical biomechanical study. *Foot Ankle Int*. 1989; 9(4):153-157.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Kardanov Andrey A. – professor of department of traumatology, orthopaedics and arthrology, Peoples Friendship University of Russia; deputy chief doctor of European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO)

Karandin Aleksandr S. – postgraduate student, department of traumatology, orthopaedics and arthrology, Peoples Friendship University of Russia.

Korolev Andrey V. – professor of department of traumatology and orthopaedics, Peoples Friendship University of Russia; chief doctor, medical director of European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO)

Chernous Valentina N. – clinical resident of department of traumatology, orthopaedics and arthrology, Peoples Friendship University of Russia; physician of European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO)