

**БИЛАТЕРАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МУЖСКИХ ГОНАД
ПО ДАННЫМ ПРЯМОЙ ОРХИДОМЕТРИИ****Бахтияров Р.И.**

Университет РЕАВИЗ, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: winrin555@gmail.com

Для цитирования:*Бахтияров Р.И. Билатеральная изменчивость мужских гонад по данным прямой орхидометрии. Морфологические ведомости. 2025;33(1):917. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2025.33\(1\).917](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2025.33(1).917)*

Резюме. Имеются данные, которые подтверждают зависимость между асимметрией размеров яичек и их функциональной активностью, предрасположенностью к развитию в них определенных патологических процессов, а степень асимметрии яичек также является критерием диагностики некоторых патологических состояний в организме. Цель исследования – определить закономерности билатеральной изменчивости орхидометрических параметров у взрослых мужчин с использованием прямых инструментальных методов. Материалом для исследования послужили измерения орхидометрических параметров 217 случаев аутопсии лиц мужского пола возраста 19-88 лет. В исследование не были включены случаи вскрытий, в которых были обнаружены признаки заболеваний печени, злокачественных новообразований, ВИЧ-инфекции, заболеваний яичек и их оболочек. Вскрытия производились в первые двое суток с момента наступления смерти. Для измерения линейных размеров яичка использовали электронный штангенциркуль с точностью 0,01 мм, весы с точностью 0,001 г, объем измеряли по водозамещению в измерительном цилиндре с точностью 0,1 мл. В результате проведенного исследования были установлены относительные и абсолютные показатели билатеральной изменчивости по параметрам длины, ширины, толщины, массы, объема, плотности яичка. Наибольшие различия в структуре билатеральной организации получены для параметра длины яичка, справа больше, чем слева (R>L) в 63,1±3,0% случаев; слева больше, чем справа (L>R) в 23,0±2,9% случаев; билатерально одинаковых значений (R=L) было 13,8±2,3%, наименьшие различия получены для толщины яичек. Масса яичек справа больше, чем слева (R>L) в 69,6±3,1% случаев; слева больше, чем справа (L>R) в 30,4±3,1% случаев. Объем яичек справа больше, чем слева (R>L) в 58,5±3,3% случаев; слева больше, чем справа (L>R) в 17,0±2,6% случаев; билатерально одинаковых значений (R=L) было 24,4±2,9%. В результате проведенного исследования также были установлены средние значения билатеральных различий размеров яичек, которые можно использовать для определения отклонений от нормы при клиническом обследовании пациентов, судебно-медицинских и патологоанатомических вскрытиях.

Ключевые слова: *яичко, асимметрия, взрослые мужчины, прямая орхидометрия, размеры яичка*

Статья поступила в редакцию 20 декабря 2024

Статья принята к публикации 04 марта 2025

**THE MALE GONADAL BILATERAL VARIABILITY
BASED ON THE DIRECT ORCHIDOMETRY****Bakhtiyarov RI**

REAVIZ Private University, Saint-Petersburg, Russia, e-mail: winrin555@gmail.com

For the citation:*Bakhtiyarov RI. The male gonadal bilateral variability based on the direct orchidometry. Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter. 2025;33(1):917. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2025.33\(1\).917](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2025.33(1).917)*

