© Коллектив авторов, 2019
УДК 611.819.59-053.2
DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14169>
ISSN – 2073-8137

РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ СТРУКТУР ЭПИДУРАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА СПИННОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

И. В. Гайворонский^{1, 2}, А. А. Родионов¹, А. И. Гайворонский^{1, 2}, Г. Г. Булыщенко²

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация

² Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург,
Российская Федерация

REGIONAL AND AGE FEATURES OF THE STRUCTURE OF CONNECTIVE TISSUES STRUCTURES OF THE EPIDURAL SPACE OF THE HUMAN SPINAL CORD

Gaivoronsky I. V.^{1, 2}, Rodionov A. A.¹, Gaivoronsky A. I.^{1, 2}, Bulyshchenko G. G.²

¹ St. Petersburg State University, Russian Federation

² Military Medical Academy name after S. M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation

На 56 препаратах позвоночника плодов и взрослых людей, в анамнезе у которых не было заболеваний, связанных с патологией позвоночного столба, изучены с использованием гистологических и анатомических методик строение, количественная анатомия и топография соединительнотканых структур эпидурального пространства в различных его отделах. Впервые представлена обоснованная классификация конструктивных составных элементов соединительнотканых структур эпидурального пространства (простые трабекулы, простые пластинки, сложные трабекулярные комплексы, сложные пластинчатые комплексы, комбинированные комплексы и связки). Описаны их морфологические признаки. Указанные структуры распределены по величине (длинные и узкие, короткие и широкие, промежуточные) и по локализации (пристеночные и центральные). Представлена количественная оценка центральных эпидуральных структур в различных отделах (шейном, грудном, поясничном и крестцовом) в пределах одного сегмента эпидурального пространства. Изучены собственные связки твердой мозговой оболочки (передние, боковые, задние). Различные по форме и локализации соединительнотканые структуры в совокупности составляют понятие стромы эпидурального пространства спинного мозга. Стромальные элементы по количественному составу существенно отличаются в различных отделах позвоночного канала.

Ключевые слова: эпидуральное пространство, соединительнотканная строма, строение, твердая оболочка спинного мозга

On 56 preparations of the spine of the fetuses and adults, which had no diseases associated with the pathology of the spinal column in the anamnesis, the structure, quantitative anatomy and topography of the connective tissue structures of the epidural space in its various parts were studied using histological and anatomical methods. For the first time, a reasonable classification of the structural components of the connective tissue structures of the epidural space (simple trabeculae, simple plates, complex trabecular complexes, complex lamellar complexes, combined complexes and ligaments) is presented. Their morphological features are described. These structures are distributed by size (long and narrow, short and wide, intermediate) and by location (parietal and central). A quantitative assessment of the central epidural structures in different parts (cervical, thoracic, lumbar and sacral) within the same segment of the epidural space is presented. The ligaments of the dura mater (anterior, lateral, posterior) have been studied. The connective tissue structures of various shapes and localizations together constitute the concept of the stroma of the epidural space of the spinal cord. The stromal elements in quantitative composition differ significantly in different parts of the spinal canal.

Keywords: epidural space, connective tissue stroma, structure, dura mater of spinal cord

Для цитирования: Гайворонский И. В., Родионов А. А., Гайворонский А. И., Булыщенко Г. Г. РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ СТРУКТУР ЭПИДУРАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА СПИННОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019;14(4):686-690.
DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14169>

For citation: Gaivoronsky I. V., Rodionov A. A., Gaivoronsky A. I., Bulyshchenko G. G. REGIONAL AND AGE FEATURES OF THE STRUCTURE OF CONNECTIVE TISSUES STRUCTURES OF THE EPIDURAL SPACE OF THE HUMAN SPINAL CORD. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(4):686-690. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14169> (In Russ.)

В международной анатомической номенклатуре отсутствует понятие о соединительнотканых трабекулярных структурах эпидурального пространства. Кроме того, нет и общепринятой терминологии связочного аппарата твердой оболочки спинного мозга.

Согласно данным М. Hamid с соавт. [1], S. Fyneface-Oganetal [2], начиная с периода эмбрионального развития в эпидуральном пространстве обнаруживаются многочисленные соединительнотканые образования, имеющие вид тяжей, пучков, связок и пластин, фиксирующие твердую оболочку спинного мозга к стенкам позвоночного канала.

S. Wadhvani с соавт. [3] и G. G. Tardieu с соавт. [4] считают, что указанный соединительнотканый аппарат выполняет опорную и защитную функции. Вместе с тем L. L. Wiltse [5] и S. Wadhvani с соавт. [3] отмечают, что в ряде случаев он может вносить определенный вклад в патогенез ишиалгии, являясь фактором фиксации и компрессии невралических структур позвоночного канала. Кроме того, эти структуры могут препятствовать распространению лекарственных препаратов при эпидуральных инъекциях [6, 7].

Большее количество соединительнотканых структур различных форм находятся в наиболее подвижных отделах позвоночника [8]. Полагают [9], что соединительнотканые тяжи между надкостницей и твердой оболочкой спинного мозга характерны только для людей пожилого возраста. По мнению М. Ludinghausen [8], эти тяжи в пожилом возрасте, наоборот, постепенно истончаются и исчезают.

Некоторые исследователи [10–14] считают, что соединительнотканые структуры эпидурального пространства являются признаком дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника и последствием оперативных вмешательств, могут служить причиной боли в спине и конечностях. Систематический обзор и мета-анализ S. Helm с соавт. [15] и ряд других исследований [6, 16] продемонстрировали высокую эффективность чрескожного и эндоскопического эпидурального адгезиолиза в купировании болевого синдрома.

Изучение заднего эпидурального пространства поясничного отдела позвоночника взрослых людей без признаков его заболеваний и предшествующих операций выявило наличие соединительнотканых связок различной формы между дорсальной поверхностью твердой мозговой оболочки и желтой связкой [17]. Существует мнение [18], что твердая оболочка спинного мозга плотно прикреплена с помощью соединительнотканых структур только к задней продольной связке и при этом не имеет других связей со стенками позвоночного канала.

Таким образом, в литературе нет единого мнения о наличии, строении функции, региональных и возрастных особенностях соединительнотканых структур эпидурального пространства. Отсутствует их классификация. Эти вопросы и явились целью исследования.

Материал и методы. Исследование проведено на 56 препаратах позвоночника плодов и взрослых людей, в анамнезе у которых отсутствовали заболевания позвоночного столба и спинного мозга. Изучены объекты из фонда учебно-материальной базы кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (плоды 4 мес. – 3, плоды 7 мес. – 2, взрослые люди первого периода зрелого возраста – 5, второго периода зрелого возраста – 12, пожилого возраста – 18, старческого возраста – 16).

В качестве материала исследования использовали фрагменты позвоночного столба (выпиливали) с содержащимся в позвоночном канале участком спинного мозга и его оболочками. Фрагмент позвоночного столба, изъятый в разных отделах у плодов, окрашивали гистологическими методиками (гематоксилином-эозином и по Ван-Гизону).

На трупах взрослых людей предварительно проводили видеоэндоскопию эпидурального пространства фиброволоконным эпидуроскопом диаметром 2 мм с углом обзора 0–30° (рис.). Затем извлекали эпидуральный комплекс с надкостницей позвонка и проводили такие же гистологические исследования. На гистологических препаратах оценивали форму соединительнотканых структур и их количественную характеристику в строго определенных местах (3, 6, 9 и 12 часов по циферблату).

Рис. Поствитальная поясничная эпидуроскопия: а) угол обзора 0°: 1 – эпидуральное пространство, 2 – дуральный мешок, СТС – сложная трабекулярная структура; б) угол обзора 25°: 1 – эпидуральное пространство, 2 – дуральный мешок, Т – трабекула, СПС – сложная пластинчатая структура

Полученный цифровой материал обработан по общепринятой методике, с использованием вариационной статистики и критерия Стьюдента ($p < 0,05$).

Результаты. Анализ соединительнотканых структур эпидурального пространства спинного мозга показал разнообразие их форм. По форме эпидуральные структуры можно классифицировать на 6 групп: простые трабекулы, простые пластинки, сложные трабекулярные комплексы, сложные пластинчатые комплексы, комбинированные комплексы и связки. Под термином «трабекулы» мы понимаем соединительнотканые цилиндрические тяжи, состоящие из коллагеновых и эластических волокон, имеющие концы, посредством которых трабекулы прикрепляются с одной стороны к твердой оболочке спинного мозга, а с другой – к стенке позвоночного канала.

