

- report and review of the literature. *Surgical Neurology International*. 2011;2(97). Available at: www.surgicalneurologyint.com. Accessed April 13, 2019.
- Richardson J., McGurgan P., Cheema S., Prasad R., Gupta S. Spinal endoscopy in chronic low back pain with radiculopathy A prospective case series. *Anaesthesia*. 2001;56(5):454-460. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2001.01524-3.x>
 - Sayhan H., Beyaz S. G. Epiduroscopy (Epidural Endoscopy). *Pain Management*. Croatia: In Tech, 2016.
 - Choi Y. K. Spinal epiduroscopy as an educational tool. *The Korean Journal of Pain*. 2018;31(2):132-134. <https://doi.org/10.3344/kjp.2018.31.2.132>
 - Helm S., Knezevic N. A. A review of the role of epidural percutaneous neuroplasty. *Pain Management*. 2018;9(1):53-62. <https://doi.org/10.2217/pmt-2018-0042>
 - Helm S., Racz G. B., Gerdesmeyer L., Justiz R., Hayek S. M. [et al.]. Percutaneous and endoscopic adhesiolysis in managing low back and lower extremity pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain Physician*. 2016;19:245-281.
 - Manchikanti L., Heavner J. E., Racz G. B. *Percutaneous Adhesiolysis Essentials of Interventional Techniques in Managing Chronic Pain*. Cham: Springer, 2018.
 - Connor M. J., Nawaz S., Prasad V., Mahir S., Rattan R. [et al.]. The Posterior Epidural Ligaments: A Cadaveric and Histological Investigation in the Lumbar Region. *ISRN Anatomy*. 2013:1-4. <https://doi.org/10.5402/2013/424058>
 - Husemeyer R. P., White D. C. Topography of the lumbar epidural space: a study in cadavers using injected polyester resin. *Anaesthesia*. 1980;35(1):7-11.

Сведения об авторах:

Гайворонский Иван Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, заведующий кафедрой нормальной анатомии; тел.: 89119179993; e-mail: i.v.gayvoronsky@mail.ru

Родионов Анатолий Антонович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры морфологии; тел.: 89817489732; e-mail: dzhayan@mail.ru

Гайворонский Алексей Иванович, доктор медицинских наук, доцент, старший преподаватель кафедры нейрохирургии, доцент кафедры морфологии; тел.: 89119175345; e-mail: gayvoron@mail.ru

Булыщенко Геннадий Геннадьевич, кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры нейрохирургии; тел.: 89811530303; e-mail: drbulish@gmail.com

© Коллектив авторов, 2019

УДК 611.986:681.3:618.2

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14170>

ISSN – 2073-8137

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УГЛОВЫХ И ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТОП ЖЕНЩИН ПЕРВОГО И ВТОРОГО ТРИМЕСТРА БЕРЕМЕННОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПЛАНТОГРАФИИ

Е. В. Власова, А. И. Перепелкин, В. Б. Мандриков, А. И. Краюшкин,
В. Б. Барканов, Н. А. Мураева

Волгоградский государственный медицинский университет, Российская Федерация

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ANGULAR AND LINEAR PARAMETERS OF THE WOMEN FEET AT THE FIRST AND SECOND TRIMESTER OF PREGNANCY BY PERFORMING COMPUTER PLANTOGRAPHY

Vlasova E. V., Perepelkin A. I., Mandrikov V. B., Krayushkin A. I.,
Barkanov V. B., Muraeva N. A.

Volgograd State Medical University, Russian Federation

Получены и определены угловые и линейные параметры стоп женщин 17–27 лет первого и второго триместров беременности с использованием метода компьютерной плантографии с графоаналитической расшифровкой изображения стопы и системного анализа. Произведен сравнительный анализ полученных данных.

Ключевые слова: стопа, плантография, беременность, первый и второй триместр

The angular and linear parameters of the feet of women aged 17–27 years of the first and second trimesters of pregnancy were obtained and determined using the method of computer plantography with graphoanalytic decoding of the image of the foot and system analysis. A comparative analysis of the data obtained is carried out.

Keywords: foot, plantography, pregnancy, first and second trimester

Для цитирования: Власова Е. В., Перепелкин А. И., Мандриков В. Б., Краюшкин А. И., Барканов В. Б., Мураева Н. А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УГЛОВЫХ И ЛИНЕЙНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТОП ЖЕНЩИН ПЕРВОГО И ВТОРОГО ТРИМЕСТРА БЕРЕМЕННОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПЛАНТОГРАФИИ. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019;14(4):690-692. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14170>

For citation: Vlasova E. V., Perepelkin A. I., Mandrikov V. B., Krajushkin A. I., Barkanov V. B., Muraeva N. A. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ANGULAR AND LINEAR PARAMETERS OF THE WOMEN FEET AT THE FIRST AND SECOND TRIMESTER OF PREGNANCY BY PERFORMING COMPUTER PLANTOGRAPHY. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(4):690-692. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14170> (In Russ.)