Summary. There is evidence that confirms the relationship between testicular size asymmetry and their functional activity, susceptibility to development of certain pathological processes in them, and the degree of testicular asymmetry is also a diagnostic criterion for some pathological conditions in the body. The objective was to determine patterns of bilateral variability of orchidometry parameters in adult men using direct instrumental methods. The material for the study was measurements of orchidometry parameters of 217 autopsy cases of male corpses aged 19-88 years. The study did not include autopsies that revealed signs of liver disease, malignant neoplasms, HIV infection, diseases of the testicles and their membranes. Autopsies were performed within the first two days after death. To measure the linear dimensions of the testicle, an electronic caliper with an accuracy of 0.01 mm and scales with an accuracy of 0.001 g were used, the volume was measured by water displacement in a measuring cylinder with an accuracy of 0.1 ml. As a result of the study, relative and absolute indices of bilateral variability in the parameters of testicle length, width, thickness, weight, volume and density were established. The greatest differences in the structure of bilateral organization were obtained for the parameter of testicle length: on the right it is greater than on the left (R>L) in 63.1±3.0% of cases; on the left it is greater than on the right (L>R) in 23.0±2.9% of cases; there were 13.8±2.3% of bilaterally identical values (R=L), the smallest differences were obtained for testicle thickness. The weight of the testicles on the right is greater than on the left (R>L) in 69.6±3.1% of cases; on the left it is greater than on the right (L>R) in 30.4±3.1% of cases. The volume of the testicles on the right is greater than on the left (R>L) in 58.5±3.3% of cases; on the left it is greater than on the right (L>R) in 17.0±2.6% of cases; The percentage of bilaterally identical values (R=L) was 24.4±2.9%. As a result of the study, average values of bilateral differences in testicular sizes were also established, which can be used to determine deviations from the norm during clinical examination of patients, forensic and pathological autopsies.

Keywords: *men's testicle, asymmetry, adult males, direct orchidometry, testicle size*

Article received 20 December 2024

Article accepted 04 March 2025

Введение. Связь асимметрии органов репродуктивной системы у мужчин с проблемами ее функционирования в норме и при патологии обуславливает актуальность изучения закономерностей анатомической билатеральной изменчивости мужских гонад. Имеются данные, которые подтверждают зависимость между асимметрией размеров яичек и их функциональной активностью, предрасположенностью к развитию в них определенных патологических процессов [1-3]. Степень асимметрии яичек также является критерием диагностики некоторых патологических состояний в организме [4-5]. Публикации, посвященные изучению билатеральных различий в размерах яичек, немногочисленны [6-8]. Подробных же исследований, основанных на данных прямой орхидометрии, в литературе в настоящий момент не имеется. В связи с этим, нами была предпринята попытка определить закономерности билатеральной изменчивости орхидометрических параметров у взрослых мужчин с использованием прямых инструментальных методов.

Цель исследования – определить закономерности билатеральной изменчивости орхидометрических параметров у взрослых мужчин с использованием прямых инструментальных методов.

Материалы и методы исследования. Анализ исследования основан на данных 217 судебно-медицинских вскрытий тел мужчин однородной этно-территориальной принадлежности в возрасте от 19 до 88 лет со средним значением возраста $45,9 \pm 13,8$ года ($M \pm \sigma$). В исследование не были включены тела умерших, у которых при вскрытии были обнаружены признаки заболеваний печени, злокачественных новообразований, ВИЧ-инфекции, заболеваний яичек и их оболочек. Вскрытия производились в первые 2-е суток с момента наступления смерти человека. Измерения яичка производились во время вскрытия. Сразу после выделения из мошонки, яичко рассекали, освобождая все прикрепленные к нему структуры, включая придаток яичка, семявыносящий проток, париетальный слой влагиалищной оболочки и семенной канатик. Орхидометрические показатели включали в себя

длину, ширину, толщину, массу и объем яичка. Использовались только прямые инструментальные измерения. Для измерения линейных размеров яичка использовали электронный штангенциркуль с точностью измерения 0,01 мм. Массу яичек определяли с помощью лабораторных весов с точностью 0,001 г, объем измеряли по водозамещению в широком химическом цилиндре с точностью деления 0,1 мл. Плотность яичка определялась отношением массы яичка в граммах к его объему в мл. Производилась описательная статистическая обработка данных параметрическими методами.

Результаты и обсуждение. Описательные статистические данные всех измерений представлены в табл. 1.

Как видно из представленной таблицы, величины билатеральных различий орхидометрических параметров, независимо от направленности их асимметрии (абсолютное значение), составляют $2,04 \pm 0,14$ мм для длины, $1,43 \pm 0,1$ мм для ширины, $1,03 \pm 0,08$ мм для ширины, $1,78 \pm 0,14$ г для массы, $1,71 \pm 0,14$ мл для объема и $0,03 \pm 0,002$ г/мл для плотности яичка. Были детально проанализированы относительные показатели, а также средние значения асимметричных различий для каждого из орхидометрических показателей с учетом направленности асимметрии.