Пластинки – это плоские соединительнотканые тяжи, боковой контур которых напоминает различные геометрические фигуры (прямоугольник, квадрат, трапецию и т. п.). Как и трабекулы, они своими основаниями прикрепляются к стенкам эпидурального пространства. По внешнему виду пластинки неодинаковы. Можно выделить два их основных вида: а) пластинки трабекулярного типа с отношением длины к ширине профиля поперечного сечения как 1:3, 1:6, с локализацией в пределах одного сегмента позвоночного столба; б) пластинки фасциального типа, для которых это соотношение составляет 1:25, с локализацией в пределах нескольких сегментов.

К сложным комплексам следует относить структуры, состоящие из соединенных между собой однотипных компонентов, либо только трабекул (трабекулярный вариант), либо только пластинок (пластинчатый вариант). Сложные трабекулярные соединительнотканые эпидуральные структуры представлены пучками нитевидных трабекул, отходящих от одного или ряда оснований и ориентированных в одной или нескольких плоскостях. В ряде случаев они формируют сети, по виду напоминающие перекладины губчатого вещества кости. Сложные трабекулярные формы являются наиболее распространенными структурами эпидурального пространства, которые обнаруживаются во всех его отделах. В количественном отношении трабекулярные формы составляют до 70 % всех соединительнотканых образований эпидурального пространства. Они имеют наименьшую механическую прочность, так как в составе содержатся диффузно расположенные пучки. Сложные пластинчатые эпидуральные структуры состоят из 2, 3 и более пластинок. Среди них различают одноплоскостные и многоплоскостные формы. Наиболее типичными их местоположением являются передние, боковые и заднебоковые отделы эпидурального пространства. Биомеханические свойства пластинчатых структур значительно выше, чем трабекулярных, в связи с содержанием в составе многочисленных коллагеновых и эластических волокон, которые в отдельных случаях собраны в пучки.

К комбинированным соединительнотканым конструкциям эпидурального пространства отнесены сочетания трабекулярных и пластинчатых структур. Комбинированные соединительнотканые эпидуральные структуры отличаются широким разнообразием внешнего вида.

Связки – образования, возникшие в результате слияния двух или более пластинок, ориентированных в одной плоскости, представляют собой довольно прочные соединительнотканые тяжи пластинчатого типа, содержащие в своем составе большое количество коллагеновых и эластических волокон,

прочно фиксированных на стенках эпидурального пространства. Эпидуральные соединительнотканые образования можно подразделить на длинные и узкие, короткие и широкие, а также промежуточные. В зависимости от точек фиксации эпидуральных образований можно выделить два вида – оболочечно-надкостничные и пристеночные. Оболочечно-надкостничные эпидуральные соединительнотканые структуры своими основаниями фиксированы на противоположных стенках эпидурального пространства (на внутренней поверхности надкостницы позвонков и наружной поверхности твердой мозговой оболочки). Пристеночные образования прикреплены на одной стенке эпидурального пространства, наружной или внутренней.

Трабекулярные и пластинчатые оболочечно-надкостничные структуры могут быть подразделены на передние, задние и боковые. Пластинчатые структуры по отделам эпидурального пространства распределены неравномерно. Так, если все их количество принять за 100 %, то на шейный отдел приходится 22,6 %, на грудной – 46,4 %, поясничный – 22,3 %, крестцовый – всего 9,7 %. Неравномерность распределения пластинчатых структур прослеживается даже в пределах одного сегмента эпидурального пространства (табл.). Наибольшее их количество находится в его передних (на цифрах 5, 6 и 7 по циферблату), в боковых (на цифрах 2, 3, 4 и 8, 9, 10) и задних отделах (на 12). С возрастом количество пластинчатых структур в боковых отделах эпидурального пространства увеличивается, и они, наряду с рукавами твердой оболочки спинного мозга и уплотненными жировыми дольками, участвуют в формировании «фронтальной перегородки», затрудняющей переход контрастного вещества из передних отделов эпидурального пространства в задние и наоборот.

