

- children and adolescents. *Public Health*. 2020;189:20-25. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.09.007>
17. Гурьева И. В., Онучина Ю. С., Дымочка М. А., Щелькалина С. П., Бегма И. В. Особенности саркопении и состава тела на основании биоимпедансометрии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. *Вопросы диетологии*. 2017;7(3):11-19. [Gurieva I. V., Onuchina Yu. S., Dimochka M. A., Shchelykalina S. P., Begma I. V. *Voprosy dietologii*. – *Nutrition*. 2017;7(3):11-19. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.20953/2224-5448-2017-3-11-19>
  18. American Diabetes Association. 12. Older Adults: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):139-147. <https://doi.org/10.2337/dc19-S012>
  19. Izzo A., Massimino E., Riccardi G., Della Pepa G. A Narrative review on sarcopenia in type 2 diabetes mellitus: prevalence and associated factors. *Nutrients*. 2021;13(1):183. <https://doi.org/10.3390/nu13010183>
  20. Townsend N., Wilson L., Bhatnagar P., Wickramasinghe K., Rayner M. [et al.]. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Europ. Heart J*. 2016;37(42):3232-3245. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw334>
  21. Han P., Yu H., Ma Y., Kang L., Fu L. [et al.]. The increased risk of sarcopenia in patients with cardiovascular risk factors in Suburb-Dwelling older Chinese using the AWGS definition. *Scientific Rep*. 2017;7(1):9592. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08488-8>
  22. Zamboni M., Rubele S., Rossi A. P. Sarcopenia and obesity. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*. 2019;22(1):13-19. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000519>
  23. Мисникова И. В., Ковалева Ю. А., Климина Н. А. Саркопеническое ожирение. *РМЖ (Русский медицинский журнал)*. 2017;1:24-29. [Mishnikova I. V., Kovaleva Yu. A., Klimina N. A. Sarcopenic obesity. *RMJ (Russkij medicinskij zhurnal)*. – *RMJ (Russian Medical Journal)*. 2017;1:24-29. (In Russ.)].

Поступила 30.08.2022

#### Сведения об авторах:

Плещёв Игорь Евгеньевич, старший преподаватель кафедры физической культуры и спорта; тел.: 89806546218; e-mail: doctor.pleshyov@gmail.com; SPIN ID: 3127-2856; ORCID: 0000-0002-1737-7328

Николенко Владимир Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека, заведующий кафедрой нормальной и топографической анатомии факультета фундаментальной медицины; тел.: (4956)297657; e-mail: vn.nikolenko@yandex.ru; SPIN ID: 8257-9084; ORCID: 0000-0001-9532-9957

Ачкасов Евгений Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и медицинской реабилитации; тел.: (4992)480821; e-mail: 2215.g23@rambler.ru; SPIN ID: 5291-0906; ORCID: 0000-0001-9964-5199

Шкрёбо Александр Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, проректор, заведующий кафедрой медицинской реабилитации и спортивной медицины; тел.: (4852)329875; e-mail: anshkrebko@mail.ru; SPIN ID: 4437-4538; ORCID: 0000-0002-0234-0768

© С. Е. Байбаков, С. П. Павлов, 2023

УДК 611.136:611.135.5

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18018>

ISSN – 2073-8137

## КЛАСТЕРИЗАЦИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ И ЕЕ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ВЕТВЕЙ

С. Е. Байбаков, С. П. Павлов

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

## CLUSTERING OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE ABDOMINAL AORTA AND ITS VISCERAL BRANCHES

Baybakov S. E., Pavlov S. P.

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

На основании анализа данных 394 исследований мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) брюшного отдела аорты с контрастированием произведена иерархическая кластеризация методом Уорда по 7 морфометрическим параметрам брюшной аорты (БА) и ее висцеральных ветвей. Были получены 5 кластеров. Для I группы характерны высокие значения поперечных диаметров аорты. Параметры II группы соответствуют средним значениям обеих половых групп. Для III группы характерны высокие значения параметров висцеральных ветвей БА, а также наибольшие значения диаметров аорты. Особенностью IV группы является то, что при нормальных для данной выборки средних значениях диаметров БА в ней зафиксированы самые низкие средние значения диаметров чревного ствола и нижней брыжеечной артерии. Для V группы характерны наименьшие поперечные размеры БА, почечных артерий и верхней брыжеечной артерии. Кластерный анализ как группа методов, используемых для классификации объектов в гомогенные группы, применим к морфометрическим параметрам брюшного отдела аорты и ее ветвей.

*Ключевые слова:* морфометрический анализ, брюшная аорта, анализ данных, кластеризация

Based on the analysis of data from 394 studies of multislice computed tomography of the abdominal aorta with contrast, hierarchical clustering was performed using the Ward method according to 7 morphometric parameters of the abdominal aorta and its visceral branches. According to the results of clustering, 5 clusters were obtained. Group I is characterized by high transverse diameters of the aorta. The parameters of group II correspond to the average values of both sex groups. Group III

is characterized by high values of the parameters of the visceral branches of the abdominal aorta, as well as the largest values of the aorta diameters. The peculiarity of group IV is that, with the mean values of AA diameters normal for this sample, we recorded the lowest mean values of the diameters of the celiac trunk and inferior mesenteric artery. The smallest transverse dimensions of the abdominal aorta, renal arteries and superior mesenteric artery, characterize group V. From the foregoing, it should be concluded that cluster analysis, as a group of methods used to classify objects into homogeneous groups, is applicable to the morphometric parameters of the abdominal aorta and its branches.

*Keywords: morphometric analysis, abdominal aorta, data analysis, clustering*

**Для цитирования:** Байбаков С. Е., Павлов С. П. КЛАСТЕРИЗАЦИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БРЮШНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ И ЕЕ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ВЕТВЕЙ. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2023;18(1):74-77. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18018>

**For citation:** Baybakov S. E., Pavlov S. P. CLUSTERING OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE ABDOMINAL AORTA AND ITS VISCERAL BRANCHES. *Medical News of North Caucasus*. 2023;18(1):74-77. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18018> (In Russ.)

БА	– брюшная аорта	ДНБА	– диаметр нижней брыжеечной артерии
ВБА	– верхняя брыжеечная артерия	ДППА	– диаметр правой почечной артерии
ДА5Биф	– диаметр аорты на уровне проксимальнее 5 мм бифуркации	ДЧС	– диаметр чревного ствола
ДАЧС	– диаметр аорты на уровне отхождения чревного ствола	ЛПА	– левая почечная артерия
ДВБА	– диаметр верхней брыжеечной артерии	МСКТ	– мультиспиральная компьютерная томография
ДЛПА	– диаметр левой почечной артерии	НБА	– нижняя брыжеечная артерия
		ППА	– правая почечная артерия
		ЧС	– чревный ствол

**О**сновополагающим фактором в проведении успешных хирургических и диагностических манипуляций на органах брюшной полости является знание анатомии висцеральных ветвей брюшного отдела аорты. Важность этих знаний определяется частотой возникновения расслоений аневризм и выбором хирургической тактики лечения, включая протезирование аорты [1]. К наиболее крупным висцеральным артериям брюшной аорты (БА) относят чревный ствол (ЧС), верхнюю и нижнюю брыжеечные артерии (ВБА, НБА), правую и левую почечные артерии (ППА, ЛПА). Классификация вариантов ветвления чревного ствола за последние годы стала предметом исследования [2–8], между тем классификации, включающей морфометрические параметры висцеральных ветвей всей брюшной аорты, создано не было. Методом, позволяющим разделить объединённый массив данных по группам со схожими параметрами, является кластеризация. Исследования с применением кластеризации в клинической медицине немногочисленны [9, 10]. Данные об исследованиях, в которых проводилась бы кластеризация морфометрических параметров абдоминальных сосудов, отсутствуют.

Цель исследования: провести кластеризацию морфометрических параметров брюшной аорты и ее висцеральных ветвей на основании данных мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) брюшного отдела аорты с анализом полученных кластерных групп.

**Материал и методы.** В исследовании представлен морфометрический анализ 394 МСКТ-ангиографических исследований, проведенных в рентгеновском отделении ГБУЗ НИИ ККБ № 1 им. проф. С. В. Очаповского в период с сентября 2020 по февраль 2022 года. Сканирование проводилось с коллимацией 128×0,6 мм, скоростью оборота трубки 0,5 с<sup>-1</sup> и толщиной среза 2,0 мм. Для измерения диаметра сосудов использовались цифровые компьютерные программы персональной станции врача-рентгенолога. Статистический анализ полученных данных проведен при помощи языка программирования для статистической обработки данных R.

На основании полученных данных была произведена иерархическая кластеризация методом Уорда по 7 морфометрическим параметрам брюшной аорты и ее висцеральных ветвей. Для подтверждения различий выборочных статистик в кластерах был применен критерий Краскела – Уоллеса для сравнения медиан в кластерах. Вначале все данные подверглись нормировке согласно формуле  $Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$ , где  $\bar{X}$  – среднее значение, а  $S$  – стандартное отклонение рассматриваемого параметра  $X$ , чтобы убрать влияние размерностей параметров на алгоритм кластеризации. Далее для реализации наиболее удобного метода кластеризации  $k$ -средних определено оптимальное число кластеров  $k$  методом «локтя» (elbow method), суть которого заключается в последовательном разбиении на кластеры и вычислении наибольшей внутрикластерной дисперсии (total within sum of square) для всех значений  $k$ . Оптимальное значение числа кластеров определяется точкой, где снижение этой дисперсии замедляется.

Для проверки гипотезы о статистической значимости расхождений в средних значениях у мужчин и женщин был проведен тест сравнения равенства средних на основе распределения Стьюдента для независимых выборок. Все значения  $p$ -критерия менее 0,05 – нулевую гипотезу о равенстве средних в двух группах отвергали при уровне значимости 5 % в пользу альтернативной: средние значения по всем рассматриваемым показателям значимо различались у мужчин и женщин. Только для показателя ДЧС можно было принять нулевую гипотезу о равенстве средних при уровне значимости 1 %. Однако проведение кластеризации отдельно по гендерным группам в данном исследовании не представлялось возможным из-за ограниченного количества в выборке женщин. Поэтому кластеризованы были все данные с последующим отдельным анализом для женщин и мужчин.

Наглядное представление распределения многомерных данных на кластеры дают иерархические методы при помощи дендрограммы. Поэтому был проведен кластерный анализ иерархическим методом Уорда в качестве метода агрегирования для небольшого объема выборки. В качестве меры сходства бра-лось евклидово расстояние.

Наблюдалось различие выборочных статистик в кластерах; для подтверждения различия, сравнения медиан в кластерах был применен критерий Краскела – Уоллиса. Нулевая гипотеза состоит в том, что данные в выборках взяты из одного распределения (медианы распределений равны). Так как значение р-критерия близко к 0, то на уровне значимости 5 % можно отвергнуть эту гипотезу: распределения параметров отличаются по кластерам, т. е. медианы этих показателей по разным кластерам не равны.

**Результаты и обсуждение.** В результате обработки МСКТ-ангиограмм была создана группа данных, содержащая 394 исследования. В выборке представлено 335 респондентов мужского пола и 59 женского. Количество МСКТ-ангиограмм и возрастно-половой состав обследованных находятся в прямой зависимости от числа скрининговых исследований сердечно-сосудистой системы. Неравномерность в выборке и перекос в сторону мужского пола обусловлен повышенной частотой встречаемости сердечно-сосудистой патологии у мужчин [4].

В качестве факторов, характеризующих морфометрические показатели артерий брюшной полости, были выбраны: диаметр аорты на уровне отхождения чревного ствола (ДАЧС), диаметр аорты на уровне проксимальнее 5 мм бифуркации (ДА5Биф), диаметр чревного ствола на уровне его устья (ДЧС), диаметр верхней брыжеечной артерии на уровне ее устья (ДВБА), наибольший диаметр правой и левой почечных артерий (ДППА и ДЛПА), поперечный диаметр нижней брыжеечной артерии (ДНБА). В таблице 1 представлены средние значения и стандартные отклонения показателей респондентов в зависимости от пола.



Рис. Дендрограмма кластеризации по морфометрическим параметрам брюшной аорты и ее крупных ветвей на 5 кластеров

равный 0,74, с предложенным методом Уорда, что говорит о сопоставимости результатов кластеризации.

Средние значения и медианы параметров в выделенных 5 кластерах представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Средние значения морфометрических параметров БА и ее ветвей в каждом кластере M [95 % ДИ]**

Кластер	Пол, общие значения	ДАЧС, см	ДА5Биф, см	ДЧС, мм	ДВБА, мм	ДППА, мм	ДЛПА, мм	ДНБА, мм
		Муж	2,65 [2,31-2,84]	2,16 [2,03-2,28]	7,34 [7,11-7,59]	7,56 [7,48-7,68]	5,36 [5,12-5,49]	5,04 [4,89-5,19]
I	Жен	2,70 [2,25-2,93]	2,02 [1,57-2,25]	7,07 [6,62-7,49]	7,68 [7,23-8,10]	4,93 [4,48-5,35]	4,81 [4,36-5,23]	2,92 [2,47-3,16]
	Общ	2,65 [2,2-2,88]	2,15 [1,70-2,38]	7,31 [6,86-7,73]	7,58 [7,13-7,96]	5,31 [4,86-5,73]	5,02 [4,57-5,44]	3,03 [2,58-3,27]
	Муж	2,32 [1,87-2,55]	1,73 [1,28-1,96]	6,96 [6,51-7,38]	7,22 [6,77-7,64]	5,72 [5,27-6,14]	5,37 [4,92-5,79]	3,56 [3,11-3,81]
II	Жен	2,25 [1,8-2,48]	1,69 [1,24-1,92]	7,16 [6,71-7,58]	6,48 [6,03-6,88]	5,48 [5,07-5,85]	5,18 [4,73-5,60]	3,28 [2,83-3,52]
	Общ	2,31 [1,86-2,54]	1,72 [1,27-1,95]	6,99 [6,54-7,41]	7,14 [6,69-7,56]	5,70 [5,25-6,12]	5,35 [4,90-5,77]	3,53 [3,08-3,77]
	Муж	2,72 [2,27-2,95]	2,18 [1,73-2,41]	8,26 [7,81-8,68]	8,61 [8,16-9,03]	6,59 [6,14-7,01]	5,99 [5,54-6,41]	4,12 [3,67-4,36]
III	Жен	2,64 [2,19-2,87]	2,02 [1,57-2,25]	7,11 [6,68-7,53]	7,64 [7,19-8,06]	7,37 [6,92-7,79]	7,10 [6,65-7,52]	3,42 [2,97-3,66]
	Общ	2,72* [2,27-2,95]	2,17* [1,72-2,40]	8,24* [7,79-8,66]	8,58* [8,13-8,96]	6,60* [6,15-7,02]	6,01* [5,56-6,43]	4,10* [3,65-4,34]
	Муж	2,33 [1,88-2,56]	1,80 [1,55-2,03]	6,02 [5,57-6,44]	6,84 [6,39-7,26]	4,86 [4,41-5,28]	4,47 [4,02-4,89]	3,05 [2,60-3,29]
IV	Жен	2,36 [1,91-2,59]	1,65 [1,21-1,88]	6,12 [5,67-6,54]	6,42 [5,97-6,82]	5,02 [4,57-5,44]	4,08 [3,63-4,51]	2,74 [2,29-2,98]
	Общ	2,33 [2,08-2,56]	1,78 [1,33-2,01]	6,03* [5,58-6,45]	6,79 [6,34-7,21]	4,88 [4,49-5,32]	4,42 [3,97-4,84]	3,01* [2,65-3,25]
	Муж	2,08 [1,83-2,31]	1,50 [1,05-1,73]	6,19 [5,74-6,61]	5,92 [5,47-6,34]	4,50 [4,05-4,92]	4,23 [3,78-4,65]	3,18 [2,73-3,42]
V	Жен	1,92 [1,67-2,15]	1,41 [1,23-1,64]	6,17 [5,72-6,59]	5,79 [5,34-6,21]	4,42 [3,97-4,84]	4,20 [3,76-4,62]	3,00 [2,75-3,24]
	Общ	2,03* [1,85-2,26]	1,47* [1,21-1,70]	6,18 [5,73-6,59]	5,88* [5,43-6,31]	4,47* [4,02-4,89]	4,22* [3,77-4,64]	3,12 [2,87-3,36]

\* Значимость различий между кластерами при p<0,05.

Таблица 1  
**Средние значения морфометрических параметров крупных артерий брюшного отдела аорты в зависимости от пола (M±Sd)**

Параметр	Мужчины	Женщины
Возраст, годы	63,68±9,22	63,03±14,64
ДАЧС, см	2,38±0,31	2,17±0,35
ДА5Биф, см	1,82±0,30	1,58±0,27
ДЧС, мм	6,84±1,22	6,49±1,09
ДВБА, мм	7,15±1,13	6,26±0,94
ДППА, мм	5,39±1,01	4,88±0,79
ДЛПА, мм	5,01±0,92	4,51±0,84
ДНБА, мм	3,39±0,76	3,02±0,66

Примечание: M – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение; статистически значимые различия в группах мужчин и женщин отсутствуют.

Морфометрические параметры непарных висцеральных ветвей аорты с учетом среднего возраста соответствуют исследованиям, проведенным ранее [3].

В результате проведения кластеризации была выявлена зависимость наибольшей внутриклассовой дисперсии от числа кластеров, на основе которой удалось определить, что оптимальное число кластеров 4, 5, 6 или 7. При анализе дендрограммы (рис.) можно сделать вывод, что предпочтительной является разбивка на 5 кластеров.

Кластеризация методом k-средних на 5 кластеров имеет высокий коэффициент согласованности (меру сравнения сходства двух результатов кластеризации),

Значимые половые различия внутри кластерных групп отсутствуют. Заметной разницей среди мужчин и женщин выделяется III кластер. В этой группе у женщин средние значения параметров непарных висцеральных ветвей (ДЧС, ДВБА и ДНБА) ниже, чем у мужчин, тогда как диаметры почечных артерий (показатели ДППА и ДЛПА) заметно выше.

I группа включила 48 человек, из них 43 мужчины и 5 женщин. Для этой группы характерны высокие значения диаметров аорты (ДАЧС и ДА5Биф), притом что все параметры висцеральных ветвей БА равномерно входят в средние значения для обеих половых групп.

II группа (самая многочисленная) состояла из 130 пациентов: 116 мужчин и 14 женщин. Средние значения всех параметров этого кластера соответствовали диапазону средних значений для обеих половых групп.

III группа включала в себя 45 человек: из них 44 мужчины и 1 женщина. Характерны были высокие значения параметров висцеральных ветвей брюшной аорты – ДЧС, ДВБА, ДППА, ДЛПА, ДНБА, а также наибольшие значения ДАЧС и ДА5Биф по отношению к другим кластерам, что свидетельствует об увеличении средних диаметров всей брюшной части аорты в этой группе.

В IV группу вошли 88 человек – 77 мужчин и 11 женщин. Особенностью группы является то, что при нормальных для данной выборки средних значениях

диаметров БА в ней зафиксированы самые низкие средние значения диаметров ЧС и НБА.

V группа состояла из 83 человек: 55 мужчин и 28 женщин. Для этой группы характерны наименьшие размеры брюшной аорты (ДАЧС и ДА5Биф), почечных артерий (ДППА и ДЛПА) и верхней брыжеечной артерии (ДВБА).

**Заключение.** В результате кластеризации выделено 5 групп, в которых параметры респондентов были максимально сходны, но различались между собой благодаря высокой разделяющей способности морфометрических параметров. Для I кластера наибольшей разделяющей способностью обладали параметры, характеризующие диаметр аорты (ДАЧС и ДА5Биф), для II кластера параметры разделения отсутствовали – в этой группе преобладали средние значения. В III кластере разделяющими параметрами являлись морфометрические показатели всех висцеральных ветвей БА. IV кластер отличали от других показатели ЧС и НБА. В V кластере наибольшей разделяющей способностью обладали параметры ДАЧС, ДА5Биф, ДППА, ДЛПА и ДВБА. Из этих данных следует, что кластерный анализ применим к морфометрическим параметрам брюшного отдела аорты и ее ветвей.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