Среди линейных параметров, наибольшие различия в структуре билатеральной организации получены для параметра длины яичка: справа больше, чем слева в $63,13 \pm 3,00\%$ случаев; слева больше, чем справа в $23,04 \pm 2,86\%$ случаев; билатерально одинаковых значений было $13,8 \pm 2,3\%$. В первом случае (прямая асимметрия) длина правого яичка больше длины левого яичка на $2,66 \pm 0,19$ мм, в случае обратной асимметрии длина левого яичка в среднем превышает длину правого яичка на $1,56 \pm 0,11$ мм.

Наименьшие различия в структуре билатеральной организации параметра получены для толщины яичек: справа больше, чем слева в $45,2 \pm 3,4\%$ случаев; слева больше, чем справа в $23,0 \pm 2,9\%$ случаев; билатерально одинаковых значений было $31,8 \pm 3,2\%$. В первом случае (прямая асимметрия) толщина правого яичка больше

толщины левого яичка на $1,61 \pm 0,13$ мм, в случае же обратной асимметрии толщина

левого яичка в среднем превышает толщину правого яичка на $1,3 \pm 0,09$ мм.

Таблица 1

Статистические показатели значений билатеральных различий мужских гонад в возрасте 19-88 лет, N=217

Наименование параметра	№ п/п	Вид асимметрии	N	Относительные показатели	Абсолютные показатели			
					%	M±m	Min	Max
Длина яичка в мм	1	R>L	137	63,1	$2,66 \pm 0,19$	1,00	20,00	84
	2	L>R	50	23,0	$1,56 \pm 0,11$	1,00	4,00	52
	3	R=L	30	13,8	0	0	0	0
	4	Abs [R-L]	217	-	$2,04 \pm 0,14$	0,00	20,00	101
Ширина яичка в мм	1	R>L	119	54,8	$2,06 \pm 0,16$	1,00	14,00	83
	2	L>R	44	20,3	$1,5 \pm 0,10$	1,00	3,00	44
	3	R=L	54	24,9	0	0	0	0
	4	Abs [R-L]	217	-	$1,43 \pm 0,1$	0,00	14,00	108
Толщина яичка в мм	1	R>L	98	45,2	$1,61 \pm 0,13$	1,00	10,00	77
	2	L>R	50	23,0	$1,3 \pm 0,09$	1,00	4,00	47
	3	R=L	69	31,8	0	0	0	0
	4	Abs [R-L]	217	-	$1,03 \pm 0,08$	0,00	10,00	110
Масса яичка в г	1	R>L	151	69,6	$2,12 \pm 0,19$	0,05	20,90	108
	2	L>R	66	30,4	$1,02 \pm 0,11$	0,004	3,88	88
	3	R=L	0	0	0	0	0	0
	4	Abs [R-L]	217	-	$1,78 \pm 0,14$	0,004	20,90	114
Объем яичка в мл	1	R>L	127	58,5	$2,47 \pm 0,20$	1,00	20,00	89
	2	L>R	37	17,0	$1,54 \pm 0,13$	1,00	4,00	52
	3	R=L	53	24,4	0	0	0	0
	4	Abs [R-L]	217	-	$1,71 \pm 0,14$	0,00	20,00	117
Плотность яичка в г/мл	1	R>L	95	43,8	$0,03 \pm 0,004$	0,001	0,32	131
	2	L>R	122	56,2	$0,03 \pm 0,003$	0,0002	0,18	105
	3	R=L	0	0	0	0	0	0
	4	Abs [R-L]	217	-	$0,03 \pm 0,002$	0,0002	0,32	117

Промежуточное значение в структуре билатеральной организации получено для параметра ширины яичка: справа больше, чем слева в $54,8 \pm 3,4\%$ случаев; слева больше, чем справа в $20,3 \pm 2,7\%$ случаев; билатерально одинаковых значений было $24,9 \pm 2,9\%$. В первом случае (прямая асимметрия) ширина правого яичка больше ширины левого яичка на $2,06 \pm 0,16$ мм, в случае обратной асимметрии ширина левого яичка в среднем превышает ширину правого яичка на $1,5 \pm 0,10$ мм.

