

ЗАКОНОМЕРНОСТИ АНАТОМИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПЕЧЕНИ У МУЖЧИН РАЗНЫХ СОМАТОТИПОВ

**Казанцева Е. В. ORCID ID 0009-0005-5319-961X,
Борисов Ю. В. ORCID ID 0009-0002-1197-097X,
Андреев Ю. А. ORCID ID 0009-0008-4263-3849,
Кирюшкина О. А. ORCID ID 0009-0007-7567-2679,
Гушанов Р. М. ORCID ID 0009-0009-7920-5706**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Российская Федерация, e-mail: kiryshkina.olga.20@icloud.com

Известно, что соматотип человека оказывает существенное влияние на антропометрические характеристики и топографо-анатомическое расположение внутренних органов. Несмотря на это, научные работы, исследующие взаимосвязь между типом телосложения и линейными параметрами печени, остаются малочисленными. Данное исследование позволяет установить закономерности анатомической изменчивости печени при конституциональной вариабельности. Актуальность исследования обусловлена возрастающим интересом к изучению соматотипов и их влияния на здоровье человека. Цель исследования - определение линейных параметров печени у мужчин разных соматотипов. В ходе исследования была проведена компьютерная томография брюшной полости 73 мужчин в возрасте от 22 до 60 лет и определены следующие линейные размеры печени: поперечный, косовертикальный, краниокаудальный, а также переднезадний размеры правой и левой долей. Дополнительно вычислялся объём печени. Соматотип определялся по величине эпигастрального угла, измеренного во время проведения компьютерной томографии. Для статистического анализа использовались непараметрические критерии: Краскела - Уоллиса и Манна - Уитни. Установлено, что краниокаудальный и поперечный размеры печени максимальны у гиперстеников, тогда как между астениками и нормостениками значимых различий по этим параметрам не выявлено. Переднезадние размеры обеих долей печени, а также косовертикальный размер правой доли оказались наименьшими у астеников и достоверно увеличивались при переходе к гиперстеникам. Объём печени значимо различался у всех соматотипов, закономерно возрастая от астеников к гиперстеникам, а кластерный анализ выделил два варианта формы печени, уточняя её анатомическую изменчивость. Линейные параметры печени демонстрируют значительную вариабельность и отличаются у разных соматотипов.

Ключевые слова: соматотипирование, линейные параметры печени, анатомическая изменчивость.

PATTERNS OF ANATOMICAL VARIABILITY OF THE LIVER IN MEN OF DIFFERENT SOMATOTYPES

**Kazantseva E. V., ORCID ID 0009-0005-5319-961X,
Borisov Yu. V., ORCID ID 0009-0002-1197-097X,
Andreev Yu. A., ORCID ID 0009-0008-4263-3849,
Kiryushkina O. A., ORCID ID 0009-0007-7567-2679,
Gushanov R. M., ORCID ID 0009-0009-7920-5706**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russian Federation, e-mail: kiryshkina.olga.20@icloud.com

While somatotype is known to significantly impact anthropometric characteristics and the topographical anatomy of internal organs, scientific studies exploring the relationship between body type and linear liver parameters remain scarce. This research aims to establish patterns of anatomical variability in the liver based on constitutional features, driven by growing interest in somatotypes and their health implications. Objective - to determine the linear parameters of the liver in men of different somatotypes. The study included 73 men aged 22 to 60 years. All participants underwent computed tomography (CT) of the abdominal cavity. The following linear liver dimensions were measured: transverse, oblique-vertical, craniocaudal, and anteroposterior dimensions of the right lobe and left lobe. Liver volume was calculated. Somatotype was determined by the epigastric angle measured on CT images. Statistical analysis employed the non-parametric Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. It was

found that craniocaudal and transverse liver dimensions were maximal in hypersthenics. Anteroposterior dimensions of both liver lobes and the oblique-vertical dimension of the right lobe were smallest in asthenics and significantly increased towards hypersthenics. Liver volume differed significantly across all three somatotypes, progressively increasing from asthenics to hypersthenics. Cluster analysis identified two variants of liver shape. The linear parameters of the liver demonstrate considerable variability, differing among various somatotypes.

Keywords: somatotyping, linear parameters of the liver, anatomic variation.

