

АНАЛИЗ ОБЩЕЙ И БИЛАТЕРАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ОРХИДОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

Тихонов Д.А.

THE ANALYSIS OF COMMON AND BILATERAL VARIABILITY OF ORCHIDOMETRIC PARAMETERS IN YOUNG MEN

Тikhonov D.A.

ГУЗ Городская поликлиника № 5 г. Ульяновска Министрства здравоохранения Ульяновской области (главный врач – Егоров Ю.М.), г. Ульяновск.

Генитометрические показатели имеют существенное значение в качестве предикторов нарушения репродуктивных функций и факторов риска, связанных с повышенной частотой эпизодов сердечно-сосудистых расстройств. Известно также, что генитометрические показатели тесно взаимосвязаны с метаболическим синдромом и ожирением, нарушением гормонального баланса в мужском организме и отражают связанные с этими процессами изменения соотношения основных компонентов тела. Поэтому проблема изменчивости генитометрических показателей мужского организма является актуальной. Цель исследования: определить закономерности изменчивости орхидометрических показателей в молодом возрасте после стабилизации процессов роста. Исследование проведено на 82 лицах юношеского возраста ($20,5 \pm 1,4$ года). С помощью ультразвукографии определялись длина, ширина и объём обоих яичек по формуле $V = 1/6 \cdot \pi \cdot L \cdot W^2$. Установлено что объём левого яичка составляет $14,3 \pm 0,61$ мл, правого - $16,5 \pm 1,10$ мл. Средний объём яичка, независимо от билатеральной принадлежности равен $15,4 \pm 0,64$ мл. Суммарный объём яичек составляет $30,7 \pm 1,63$ мл с 95% доверительным интервалом от 27,5 до 34 мл. Все параметры являются билатерально различными с высоким уровнем статистической значимости. Явление преобладания в размерах правого яичка у человека выражено не только в большей частоте случаев, но и в больших абсолютных значениях различий. В меньшем числе случаев преобладания в размерах левого яичка, эти различия в 1,5-2 раза меньше по абсолютным значениям. Длина яичка является самостоятельно варьирующим признаком и билатеральные различия в длине правого и левого яичка не взаимосвязаны с их абсолютным значением. Обсуждается значение полученных результатов для прикладных биомедицинских и клинических исследований.

Ключевые слова: орхидометрия, размеры

яичка, антропометрия, юношеский возраст

Measurements of genital organs are significant as predictors of reproductive system damage and as risk factors associated with an increased rate of episodes of cardiovascular disorders. It is known that genitometric parameters closely linked with metabolic syndrome and obesity, hormonal imbalance in the male body and reflect the associated changes in the ratio of the basic processes of the body components. Therefore the problem of the variability of parameters of genital organs in male body is actually. Objective: to determine the regularities of the variability of testicle parameters in young age after stabilization of body growth. The study was conducted on 82 men of youthful age ($20,5 \pm 1,4$ years). With the use of ultrasound methods determines the length, width and volume of both testicles by the formula $V = 1/6 \cdot \pi \cdot L \cdot W^2$. It was found that the volume of the left testicle was $14,3 \pm 0,61$ ml, right - $16,5 \pm 1,10$ ml. The average volume of testes, irrespective of the body side was $15,4 \pm 0,64$ ml. The total volume of the testicles was $30,7 \pm 1,63$ ml with a 95% confidence interval from 27,5 to 34 ml. All parameters are bilaterally different with high statistical significance. Dominance phenomenon in the right-side testicle sizes expressed in man not only in a higher frequency of cases, but in the large absolute values of differences. In fewer cases, the predominance of the left testicle size, these differences are 1,5-2 times less than the absolute values. The length of the testis is a sign of self-varying and bilateral differences in the length of the right and the left testicle are not correlated with their absolute value. The significance of the results for applied biomedical and clinical research is discussed.