Организм беременной женщины на протяжении первых двух триместров претерпевает значительные изменения, затрагиваются все органы и системы, включая нервную систему, а также опорно-двигательный аппарат. Растущая нагрузка на кости таза и нижних конечностей вызывает морфологические изменения в стопе, что отражается на снижении качества жизни беременной женщины [1, 2]. Происходят изменения опорной, локомоторной и рессорной функции стопы. Увеличивающееся давление на подошвенную поверхность меняет ее биомеханические и анатомические параметры [3]. Некоторые авторы указывают на уменьшение высоты сводов стопы, связывая это с характерными изменениями при физиологической беременности [4]. Выраженная вариабельность строения стопы, отсутствие четких критериев об анатомической и функциональной ее норме, физиологических отклонениях, а также сложность регистрации последних обуславливают тот факт, что особенности строения и функциональные свойства стопы во время беременности являются малоизученными [2, 3]. Фундаментальные данные о закономерностях изменения основных структурных элементов стопы женщин 17–27 лет первого и второго триместра первой беременности позволяют не только вовремя выявить их нарушения, но и в дальнейшем будут способствовать правильному подбору, проектированию и изготовлению корректирующих приспособлений, а также (в случае необходимости) выбору лечения [1, 3].

Материал и методы. Для решения задачи была набрана группа в количестве 30 женщин 17–27 лет, стоящих на учете в женской консультации с первой беременностью, без патологии опорно-двигательного аппарата. На 12-й и 24-й неделях гестации производилось исследование анатомо-функционального состояния стоп беременных женщин с использованием технологии компьютерного сканирования стопы, оригинальность которой подтверждена патентом на изобретение (патент РФ № 2253363) [5]. У всех обследованных выполнены антропометрические исследования, включающие измерение массы тела, роста и окружности грудной клетки. С использованием популяционно-центрического метода изучены типы телосложения, определен индекс Пинье по уравнению $J=L-(P+T)$, где L – длина тела (см), P – масса тела (кг), T – обхват грудной клетки (см) [6, 7]. Определялись линейные (W – ширина, H – высота, Lt – длина; а также La – длина переднего отдела стопы; Lm – длина среднего отдела стопы; Lp – длина заднего отдела стопы) и угловые (NAP-угол 1 пальца; QBR – угол 5 пальца; HCK – пяточный угол) параметры стопы. Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программ «Statistica-6» и Microsoft Excel в среде Windows XP.

Результаты и обсуждение. Антропометрическое исследование одной и той же группы беременных женщин, но в разные сроки гестации показало, что прирост массы тела ко второму триместру составил 2,91 %, а данные окружности грудной клетки увеличились на 1,4 %. Анализ таких анатомо-функциональных параметров стопы, как ширина, высота, длина, с

использованием плантографического метода представлен в таблице 1.

Таблица 1
Показатели ширины, высоты и длины стопы у женщин первого и второго триместров беременности, мм

Группа беременных	W	H	Lt
1 триместр	84,57±0,68	54,89±1,32	236,8±2,42
2 триместр	85,56±0,03*	54,25±1,44*	237,11±2,6*

Примечание: * – $p<0,05$; W – ширина стопы, H – высота стопы, Lt – длина стопы.

Как видно, высота стопы (H) во втором триместре уменьшилась на 0,6 % ($p<0,05$), тогда как ширина (W) и длина стопы (Lt) увеличились на 0,6 и 0,08 % соответственно, что указывает на увеличение площади опоры и в целом согласуется с данными литературы [1].

Динамика изменений показателей длины всех отделов стопы беременных женщин 17–27 лет представлена в таблице 2.

Таблица 2
Показатели длины переднего, среднего и заднего отделов стопы у женщин первого и второго триместров беременности, мм

1 триместр			2 триместр		
La	Lm	Lp	La	Lm	Lp
94,16±1,31*	73,22±0,82*	70,42±0,91*	93,39±1,24	73,43±0,86	71,58±1,06

Примечание: * – $p<0,05$; La – длина переднего отдела стопы, Lm – длина среднего отдела стопы, Lp – длина заднего отдела стопы.

Во втором триместре наблюдается увеличение среднего (Lm) и заднего (Lp) отделов стопы на 0,14 и 0,8 % соответственно, что согласуется с данными литературы [1, 2]. В то же время длина переднего (La) отдела уменьшилась на 0,42 %. Полученные данные указывают на плавное смещение точки опоры стоп беременной женщины в результате перераспределения нагрузки на средние и задние отделы стопы во втором триместре. Результаты исследования угловых параметров стопы беременных женщин представлены в таблице 3.

Таблица 3
Угловые параметры стопы беременных женщин, град.

1 триместр			2 триместр		
NAP	QBR	HCK	NAP	QBR	HCK
10,3±0,82*	8,82±0,62*	13,79±0,58*	9,71±0,73	8,76±0,75	13,75±0,82

Примечание: * – $p<0,05$; NAP – угол 1 пальца, QBR – угол 5 пальца, HCK – пяточный угол.