Введение

Антропометрия является наиболее доступным методом исследования в клинической практике, и её проведение в клинической практике прописано в Приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации [1]. Одной из национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года является укрепление здоровья населения, что включает проведение диспансерного наблюдения. Однако на протяжении длительного времени учёные отмечали взаимосвязь некоторых заболеваний с типом телосложений [2].

Морфометрия отдельных органов является важной частью в работе практикующего врача. Самым простым способом, позволяющим составить первичное представление о состоянии внутренних органов, является пальпация. Печень, являясь крупной железой с большой массой, частично доступна пальпаторному методу исследования [3]. Однако, в связи с развитием инструментальной диагностики, возможно исследование данного органа более современными методами, включая ультразвуковое исследование, компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию [4]. Помимо этого, неотъемлемой частью исследования функциональных возможностей любого органа остаётся лабораторная диагностика. Но именно морфометрия является первичным методом в диагностике заболеваний. В клинической практике оценка размеров и формы печени используется для выявления широкого спектра заболеваний [5]. При этом интерпретация полученных данных часто затруднена из-за высокой индивидуальной вариабельности анатомических параметров органа, что создаёт риск диагностической ошибки [6]. Установлено, что соматотип человека оказывает существенное влияние на антропометрические характеристики и топографо-анатомическое расположение внутренних органов [7]. Тем не менее исследования, направленные на изучение взаимосвязи между соматотипом мужчин и морфометрическими параметрами печени, до сих пор малочисленны. Действующие нормативные параметры линейных и объёмных размеров органа, как правило, не учитывают конституциональную вариабельность, что снижает диагностическую эффективность.

Цель исследования - определить линейные параметры печени у мужчин разных соматотипов.

Материал и методы исследования

В исследовании приняли участие 73 мужчины зрелого возраста (от 22 до 60 лет) без заболеваний органов пищеварительной системы. Критерии исключения: лица с

онкологическими заболеваниями, заболеваниями органов пищеварительной системы и печени, деформациями грудной клетки, наследственными поражениями опорно-двигательного аппарата. Климатические, экономические, культурные или социальные факторы, способные повлиять на результаты исследования, в период проведения отсутствовали. Включение участников в исследование осуществлялось однократно (сплошное включение добровольцев, соответствовавших критериям отбора). Повторные измерения целевых показателей не проводились.

Мужчинам была проведена компьютерная томограмма органов грудной и брюшной полостей. Соматотипирование производили по величине эпигастрального угла, который измеряли при проведении компьютерной томографии во фронтальной плоскости. Верхушка мечевидного отростка служила ориентиром для разметки: от точки схождения рёберных дуг вдоль их контура, на расстоянии 2–3 см от вершины угла, проводились две касательные линии. В результате были выделены астенический (эпигастральный угол $<85^\circ$), нормостенический (эпигастральный угол от 86° до 95°) и гиперстенический (эпигастральный угол $>95^\circ$) типы телосложения [8]. На полученных компьютерных томограммах определялись следующие размеры печени: поперечный, косовертикальный, краниокаудальный размер, переднезадний размер правой доли, переднезадний размер левой доли. Определение поперечного размера печени, максимального расстояния между латеральными краями правой и левой долей производили на аксиальном срезе, соответствующем уровню ворот печени [9]. Измерение косовертикального размера было выполнено в косой проекции, параллельно краю рёберной дуги, от верхнего контура правой доли печени под куполом диафрагмы до наиболее удалённой нижней точки [10]. Краниокаудальный размер печени был измерен на краниальном срезе как самое длинное расстояние между точкой в области угла правой доли печени и максимально удалённой точкой на верхнелатеральной поверхности [4]. Переднезадний размер правой доли определяли как расстояние по прямой линии от наиболее выступающей точки переднего контура правой доли печени до наиболее выступающей точки её заднего контура [9]. Переднезадний размер левой доли был рассчитан по правой паравerteбральной линии, проведённой по правой боковой поверхности тела грудного позвонка на уровне ворот печени [11].