Key words: orchidometry, testicle size, anthropometry, young age

Введение. Антропометрические исследования в современной медицинской практике приобретают всё большее значение [1, 2]. Коррелятивные взаимосвязи антропометрических и генитометрических имеют существенное значение как в андрологической практике в качестве предикторов нарушения репродуктивных функций,

так и в клинике внутренних болезней в качестве факторов риска, связанных с повышенной частотой эпизодов сердечно-сосудистых расстройств [3]. В последние годы появились данные о том, что гениометрические тесно взаимосвязаны с метаболическим синдромом и ожирением, нарушением гормонального баланса в мужском организме и отражают связанные с этими процессами изменения соотношения основных компонентов тела [4]. Размеры как наружных, так и внутренних гениталий также взаимосвязаны с общими и частными анатомо-антропометрическими показателями, что было продемонстрировано в ряде наших предыдущих исследований [5-7]. Однако среди указанных исследований, посвящённых соответствующим взаимосвязям орхидометрии, намного меньше, что вероятно объясняется рядом технических причин и этическими проблемами. Кроме того, показано отсутствие однозначной взаимосвязи размеров яичка, уровня стероидных гормонов и риска развития сердечно-сосудистой патологии [4]. В мировой литературе имеется только одно достаточно полное исследование, посвящённое анатомической морфометрии яичка у мужчин разного возраста, выполненное на посмертном материале [8]. Авторы показали, что после достижения постпубертатного возраста существенных изменений в их значениях не происходит до начала восьмого десятилетия жизни. Эти показатели можно было бы считать стандартом, однако в последнее время было установлено, что размеры яичек программируются соответствующими механизмами в раннем постнатальном возрасте, имеют этнические особенности и ряд факторов окружающей среды неблагоприятно сказываются на репродуктивных показателях юношей и молодых мужчин. Наиболее существенными факторами являются вещества-дизрапторы – фталаты, бисфенолы, растительные эстрогены и ряд других, постоянно присутствующих в окружающей современной человека среде [9]. Тестисы являются парным органом, в ряде исследований доказываются наличие выраженных билатеральных различий, проявляющихся с началом пубертатного возраста [10], однако есть исследования, в которых это отрицается [11].

Цель исследования - определить границы общей и билатеральной изменчивости орхидометрических показателей в молодом возрасте после стабилизации процессов роста.

Материал и методы исследования. Исследованный контингент – юноши и молодые мужчины, однородный по этническому составу, территории проживания, социальным, гендерным характеристикам и уровню физического здоровья в возрасте $20,5 \pm 1,4$ года ($M \pm SD$). Для ультразвукового определения длины и ширины

яичек использовался сканер "Logic GL-600" (Из-раиль). Объём яичка определяли по формуле: $V = 1/6 \cdot \pi \cdot L \cdot W^2$, в которой: V - объём яичка, L - длина яичка, W - ширина яичка. Всего исследовано 82 человека. На все виды исследований были получены разрешения институциональной этической комиссии. Исследования проводились в условиях специализированного диагностического кабинета поликлиники, исключительно на основе принципа добровольности, информированного согласия, с соблюдением прав и свобод, определённых законодательством РФ, этических норм и принципов в соответствии с Декларацией Хельсинки (1964) со всеми последующими дополнениями и изменениями, регламентирующими научные исследования на человеке, а также международным руководством для биомедицинских исследований с вовлечением человека (International ethical guidelines for biomedical research involving human subjects) Совета международных организаций медицинских наук (CIOMS). Все первичные результаты исследований были обезличены в соответствии требованиями п. 3 ст. 6 действующего Федерального закона РФ 152-ФЗ «О персональных данных». Статистическую обработку данных проводили с использованием лицензионной компьютерной программы «Statistica 6.0» StatSoft Inc. (США).