#### Литература/References

1. Соболев М. А., Канадашвили О. В., Белых Е. Н., Баранов К. С. Ближайшие исходы одномоментной и этапной реконструкции расслоения аорты: одноцентровое исследование. *Сеченовский вестник*. 2021;12(1):18-29. [Soborov M. A., Kanadashvili O. V., Belykh E. N., Baranov K. S. Immediate outcomes of simultaneous and step-by-step reconstruction of aortic dissection: a single-center study. *Sechenovskiy vestnik*. – *Sechenov medical journal*. 2021;12(1):18-29. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.47093/2218-7332.2021.12.1.18-29>
2. Гайворонский И. В., Котив Б. Н., Коваленко Н. А., Пелипась Ю. В., Баховадинова Ш. Б. [и др.]. Клиническое значение вариантной анатомии чревного ствола. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2018;(1):235-239. [Gaivoronskiy I. V., Kotiv B. N., Kovalenko N. A., Pelipas' J. V., Bahovadinova S. B. [et al.]. Clinical significance of the variant anatomy of the celiac trunk. *Vestnik Rossyskoy voyenno-meditsinskoy akademii*. – *Bulletin of the Russian military medical academy*. 2018;(1):235-239. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/brmma12343>
3. Введенский Д. В., Гришечкин В. Ю., Жданович В. Н. Морфометрические особенности непарных ветвей брюшной аорты в возрастном и половом аспектах. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2020;18(6):687-691. [Vvedenskiy D. V., Grishechkin V. U., Zhdanovich V. N. Morphometric features of unpaired branches of the abdominal branches of the abdominal aorta in age and gender aspects. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. – *Journal of Grodno State Medical University*. 2020;18(6):687-691. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-6-687-691>
4. Глуценко В. А., Иркиенко Е. К. Сердечно-сосудистая заболеваемость – одна из важнейших проблем

- здравоохранения. *Медицина и организация здравоохранения*. 2019;4(1):56-63. [Glushhenko V. A., Irklienko E. K. Cardiovascular morbidity – one of the most vital problems of modern health care]. *Meditsina i organizatsiya zdravookhraneniya*. – *Medicine and health care organization*. 2019;4(1):56-63 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.30629/0023-2149-2020-98-4-294-299>
5. Selvaraj L., Sundaramurthi I. Study of normal branching pattern of the coeliac trunk and its variations using CT angiography. *J. Clin. Diagn. Res.* 2015;9(9):1-4. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12593.6523>
6. Laleye C. M., Ahouansou P. Y., Hounton S. E. D., Videgla L. B., Hadonou A. A. [et al.]. Anatomical variants of the celiac trunk. *Elsevier, Morphologie*. 2020;105(350):227-236. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2020.10.003>
7. Silveira L. A., Silveira F. B. C., Fazan V. P. S. Arterial diameter of the celiac trunk and its branches: anatomical study. *Acta Cir. Bras.* [serial on the Internet] 2009;24(1). <https://doi.org/10.1590/s0102-86502009000100009>
8. Uflacker R. Atlas of vascular anatomy: an angiographic approach. Baltimore: «Williams & Wilkins», 1997.
9. Wiharto W., Suryani E. The Analysis Effect of Cluster Numbers On Fuzzy C-Means Algorithm for Blood Vessel Segmentation of Retinal Fundus Image: material of International Conference on Information and Communications Technology (ICOIAC), Yogyakarta, Indonesia. *Acta Inform. Med.* 2020;28(1):42-47. <https://doi.org/10.5455/aim.2020.28.42-47>
10. Gárate-Escamilla A. K., Garza-Padilla E., Carvajal Rivera A., Salas-Castro C., Andrés E. [et al.]. Cluster Analysis: A New Approach for Identification of Underlying Risk Factors and Demographic Features of First Trimester Pregnancy Women. *J. Clin. Med.* 2020;9(7):2247. <https://doi.org/10.3390/jcm9072247>

Поступила 09.12.2022

#### Сведения об авторах:

Байбаков Сергей Егорович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии; тел.: 89182556004; e-mail: bse.mail@mail.ru

Павлов Сергей Павлович, аспирант; тел.: 89888802009; e-mail: pavlov\_94@mail.ru