Для комплексной оценки объёмных характеристик был произведён расчёт объёма печени (в см^3) с использованием трёх основных линейных параметров: краниокаудального (ККР), поперечного (ПР) и переднезаднего (ПЗР) размеров по формуле: $V = \text{ККР} \cdot \text{ПР} \cdot \text{ПЗР} \cdot 0,31$, где 0,31 - коэффициент, применяемый для определения объёма [12]. Форма печени определялась с применением кластерного анализа.

При статистической обработке данных применяли непараметрические критерии Краскела - Уоллиса (сравнение трёх и более групп), Манна - Уитни (при попарном сравнении). Описательная статистика представлена в виде медианы (Me) и межквартильного интервала (первый квартиль, 25-й процентиль; третий квартиль, 75-й процентиль; Q₂₅ и Q₇₅). Для относительных величин значения представлены в виде процентной доли (P) и стандартного отклонения процентной доли (σ_p) [13; 14]. Все результаты обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel и пакета IBM SPSS Statistics v.27 (RRID:SCR_016479).

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом (протокол № 6 от 19.06.2024 г.). У всех обследуемых было получено добровольное информированное согласие в письменном виде.

Результаты исследования и их обсуждение

У обследуемых мужчин поперечный размер печени составил 21,8 [21,0; 23,5] см, краниокаудальный размер - 14,3 [12,7; 15,3] см, переднезадний размер правой доли - 16,6 [15,1; 18,2] см, косовертикальный параметр - 15,6 [14,7; 17,4] см, переднезадний размер левой доли составил 7,2 [6,2; 8,0] см.

В зависимости от величины эпигастрального угла все участники были распределены на три группы: астеники (28,8±5,3%), нормостеники (45,2±5,8%) и гиперстеники (26,0±5,1%). Размеры печени, характерные для лиц разных соматотипов, представлены в таблице.

Параметры печени у мужчин разного типа телосложения

№	Параметр	Тип телосложения	Min	Max	Me (Q ₁ ; Q ₃)	p
1	Поперечный размер печени, см	Астеник	18,9	26,0	21,7 (20,8; 22,9)	H=20,086; p<0,001
		Нормостеник	12,6	25,8	21,2 (20,5; 22,4)	
		Гиперстеник	16,1	27,0	23,8 (22,5; 26,1)	
2	Переднезадний размер левой доли, см	Астеник	4,4	8,2	6,1 (5,2; 6,6)	H=22,362; p < 0,001
		Нормостеник	5,1	10,0	7,4 (6,9; 8,5)	
		Гиперстеник	5,7	11,1	7,9 (6,9; 9,1)	
3	Краниокаудальный размер, см	Астеник	8,4	15,5	12,1 (11,0; 13,1)	H=13,568; p=0,001
		Нормостеник	9,86	17,00	12,3 (11,5; 13,6)	
		Гиперстеник	11,1	20,7	14,6 (12,7; 15,3)	
4	Переднезадний размер правой доли, см	Астеник	11,50	19,78	14,6 (13,5; 16,4)	H=23,828; p<0,001
		Нормостеник	14,50	22,40	16,6 (15,7; 18,0)	
		Гиперстеник	14,94	20,90	18,1 (16,9; 19,0)	
5	Косовертикальный размер, см	Астеник	11,40	18,20	14,6 (13,3; 15,4)	H=23,781; p<0,001
		Нормостеник	11,7	21,7	15,5 (14,8; 16,8)	
		Гиперстеник	13,8	20,0	17,6 (16,4; 18,5)	
6	Объем печени, см ³	Астеник	688,4	1341,9	1129,0 (957,5; 1235,0)	H=49,688; p<0,001

		Нормостеник	1035,7	2247,2	1616,6 (1421,3; 1736,1)	
		Гиперстеник	1298,4	2716,1	2196,8 (1848,2; 2431,5)	

Обозначения: Min - минимальное значение; Max - максимальное значение; Me - медиана; Q₁ - первый квартиль, 25-й процентиль; Q₃ - третий квартиль, 75-й процентиль; p – значение вероятности.

При попарном сравнении внутри группы определено, что краниокаудальный размер гиперстеников на 18,7% больше, чем аналогичный показатель печени у нормостеников ($U=155,000$, $p=0,003$), и на 20,7% больше, чем краниокаудальный размер астеников ($U=77,500$, $p<0,001$).