Анализ параметров массы, объема и плотности яичек дал следующие результаты. Масса яичек справа больше, чем слева в $69,59 \pm 3,12\%$ случаев; слева больше, чем справа в $30,41 \pm 3,12\%$ случаев; билатерально одинаковых значений выявлено не бы-

ло. В случае прямой асимметрии масса правого яичка больше массы левого яичка на $2,12 \pm 0,19$ г, в случае обратной асимметрии масса левого яичка в среднем превышает массу правого яичка на $1,02 \pm 0,11$ г.

Объем яичек справа больше, чем слева в $58,5 \pm 3,3\%$ случаев; слева больше, чем справа в $17,05 \pm 2,6\%$ случаев; билатерально одинаковых значений было $24,4 \pm 2,9\%$. В случае прямой асимметрии объем правого яичка больше объема левого яичка на $2,47 \pm 0,20$ мл, в случае обратной асимметрии объем левого яичка в среднем превышает объем правого яичка на $1,54 \pm 0,13$ мл.

Плотность яичек справа больше, чем слева наблюдалась в $43,8 \pm 3,4\%$ случаев; слева больше, чем справа в $56,2 \pm 3,4\%$

случаев; билатерально одинаковых значений выявлено не было. В случае прямой асимметрии плотность правого яичка больше плотности левого яичка на $0,03 \pm 0,004$ г/мл, в случае обратной асимметрии плотность левого яичка в среднем превышает плотность правого яичка на $0,03 \pm 0,003$ г/мл.

В нашем исследовании мы исключили случаи, при которых на вскрытии были обнаружены признаки заболеваний яичек и их оболочек, заболеваний печени, злокачественных новообразований, ВИЧ-инфекции, так как они, по данным некоторых авторов могли повлиять на размеры яичек [7, 9]. В целом, результаты наших исследований согласуются с результатами исследований других авторов, изучавших размеры яичек, полученных при аутопсиях. Chang с соавт. (1960), проведя 100 аутопсий мужчин в Китае, установили, что в 71% случаев правое яичко тяжелее левого, в 25% случаев левое яичко тяжелее правого, в 4% случаев масса правого и левого яичек не различалась [6]. Отличия наших данных от данных этих авторов могут быть обусловлены как этническими различиями [10], так и, возможно, точностью измерения массы яичек, которая в публикации Chang с соавт. (1960) не указана, когда как в нашем исследовании точность измерения массы яичек составила 0,001 г.

Handelsman и Staraj (1985), изучив параметры яичек трупов мужчин, сообщили, что различия в объеме яичек, превышающие 15%, присутствовали в 12% вскрытий, при этом ни возраст, ни какое-либо из исследованных ими патологических состояний (недоедание, алкоголизм, злокачественные новообразования, диабет, употребление наркотиков, травмы таза) не вызывали изменения степени симметрии размеров яичек [7].

На сегодняшний день, в имеющейся литературе, наиболее подробный анализ билатеральной изменчивости орхидометрических показателей представлен в работе Тихонова (2016), который провел сонографическое определение длины, ширины и объема яичек юношей и молодых мужчин [8]. Значения относительных показателей длины, ширины и объема яичек сопоставимы с нашими, когда как зна-