Результаты исследования и их обсуждение. Как видно из представленных в табл. 1 данных, параметр длины яичек, левого - $4,17 \pm 0,06$ см и правого - $4,27 \pm 0,05$ см, проявлял наименьшую вариабельность, и коэффициент вариации этого параметра не превышал допустимых значений для статистически значимых выводов о границах его изменчивости (12,2-11%). Намного более вариабельными были широтные размеры органа, составившие соответственно для левого яичка $2,50 \pm 0,04$ см, для правого $2,62 \pm 0,07$ см. Объём левого яичка составил $14,3 \pm 0,61$ мл, правого - $16,5 \pm 1,10$ мл. Наибольшие колебания значений были присущи объёму правого яичка от 3,35 мл до 51,9 мл. Суммарный объём яичек составил в наших исследованиях $30,7 \pm 1,63$ мл с 95% доверительным интервалом от 27,5 до 34 мл. Все три измеренных параметра оказались билатерально различными с высоким уровнем статистической значимости (табл. 1). Наибольший уровень различий отмечен для объёмов левого и правого яичек ($p=0,0031$). Средний объём яичка, независимо от билатеральной принадлежности составил $15,4 \pm 0,64$ мл. Таким образом, согласно полученным данным в возрасте стабилизации роста и перехода к зрелому периоду у юношей уже имеются статистически высоко значимые билатеральные различия в размерах яичек, параметры правого яичка достоверно превышают параметры левого яичка.

Таблица 1.

Статистические показатели орхидометрических параметров исследованной группы и уровень статистической значимости вероятности их различий (p-level), N=82

№№ п/п	Наименование параметра	M±m	min	max	CV%	p-level
1	Длина левого яичка, см	4,17±0,06	2,80	5,5	12,2	p=0,015
2	Длина правого яичка, см	4,27±0,05	2,50	5,5	11,0	
3	Ширина левого яичка, см	2,50±0,04	1,70	3,4	16,0	p=0,013
4	Ширина правого яичка, см	2,62±0,07	1,60	4,8	25,3	
5	Объём левого яичка, мл	14,3±0,61	4,24	28,4	38,9	p=0,0031
6	Объём правого яичка, мл	16,5±1,10	3,35	51,9	60,9	
7	Средний объём яичка, мл	15,4±0,64	3,35	51,9	53,1	-
8	Суммарный объём, мл	30,7±1,63	7,59	78,2	48,1	-