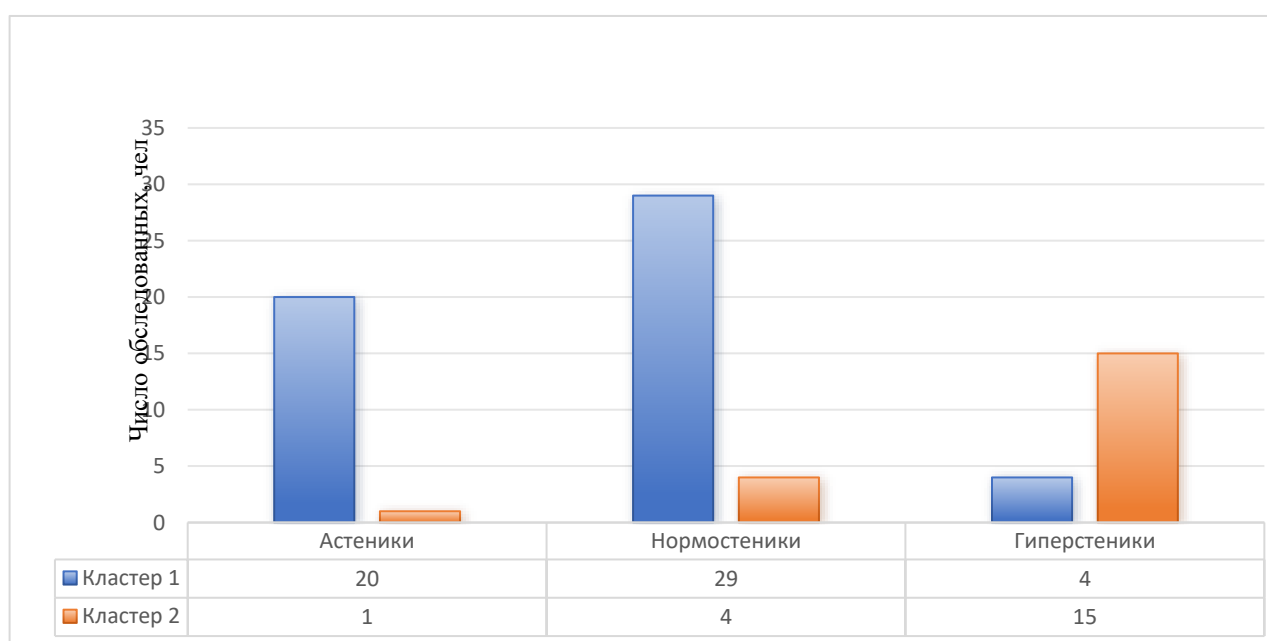
Поперечный размер печени также статистически отличался только между группами гиперстеник-нормостеник с превалированием параметра на 12,3% в группе мужчин гиперстенического типа телосложения ($U=90,500$; $p<0,001$), а в группе гиперстеник-астеник - на 9,7% данный параметр превышал поперечный размер печени лиц астенического типа телосложения ($U=72,500$; $p<0,001$). При этом минимальный показатель поперечного размера печени наблюдался у нормостеников. Таким образом, в параметрах печени поперечный и краниокаудальный размеры статистически отличались в группах гиперстеник-астеник и гиперстеник-нормостеник, однако данные параметры не имели существенных отличий между мужчинами астенического и нормостенического соматотипов.

Показатели переднезаднего размера правой и левой долей печени, а также косовертикальный размер имели статистические отличия в группах астеник-нормостеник и астеник-гиперстеник. Так, у лиц астенического типа телосложения переднезадние размеры правой и левой долей были минимальны ($p<0,001$). Косовертикальный размер на 5,8% меньше у астеников по сравнению с нормостениками ($U=191,500$; $p=0,006$) и на 17,0% - по сравнению с гиперстениками ($U=45,500$, $p<0,001$).

Полученные результаты согласуются с данными исследований Чаплыгиной Е. В. Однако в отношении краниокаудального размера результаты не совпадают с данными автора. В нашем исследовании этот параметр оказался статистически значимо больше у гиперстеников по сравнению с нормостениками и астениками. В исследовании Чаплыгиной Е. В. не было выявлено достоверно значимых межгрупповых различий в значениях краниокаудального размера левой доли печени у обследованных лиц с различными типами телосложения [15]. Несмотря на то, что некоторые авторы отмечают наименьшую точность между косовертикальным размером и увеличением печени, определено, что данный параметр был наименьшим у лиц астенического типа телосложения [10].