Во втором триместре беременности наблюдается уменьшение показателей угловых параметров стопы: угла 1 пальца (NAP) на 2,94 %, угла 5 пальца (QBR) на 0,34 %, пяточного угла (HCK) на 0,14 % по

сравнению с показаниями первого триместра, что позволяет судить об изменении постановки стопы в пространстве.

Развитие и рост плода к началу третьего триместра приводят к увеличению массы тела женщины, окружности ее живота, лордоза поясничного отдела позвоночника. Как следствие, происходит изменение осанки, нагрузки на кости таза, нижних конечностей, коленные и голеностопные суставы, стопы. Исследования многих зарубежных авторов, таких как G. A. Gijon-Nogueron, N. A. Segal, подтверждают, что во втором триместре параметры стоп претерпевают плавные изменения: снижение продольного свода, увеличение ширины и общей длины, что позволяет формировать более устойчивое положение тела в пространстве [2, 4]. На изменение опорной и рессорной функции стопы в результате увеличения длины ее среднего и заднего отделов указывают в своей работе W. K. Chiou с соавт. [1], что согласуется с полученными нами данными, а уменьшение угловых

параметров во втором триместре ведет к супинации стопы, изменению постановки стопы в пространстве. Таким образом, к концу второго триместра происходит так называемая адаптация опорно-двигательного аппарата, в особенности стоп, к физиологическим потребностям женщин 17–27 лет во время первой беременности.

Заключение. С использованием метода компьютерной плантографии была получена новая морфометрическая информация, касающаяся изменений линейных и угловых параметров (угла 1 и 5 пальцев, а также пяточного угла) стопы беременных женщин 17–27 лет в первом и втором триместрах, проведен сравнительный анализ данных. Выявлены специфические особенности динамики изменения анатомических параметров стопы женщин в процессе развития первой беременности на разных сроках гестации, что должно учитываться в клинической практике.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Chiou W. K., Chiu H. T., Chao A. S., Wang M. H., Chen Y. L. The influence of body mass on foot dimensions during pregnancy. *Appl. Ergon.* 2015;(46):212-217. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.08.004>
2. Gijon-Nogueron G. A., Gavilan-Diaz M., Valle-Funes V., Jimenez-Cebrian A. M., Cervera-Martin J. A., Morales-Asencio J. M. Anthropometric foot changes during pregnancy: a pilot study. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* 2013;103(4):314-321.
3. Карапетян С. В. Клинико-биомеханическое обоснование совершенствования ортезирования при ортопедических последствиях беременности. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2013. [Karapetjan S. V. Kliniko-biomechanicheskoe obosnovanie sovershenstvovaniya ortezirovaniya pri ortopedicheskikh posledstvijah beremennosti. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Sankt-Peterburg, 2013. (In Russ.)].
4. Segal N. A., Boyer E. R., Teran-Yengle P., Glass A. N., Hillstrom H. J., Yack H. J. Pregnancy leads to lasting changes in foot structure. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2013;92(3):232-240. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31827443a9>
5. Гавриков К. В. Патент № 2253363 РФ, МПК А 61 В. Бюл. 2005, № 16. [Gavrikov K. V. Patent № 2253363 RF, МПК А 61 В. Byul. 2005, № 16. (In Russ.)].
6. Перепелкин А. И., Краюшкин А. И., Александрова Л. И., Атрощенко Е. С. Соматотипологические особенности упругости стопы человека. *Морфология.* 2016;149(3):160. [Perepelkin A. I., Krajushkin A. I., Alexandrova L. I., Atroshchenko E. S. Somatotypological features of the elasticity of the human foot. *Morfologiya.* 2016;149(3):160. (In Russ.)].
7. Перепелкин А. И., Мандриков В. Б., Краюшкин А. И., Атрощенко Е. С. Структура и функция стопы человека в расовых соматотипологических аспектах. Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2018. [Perepelkin A. I., Mandrikov V. B., Krajushkin A. I., Atroshhenko E. S. Struktura i funkcija stopy cheloveka v rasovykh somatotipologicheskikh aspektah. Volgograd: Izd-vo VolgGMU, 2018. (In Russ.)].

Сведения об авторах:

Власова Екатерина Владимировна, аспирант; тел.: 89064012842; e-mail: ekaterina-v@mail.ru

Перепелкин Андрей Иванович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека; тел.: 89023112860, (8442)54-42-97; e-mail: similipol@mail.ru

Мандриков Виктор Борисович, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физической культуры и здоровья; тел.: (8442)947789; e-mail: vbmandrikov@volgmed.ru

Краюшкин Александр Иванович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека; тел.: (8442)375879, (8442)375949, (8442)375914; e-mail: krayushkin_ai@mail.ru

Барканов Вячеслав Борисович, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой судебной медицины; тел.: (8442)375703; e-mail: barkanoff@mail.ru

Мураева Наталья Алексеевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии; тел.: (8442)376259; e-mail: vlzagrebin@volgmed.ru