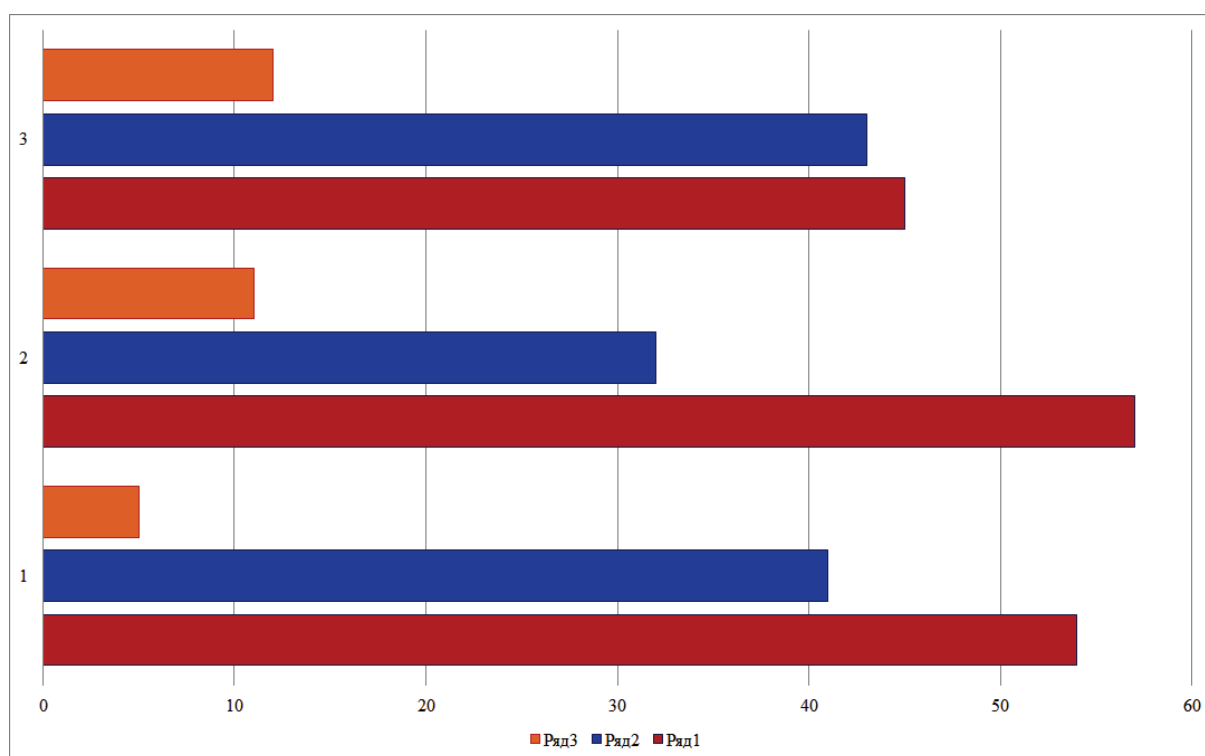


Рис. 1. Соотношение частот видов асимметрии орхидометрических показателей. Обозначения: «R>L» с правосторонним преобладанием – красного цвета, «L>R» с левосторонним преобладанием – синего цвета, «R=L» симметричные – желтого цвета. Ряд 1 – объём яичка; Ряд 2 – длина яичка; Ряд 3 – ширина яичка. По оси абсцисс - частота в процентах (%).

Анатомические признаки парных частей тела, органов и структурных признаков тела человека являются объектом анализа особого вида изменчивости называемой билатеральной. В мировой литературе отсутствуют работы по соответствующему анализу морфометрических параметров яичка. Имеются лишь общие указания на то, что вероятность развития одностороннего гидроцеле намного выше при разнице объёмов яичек в 4 и более мл. В связи с этим в настоящем исследовании была предпринята попытка проанализировать за-

кономерности билатеральной изменчивости размеров яичка у человека. Структура билатеральных различий размеров яичка представлена на рис. 1. Как видно из рисунка 1, наибольшие различия в структуре билатеральной организации параметра получены для длины яичка: справа больше чем слева (R>L) - 57±0,05%; слева больше, чем справа (R<L) - 32±0,05%; билатерально одинакового значения (R=L) случаев было - 11±0,02%. Наименьшие различия в структуре билатеральной организации получены для параметра ширины яичка -

Таблица 2.
Статистические показатели значений билатеральных различий орхидометрических параметров исследованной группы

Наименование параметра	№№ п/п	Вид асимметрии	N	M±m	Min	Max	CV%
Длина яичка	1	R-L → [R>L]	47	0,31±0,033	0,03	1,20	72,7
	2	L-R → [L>R]	26	0,26±0,049	0,03	1,19	94,8
	3	R-L → [R=L]	9	0,00±0,000	0,00	0,00	0,00
	4	Abs [R-L]	82	0,26±0,026	0,00	1,20	91,5
Ширина яичка	1	R-L → [R>L]	37	0,45±0,066	0,10	1,36	88,2
	2	L-R → [L>R]	35	0,20±0,022	0,05	0,50	64,2
	3	R-L → [R=L]	10	0,00±0,000	0,00	0,00	0,00
	4	Abs [R-L]	82	0,29±0,036	0,00	1,36	110
Объём яичка	1	R-L → [R>L]	44	5,99±1,054	0,04	25,7	117
	2	L-R → [L>R]	34	2,35±0,330	9,71	0,31	82,0
	3	R-L → [R=L]	4	0,00±0,000	0,00	0,00	0,00
	4	Abs [R-L]	82	4,19±0,620	0,00	25,7	134