При анализе полученных данных определено, что только объем печени отличался во всех представленных группах соматотипов ($p < 0,001$). При этом минимальный объем печени наблюдался у мужчин астеников и на 30,2% был меньше, чем параметр у нормостеников, и на 48,6% меньше, чем показатель объема печени гиперстеников. Объем печени у нормостеников на 26,4% меньше, чем аналогичный показатель гиперстеников ($U=68,000$, $p < 0,001$). Схожие данные были получены в исследовании Губаря А. С. и Чаплыгиной Е. В. при исследовании анатомической вариабельности размеров печени, в котором также указывалось на преобладание объема печени у лиц пикнического типа телосложения по сравнению с нормостениками и астениками. При этом необходимо отметить, что исследование у данных авторов было проведено с применением соматотипирования по схеме Rees–Eysenck [16]. Соответственно, при проведении дальнейших исследований будет актуально сравнить данные схемы и определить схожие и отличительные особенности при их использовании.

В результате проведения иерархического кластерного анализа методом Уорда все исследуемые объекты были распределены на два кластера. Для первого кластера были характерны следующие параметры печени: поперечный размер $21,3 \pm 1,9$ см, краниокаудальный размер $12,3 \pm 1,5$ см, переднезадний размер правой доли печени $16,1 \pm 1,9$ см, переднезадний размер левой доли печени $6,8 \pm 1,2$ см, косовертикальный размер $15,1 \pm 1,7$ см, объем $1392,7 \pm 308,7$ см³. Кластер № 2 имел следующие параметры: поперечный размер $24,7 \pm 1,7$ см, краниокаудальный размер $14,7 \pm 2,0$ см, переднезадний размер правой доли $18,2 \pm 2,0$ см, косовертикальный размер $17,8 \pm 1,5$ см, переднезадний размер левой доли $8,4 \pm 1,4$ см, объем $2114,1 \pm 421,2$ см³. Распределение форм печени у мужчин разных соматотипов представлено на рисунке.



Распределение вариантов форм печени среди мужчин разных соматотипов

Таким образом, первая группа по форме имела уменьшенный поперечный размер, а также краниокаудальный, косовертикальный, переднезадний размер правой и левой долей. Данный вариант формы печени наиболее часто встречался у лиц астенического и нормостенического типа телосложений. При этом вариант формы печени группы второго кластера был наиболее характерен для лиц гиперстенического соматотипа.

Заключение

Проведённое исследование позволило установить, что краниокаудальный размер печени достигает максимума у гиперстеников и минимума у астеников, а поперечный размер печени максимален у гиперстеников. При этом различия между астениками и нормостениками в этих параметрах не являются статистически значимыми. Переднезадние размеры долей и косовертикальный размер правой доли демонстрируют наименьшие значения у астеников и закономерно увеличиваются у нормостеников и гиперстеников. Объем печени достоверно различается у всех соматотипов, имея наибольший показатель у гиперстеников. Кластерный анализ позволил выделить две группы форм анатомической изменчивости печени. Полученные результаты подтверждают конституциональную зависимость линейных параметров и объёма печени. Таким образом, линейные параметры и объем печени демонстрируют выраженную анатомическую вариабельность в зависимости от соматотипа мужчин зрелого возраста. При анализе данных компьютерной томографии необходимо принимать во внимание индивидуальные различия в размерах печени, чтобы обеспечить точность интерпретации полученных изображений.