чения в абсолютных показателях отличались. Так, в нашем исследовании значения билатеральных различий длины, ширины и объема яичек были статистически значимо меньше аналогичных показателей в исследовании Тихонова (2016): билатеральное различие длины яичка составило $0,31 \pm 0,033$ см при правостороннем преобладании и $0,26 \pm 0,049$ см при левостороннем преобладании; билатеральное различие ширины составило $0,45 \pm 0,066$ см при правостороннем преобладании и $0,20 \pm 0,022$ см при левостороннем преобладании; билатеральные различия ширины составило $5,99 \pm 1,054$ мл при правостороннем преобладании и $2,35 \pm 0,330$ мл при левостороннем преобладании. С учетом того, что и наше исследование, и исследование Тихонова (2016) было по этнотерриториальному составу одинаково, указанные различия, возможно, обусловлены погрешностью производимых орхидометрических измерений с помощью сонографии [11]. Несмотря на то, что в работе Тихонова (2016) количественные показатели отличны от нашего, в целом, закономерность билатеральных различий в размерах яичек согласуется с результатами нашего исследования, в случае преобладания в размерах левого яичка эти различия в 1,5-2 раза меньше по абсолютным значениям, чем в случаях преобладания размеров правого яичка.

Из многочисленных исследований, посвященных взаимосвязи целого ряда общих и частных антропометрических показателей с соответствующими параметрами органов мужской репродуктивной системы, следует, что эти взаимосвязи могут быть обусловлены как гормональными, так и конституциональными факторами [12-17]. Более того, показано, что для некоторых соматометрических показателей такого рода взаимосвязи имеют общебиологический характер [18]. В мужском организме такого рода взаимосвязи между частными и общими антропометрическими параметрами формируются и закрепляются в юношеском и молодом возрасте под влиянием различных экологических факторов [19-21]. Вполне возможно также, что анатомическая билатеральная изменчивость орга-

нов репродуктивной системы влияет и(или) сопряжена с общими ростовыми процессами и различно проявляется в зависимости от соматотипологических особенностей. Однако на сегодняшний день в литературе отсутствуют результаты каких-либо прямых инструментальных исследований по определению связи билатеральной изменчивости мужских гонад с различными типами телосложения мужчин, что указывает на необходимость дальнейшего изучения данного вопроса.

Заключение. Таким образом, общин закономерности анатомической билатеральной изменчивости в орхидометрических параметрах, согласно полученным результатам, заключаются в том, что линейные параметры яичек у взрослых мужчин преобладают справа. Число слу-

чаев правостороннего преобладания линейных размеров, массы и объема яичек более чем в два раза превышает число противоположных случаев. Число в нашей работе сообщается о крупнейшей в настоящее время серии прямых измерений размеров яичек человека, освещающих закономерности билатеральной изменчивости размеров яичек у взрослых мужчин. Полученные результаты могут быть использованы в патологоанатомической, судебно-медицинской практике, а также использоваться в клинической практике при производстве компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии и сонографии, трансплантологии для расчета соответствующих показателей мужских гонад.