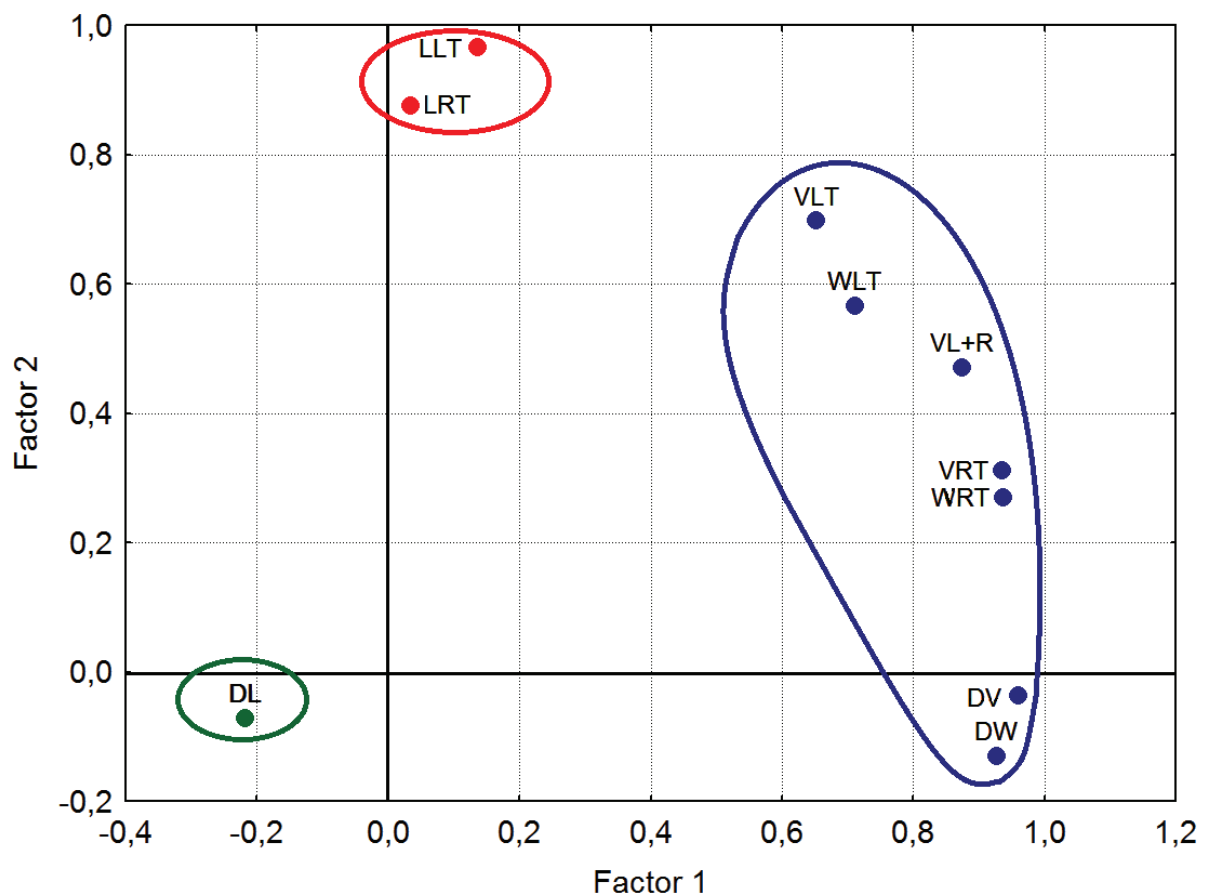


Рис. 2. Кластеры переменных орхидометрических параметров и их билатеральных различий (факторы) в двумерном пространстве координат, фактор 1 очерчен синим цветом, фактор 2 красным, и фактор 3 - зелёным цветом. Другие обозначения и пояснения см. в тексте.