В передних отделах эпидурального пространства между твердой оболочкой и передней стенкой позвоночного канала залегает пластинка фасциального типа, которая начинается на краях большого затылочного отверстия и прослеживается вплоть до крестцовых сегментов. Ее нижняя граница варьирует в широких пределах – от L_2 до S_2 .

Пристеночные соединительнотканые структуры располагаются преимущественно в боковых отделах эпидурального пространства. Часть из них идет от корня дуг к телу позвонка и принимает участие в фиксации внутренних позвоночных венозных сплетений. Другая группа пристеночных образований сконцентрирована вокруг межпозвоночных отверстий и участвует в структурном оформлении сводов эпидурального пространства. В то же время пристеночные соединительнотканые структуры никогда не складываются в сплошную перегородку.

Собственные связки твердой оболочки спинного мозга, соединяющие ее со стенками позвоночного канала, мы подразделяем на передние, боковые и задние. Передние связки имеются на всем протяжении и фиксируют оболочку к задней продольной связке. Менее всего эта связь выражена в области верхнегрудных сегментов. Среди передних связок особое место принадлежит передней крестцовой связке твердой оболочки спинного мозга, которая совместно с концевой нитью обеспечивает фиксацию каудальных отделов мешка твердой оболочки. Наиболее часто начало этой связки приходится на уровень L_2 , а ее окончание – на S_2 . Связка проходит не только между мешком твердой оболочки и стенкой канала, но и продолжается до уровня S_3 , S_4 по ходу ее концевой

нити. Передняя крестцовая связка, как правило, пронизана отверстиями и не представляет сплошной перегородки, ограничивающей правые и левые отделы эпидурального пространства. С возрастом уровень начала и окончания этой связки смещается в краниальном направлении.

Боковые связки идут от боковых отделов твердой оболочки спинного мозга на участках между ее рукавами и прикрепляются к боковым участкам дуг позвонков. При этом они проходят между продольными стволами передних и задних внутренних позвоночных венозных сплетений, в адвентицию которых вплетается часть волокон.

Задние связки, как правило, парные, идут от задних парамедианных отделов твердой оболочки к дугам позвонков. Эти связки непостоянны. Наиболее частым местом их присутствия являются следующие отделы эпидурального пространства: шейный (C₁ и C₃-C₄), верхнегрудной (Th₃-Th₄), нижнегрудной (Th₁₀-Th₁₂), поясничный (L₁-L₂) и верхнекрестцовый – S₁.

Твердая оболочка спинного мозга посредством своих передних, боковых и задних связок наиболее прочно фиксирована к стенкам позвоночного канала на уровне C₁ и C₂, в результате чего при движениях в атлантозатылочном и атлантоаксиальном суставах не происходит прогибания ее вовнутрь.

Одной из характерных черт трабекулярных и пластинчатых структур является их выраженная способность к упруго-эластической амортизации. При отодвигании пинцетом твердой оболочки спинного мозга эти структуры натягиваются, внешняя форма их несколько меняется, после устранения деформирующего фактора они вновь принимают первоначальное состояние. Это свойство сохраняется в определенных пределах. При деформации трабекул или пластинок более чем на 1/3 их основания отделяются от твердой оболочки. Рассматриваемые соединительнотканые структуры, наряду с единичными соединительноткаными волокнами, пронизывающими жировую клетчатку в разных направлениях, складываются в единый «собственный» опорный каркас или строму эпидурального пространства. В отдельных трабекулах и пластинках содержатся мелкие артериальные сосуды, идущие внутрь от стенок позвоночного канала к твердой оболочке спинного мозга.

Закладка соединительнотканного трабекулярно-аппарата происходит в раннем плодном периоде. У новорожденных имеются уже все формы трабекулярных и пластинчатых образований. Окончательное оформление этих структур происходит к первому периоду зрелого возраста, после чего их количество и размеры практически не меняются до пожилого возраста. В дальнейшем в связи с возрастным ограничением подвижности позвоночника и уменьшением

размеров эпидурального пространства численность указанных структур и их размеры незначительно уменьшаются.