Список литературы

1. Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определённых групп взрослого населения: приказ Министерства здравоохранения РФ №404н от 27.04.2021 г. Текст: электронный // ГАРАНТ.РУ: информационно-правовой портал: сайт. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401414440/> (дата обращения: 01.06.2026).
2. Жариков Ю. О., Верховская К. Д., Масленников Р. В., Гаджихмедова А. Н., Жарикова Т. С., Николенко В. Н. Роль соматотипа в развитии и течении хронических заболеваний органов гепатобилиарной области // Астраханский медицинский журнал. 2024. Т. 19(3). С. 6-14. DOI: 10.17021/1992-6499-2024-3-6-14. EDN: JKBCCM.
3. Белогрудов М. А., Вашаев Я. В., Варфоломеев А. А., Грибко В. С., Матвеева А. О., Чичерин А. А., Стриженко Д. О. Визуальные методы обследования печени при различных ее

заболеваниях // Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий: коллективная монография. Выпуск 13. Краснодар: Российское энергетическое агентство. 2023. С. 128-137. EDN: EQFBVR.

4. Басий Р. В., Бешуля О. А., Довгялло Ю. В., Селиванова Е. С. Вариабельность линейных размеров печени у мужчин и женщин первого периода зрелого возраста Донецкого региона // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова. 2019. Т. 17 (2). С. 16-18. EDN: DWVMDT.

5. Изранов В. А., Казанцева Н. В., Белецкая М. А. Проблемы методических подходов к измерению и оценке размеров печени при УЗИ // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. 2017. № 1. EDN: YFMFWV.

6. Чаплыгина Е. В., Каплунова О. А., Губарь А. С. Суханова О. П., Блинов И. М. Анатомическая вариабельность положения печени в брюшной полости // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019. Т. 14 (2). С. 370-374. DOI: 10.14300/mnnc.2019.14091. EDN: LSWXQY.

7. Басий Р. В., Васильев В. А., Селиванова Е. С. Особенность размеров печени у женщин и мужчин зрелого возраста в зависимости от соматотипа // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова. 2020. Т. 18(3). С. 17-21. EDN: PZAYZH.

8. Трунин Е. М., Щеголев А. И., Семенова Е. А., Тимохов Г. В., Сигуа Б. В., Бабаев Д. Б. Особенности голотопии желчного пузыря в зависимости от пола и типа телосложения по результатам прижизненного топографо-анатомического исследования // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2019. № 2(66). С. 122-128. EDN: ZLFZLG.

9. Громов А. И., Аллиуа Э. Л., Кульберг Н. С. Подходы к определению объема печени и факта гепатомегалии // Вестник рентгенологии и радиологии. 2019. Т. 100(6). С. 347-354. DOI: 10.20862/0042-4676-2019-100-6-347-354. EDN: CGYPMO.

10. Симоненко В. Б., Громов А. И., Рыбчинский С.С. Эффективность эхографической и компьютерно-томографической морфометрии печени // Медицинская визуализация. 2009. № 1. С. 11-20. EDN: KW XKQX.

11. Китаев В. М., Китаев С. В. Компьютерная томография в диагностике заболеваний печени. 2.1. Анатомия печени на аксиальных срезах и методика КТ // Компьютерная томография в гастроэнтерологии: руководство для врачей. 2-е изд. М.: МЕДпресс-информ, 2019. С. 72-78. ISBN: 978-5-00030-704-5.

12. Muggli D., Müller M.A., Karlo C., Fornaro J., Marincek B., Frauenfelder T.A. Simple method to approximate liver size on cross-sectional images using living liver models // Clin Radiol. 2009 Jul;64(7):682-689. DOI: 10.1016/j.crad.2009.02.013. PMID: 19520212.

13. Баврина А. П. Современные правила использования методов описательной статистики в медико-биологических исследованиях // Медицинский альманах. 2020. № 2(63). С. 95-105. EDN: UCVXIX
14. Баврина А. П. Современные правила применения параметрических и непараметрических критериев в статистическом анализе медико-биологических данных // Медицинский альманах. 2021. № 1(66). С. 64-73. EDN: IZXMBZ.
15. Чаплыгина Е. В., Губарь А. С. Значения линейных параметров печени в связи с типом телосложения обследуемых лиц // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014. Т. 9(4). С. 356-359. DOI: 10.14300/mnnc.2014.09099. EDN: TJXKSZ.
16. Губарь А. С., Чаплыгина Е. В. Анатомическая вариабельность размеров печени // Морфофункциональные особенности внутренних органов человека и животных: Материалы II региональной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный медицинский университет. 2021. С. 142-147. EDN: WHGAMY.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

Financing: The research was performed without external funding.

.