45±0,05%, 43±0,05% и 12±0,03%, соответственно. Промежуточное положение занимает структура организации параметра объёма яичка - 54±0,05%, 45±0,05% и 5±0,02% (рис. 1). Были детально проанализированы средние значения асимметричных различий для каждого из этих орхидометрических показателей с учётом направленности асимметрии (табл. 2). Наибольшая вариабельность величины билатеральных различий, без учёта направления различий (абсолютное значение) присуща объёму яичка, коэффициент вариации которого составил 134%. Величины билатеральных различий других орхидометрических параметров также варьируют в очень широких пределах, независимо от направленности их асимметрии от 64,2% до 117% (табл. 2). При сравнении средних значений билатеральной разницы линейных параметров яичка наибольшие различия были присущи ширине яичка при правостороннем её преобладании (0,45±0,07 см), наименьшие – при её левостороннем преобладании (0,20±0,02 см, $p<0,000$). Для длины яичка эти соотношения были прямо противоположны и также статистически значимы ($p=0,0036$). Уровень различий ширины яичка преобладает над различиями в длине (0,45±0,07 см и 0,31±0,03 см, $p=0,035$) в случаях большего правого яичка. В случае большего левого яичка оба показателя примерно равны по уровню различий (0,26±0,05 см и 0,20±0,02 см, $p=0,25$). Абсолютная величина билатеральной разницы яичка более выражена по его ширине (0,29±0,04 см), чем по его длине (0,26±0,03 см), но эти различия без учёта стороны преобладания не достоверны ($p=0,46$). Явление выраженных билатеральных различий было присуще также и показателю объёма. При большем правом яичке оно составляет 5,99±1,05 мл, при большем левом - 2,35±0,33 мл ($p<0,000$). Таким образом, явление преобладания в размерах правого яичка у человека выражено не только в соответствующей большей частоте случаев, но и в абсолютных значениях различий. В меньшем числе случаев преобладания в размерах левого яичка, эти различия в 1,5-2 раза меньше по абсолютным значениям, чем в первом случае. В ходе статистического анализа проверялось также наличие возможных различий между всеми показателями «симметричных» и не «симметричных» хотя бы по одному из измеряемых параметров органов. Между симметричными и не симметричными по длине, ширине или объёму органами статистически значимых различий по показателям, и в частности, по их суммарному или среднему объёму, не выявлено. Иными словами, симметричные хотя бы по одному из измеряемых параметров органы, по иным параметрам не отличаются от симметричных органов. Но при этом симметричные органы имели более высокие средние показатели суммарного

объёма (35,8±9,50 мл против 30,7±1,63 мл) и среднего объёма (17,9±4,75 мл против 15,4±0,64). Следовательно, нельзя полностью исключить существование таких различий, их отсутствие может быть обусловлено в нашем случае особенностями исследованной выборки, её объёмом и специфичной частотой в ней отдельных случаев асимметрии. Косвенно отсутствие или наличие таких различий может быть проверено корреляционными взаимосвязями величин билатеральных различий признаков и величин абсолютного значения этих признаков. При наличии однотипных положительных корреляционных взаимосвязей они должны отсутствовать, то есть чем больше размеры органов, тем меньше должна быть их симметрия и тем больше различия. Однако корреляционный анализ показал, что такой однотипно направленной зависимости не существует. В частности, длины левого и правого яичка не были взаимосвязаны с уровнем билатеральных различий, в том числе и по билатеральным различиям в длине.

Для дальнейшего выяснения характера взаимосвязей между абсолютными величинами измеряемых признаков и величиной билатеральных различий этих признаков был произведён факторный анализ. Его результаты графически представлены на рис. 2. Для наглядности была использована опция программы по вращению осей графика «varimax normalized», на диаграмме представлены данные в плоскости сравнения только двух факторов с максимальными собственными значениями. Как видно из рисунка 2, три фактора или три группы параметров яичка достаточно далеко разнесённых в многомерном пространстве взаимной корреляции определяют в разной степени вариабельность его общих размеров. Согласно результатам факторного анализа собственные значения факторов распределились следующим образом. Собственное значение 7,19 было присуще фактору 1, который условно можно назвать фактором ширины и объёма яичка (на рис. 2 он очерчен, синим цветом). Его составляют следующие переменные: ширина левого (WLT) и правого (WRT) яичка; объём левого (VLT) и правого (VRT) яичка; суммарный (VL+R) и не обозначенный на рис. 2 средний (VM) объёмы яичка. Вклад этого фактора в совокупную изменчивость составил 65,4%. Второй фактор – фактор длины яичек был искусственно разделён в опциях программы на фактор линейной длины яичка – фактор 2 с собственным значением 1,91 и фактор 3. Фактор 2 составили длина левого (LLT) и длина правого (LRT) яичка. Его вклад составляет 17,4% (он очерчен на рис. 2 красным цветом). Наконец, третий фактор, который условно можно назвать фактором билатеральных различий длины яичка (DL) с собственным значением 1,07 определял 9,7%

изменчивости параметров (он очерчен на рис. 2 зелёным цветом). Совокупный вклад первых двух факторов детерминирует 82,8% изменчивости, совокупный вклад трёх факторов детерминирует 92,5% изменчивости. Из результатов факторного анализа следует практически важный вывод о том, что объёмы яичек преимущественно тесно взаимосвязаны с их шириной, а длина яичек и её билатеральные различия имеют самостоятельное значение в варьировании признаков. Таким образом, длина яичка является самостоятельно варьирующим признаком и билатеральные различия в длине правого и левого яичка не взаимосвязаны с их абсолютным значением. Это означает, что существенные билатеральные различия и(или) их полное отсутствие может быть как среди укороченных, так и среди удлинённых форм органа.