Таким образом, совокупность трабекул, пластинок, связок и комбинированных соединительнотканых структур составляет понятие стромы эпидурального пространства. В основе образования оформленных соединительнотканых конструкций эпидурального пространства, по нашему мнению, лежат два формообразующих фактора: 1) боковое давление стенок футляра твердой оболочки спинного мозга на окружающую соединительную ткань, приводящее к формированию пластинок фасциального типа со «скользящими» свойствами; 2) смещение футляра твердой оболочки спинного мозга относительно стенок позвоночного канала, что создает растягивающий эффект и способствует развитию соединительнотканых структур, группирующихся в трабекулы, пластинки и связки с поперечной (радиарной) и косой (продольной) ориентацией, то есть расположенных в направлении действия силы. При этом трабекулы, пластинки и связки развиваются из тех участков соединительной ткани эпидурального пространства, которая локализована на его стенках и фиксирована к ним. Форма и протяженность связок зависит от расстояния между стенками футляра твердой оболочки спинного мозга и позвоночного канала, а также от величины и вектора тензионных сил.

Выводы

1. Структуры соединительнотканной стромы эпидурального пространства спинного мозга имеют форму трабекул, пластинок, сплошных трабекулярных комплексов, сплошных пластинчатых комплексов и связок.

2. В зависимости от точек фиксации к надкостнице позвонков и твердой оболочке головного мозга можно выделить два вида данных соединительнотканых структур – оболочечно-надкостничные и пристеночные. Оболочечно-надкостничные структуры по локализации являются передними, боковыми и задними.

3. Наибольшее количество стромальных структур эпидурального пространства спинного мозга отмечается в грудном отделе позвоночного канала, наименьшее – в крестцовом отделе.

4. Закладка соединительнотканых структур трабекулярного аппарата происходит уже в раннем плодном периоде, затем он конструкционно усложняется и окончательно формируется только к периоду первого зрелого возраста. В пожилом и старческом возрастах количество структур трабекулярного аппарата уменьшается.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Hamid M., Fallet-Bianco C., Delmas V., Plaisant O. The human lumbar anterior epidural space: morphological comparison in adult and fetal specimens. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2002;24(3-4):194-200. <https://doi.org/10.1007/s00276-002-0041-6>
2. Fyfe-Ogan S. Anatomy and clinical importance of the epidural space Epidural Analgesia-Current Views and Approaches. *Crotia*. In Tech, 2012.
3. Wadhvani S., Loughenbury P., Soames R. The anterior dural (Hofmann) ligaments. *Spine*. 2004;29(6):623-627. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000115129.59484.24>
4. Tardieu G. G., Fisahn C., Loukas M., Moisi M., Chapman J. [et al.] The epidural ligaments (of Hofmann): a comprehensive review of the literature. *Cureus*. 2016;8(9):e779. <https://doi.org/10.7759/cureus.779>

5. Wiltse L. L. Anatomy of the extradural compartments of the lumbar spinal canal: Peridural membrane and circumneural sheath. *Radiologic Clinics*. 2000;38(6):1177-1206.
6. Racz G. B., Heavner J. E., Trescot A. Percutaneous lysis of epidural adhesions—evidence for safety and efficacy. *Pain Practice*. 2008;8(4):277-286.
7. Westbrook J. L. Anatomy of the epidural space. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2012;13(11):551-554. <https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2012.08.020>
8. Ludwighausen M. Die Bänder und das Fettgewebe des Epiduralraumes. *Anat. Anz*. 1967;121(3):294-312.
9. Cheng P. A. The anatomical and chemical aspects of epidural anesthesia. *Anesth. Analg. Curr. Res*. 1963;42(3):398-415.
10. Kimmell K. T., Dayoub H., Shakir H., Sincoff E. H. Spinal dural attachments to the vertebral column: an anatomic

- report and review of the literature. *Surgical Neurology International*. 2011;2(97). Available at: www.surgicalneurologyint.com. Accessed April 13, 2019.
11. 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>
 12. Sayhan H., Beyaz S. G. Epiduroscopy (Epidural Endoscopy). Pain Management. Croatia: In Tech, 2016.
 13. 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>
 14. Helm S., Knezevic N. N. A review of the role of epidural percutaneous neuroplasty. *Pain Management*. 2018;9(1):53-62. <https://doi.org/10.2217/pmt-2018-0042>
 15. 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.
 16. Manchikanti L., Heavner J. E., Racz G. B. Percutaneous Adhesiolysis Essentials of Interventional Techniques in Managing Chronic Pain. Cham: Springer, 2018.
 17. 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>
 18. 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>