Литература References

1. Bogaert AF. Genital asymmetry in men. *Hum Reprod.* 1997;12(1):68-72. <https://doi.org/10.1093/humrep/12.1.68>
2. Roychoudhuri R, Putcha V, Møller H. Cancer and laterality: a study of the five major paired organs (UK). *Cancer Causes Control.* 2006;17(5):655-662. <https://doi.org/10.1007/s10552-005-0615-9>
3. Tsili AC, Astrakas LG, Sofikitis N, Argyropoulou MI. Are there differences in the biochemical profile of bilateral normal testes? A 3.0 T 1H-MR spectroscopy study. *Andrologia.* 2020;52(5):e13569. <https://doi.org/10.1111/and.13569>
4. Vaganée D, Daems F, Aerts W et al. Testicular asymmetry in healthy adolescent boys. *BJU Int.* 2018;122(4):654-666. <https://doi.org/10.1111/bju.14174>
5. European Association of Urology. *European Association of Urology Guidelines, 2024 Edition.* URL: available at <https://uroweb.org/guidelines/paediatric-urology>
6. Chang KS, Hsu FK, Chan ST, Chan YB. Scrotal asymmetry and handedness. *J Anat.* 1960;94(Pt 4):543-548
7. Handelsman DJ, Staraj S. Testicular size: the effects of aging, malnutrition, and illness. *J Androl.* 1985;6(3):144-151. <https://doi.org/10.1002/j.1939-4640.1985.tb00830.x>. PMID: 3997660
8. Tikhonov DA. Analiz obshchey i bilateral'noy izmenchivosti orkhidometricheskikh pokazateley u lits yunosheskogo vozrasta. *Morfologicheskie vedomosti.* 2016;24(1):84-90. In Russian
9. Harbitz TB. Testis weight and the histology of the prostate in elderly men. *Acta Pathologica Microbiologica Scandinavica Section A Pathology.* 1973;81A:148-158. <https://doi.org/10.1111/j.1699-0463.1973.tb00006.x>
10. Diamond JM. Ethnic differences. Variation in human testis size. *Nature.* 1986;320:488-489
11. Sakamoto H, Saito K, Oohita M et al. Testicular volume measurement: comparison of ultrasonography, orchidometry, and water displacement. *Urology.* 2007;69(1):152-157. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2006.09.012>
12. Burgart VYu. Morfofunktsional'nye osobennosti polovyykh organov yunoshy v zavisimosti ot somatotipa. Avtoref. diss. na soisk. uch. st. kand. med. nauk. - Krasnoyarsk, 2006. - 22s. In Russian
13. Tshaev ShZh. Vzaimozavisimost' antropometricheskikh pokazateley i ob'ema yaichek u lits muzhskogo pola, prozhivayushchikh v g. Navoi. *Vrach-aspirant.* 2007;2:118-121. In Russian
14. Bahk JY, Jung JH, Jin LM, Min SK. Cut-off value of testes volume in young adults and correlation among testes volume, body mass index, hormonal level, and seminal profiles. *Urol.* 2010;75(6):1318-1323. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.12.007>
15. Tikhonov DA, Khayrullin RM, Mirin AA. Korrelyatsii razmerov polovogo chlena yunoshy i molodykh muzhchin s sostavom tela i urovnem obshchego testosterona krovi. *Morfologicheskie vedomosti.* 2011;1:58-64. In Russian
16. Tikhonov DA, Mirin AA, Khayrullin RM. Vzaimosvyaz' genitometricheskikh i somatometricheskikh pokazateley yunoshy i molodykh muzhchin kak sopryazhennykh prediktorov reproduktivnykh funktsiy. V sb.: *Muzhskoe zdorov'e. Sb. nauchn. tr. Pod red. Kamalova A.A. M., 2013. - S. 312-314. In Russian*
17. Khayrullin RM, Tikhonov DA. The study of correlations between orchidometric and somatometric parameters. *J Anatomy.* 2020;236(S1):348-349
18. Khayrullin RM, Fomina AV, Aynullova NK. Variabel'nost' znacheniy 2d:4d pal'tsevoogo indeksa u dikikh i laboratornykh zhivotnykh. *Fundamental'nye issledovaniya.* 2013;6-3:611-618. In Russian
19. Khayrullin RM. Morfoloicheskie tipy kisti v yunosheskom periode individual'nogo razvitiya. *Morfologicheskie vedomosti.* 2001;1-2:103-105. In Russian
20. Mirina MP, Khayrullin RM, Svitaylo AP, Khamidullina TS. Issledovanie antropometricheskikh prediktorov prolapsa mitral'nogo klapana u lits yunosheskogo vozrasta. *Fundamental'nye issledovaniya.* 2014;7-1:124-128. In Russian
21. Ermolaeva SV, Khayrullin RM. Sravnitel'nyy analiz fizicheskogo razvitiya shkol'nikov Ul'yanovskoy oblasti, prozhivayushchikh v rayonakh s razlichnymi ekologicheskimi i sotsial'no-ekonomicheskimi pokazatelyami. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya.* 2015;2:72-81. In Russian

Автор заявляет об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Бахтияров Ринат Ирекович, ассистент кафедры морфологии и патологии Университета РЕАВИЗ, Санкт-Петербург, Россия; **e-mail: winrin555@gmail.com**

The Author declares that he has no conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study

INFORMATION ABOUT AUTHOR

Rinat I. Bakhtiyarov, Assistant of Morphology and Pathology Department of the REAVIZ Private University, Saint-Petersburg, Russia; **e-mail: winrin555@gmail.com**