Изучение размерных анатомических показателей яичка, как органа репродуктивной системы, началось сравнительно позже, чем других органов тела человека. Результаты первого статистически организованного исследования были опубликованы в 1942 г. [12]. Активизация следующего этапа исследований связана с опубликованными в 60-х годах работами известного педиатра Дж. Таннера, посвящённых детальной периодизации подросткового возраста в связи с особенностями и неравномерным характером процессов роста и развития в пубертатном периоде и с половым созреванием [13]. Эти критерии получили в клинике более широкое использование, нежели чем скелетные маркеры [14]. Для практических целей были необходимы не только морфологические критерии размеров яичка, но и соответствующие инструменты. В этот же период швейцарским детским эндокринологом А. Прадером [15] был предложен простой и недорогой способ определения размеров яичка, основанный на визуально-аналоговом сопоставлении с помощью орхидометра, впоследствии получившего имя автора и используемого до сих пор. В современной андрологии и смежных областях новый всплеск интереса к орхидометрии был связан с несколькими причинами. С развитием новых технологий диагностики стали востребованы сравнительные исследования размеров внутренних органов. Это исследования, в которых результаты компьютерного анализа вторичных, преобразованных в виртуальные данные, ультразвуковых или магнитно-резонансных сигналов сопоставляются с данными, полученными на основе непосредственных инструментальных измерений [11]. Стали накапливаться факты снижения показателей фертильности современного поколения мужчин, негативном пренатальном и раннем постнатальном программировании последующих возрастных изменений репродуктивных и сексуальных функций мужского организма

пищевыми и ксеногенными дизрапторами [9, 16].

В отечественной литературе в отличие от зарубежной немногочисленные исследования посвящены орхидометрии юношеского возраста [17, 18, 19, 20]. Так в исследованиях узбекских авторов [18-19], средние объёмы яичек намного превышают установленные в настоящем исследовании показатели, которые в свою очередь идентичны исследованиям Красноярских авторов [20]. Эти существенные различия в 15-17 мл вероятно объясняются этническими особенностями. Детального анализа билатеральных различий указанными выше авторами не производилось. Однако в целом, подчёркиваемый во многих исследованиях факт большей частоты преобладания размеров правого яичка можно отнести только к его косвенно измеряемому объёму, и он не согласуется с полученной нами частотой билатеральных различий других параметров. Согласно полученным результатам, размерная диссимметрия линейных размеров яичка (длины и ширины) после остановки его роста почти с одинаковой частотой может быть как правосторонней, так и левосторонней. Наши данные доказывают, тесную связь ширины яичка с его объёмом и независимую вариацию его длины. Билатеральные различия в весе, как главном анатомо-функциональном показателе, не могут быть определены на живом человеке, возможно, они намного менее выражены в норме, чем у остальных показателей. Максимальные различия наблюдаются лишь в объёме яичка. Антропологические и медико-генетические исследования свидетельствуют о том, что не только выраженная анатомическая диссимметрия, но и симметричное соотношение размеров билатерально организованных структур и органов свидетельствует о дизэмбриогенетических дефектах. Поэтому оба явления требуют достаточно детального исследования и могут представлять диагностический интерес.

Полученные результаты показывают высокую вариабельность орхидометрических параметров, включая билатеральную, в периоде стабилизации роста и начала периода зрелости. Их следует учитывать как в клинической андрологической практике, так и в прикладных биомедицинских исследованиях. В современных условиях тенденций устойчивого снижения показателей фертильности мужчин, зарегистрированных во всём мире, тесной взаимосвязи снижения гормональной функции яичка с повышенной частотой метаболического синдрома и сердечнососудистых заболеваний, снижения работоспособности, бесконтрольного употребления анаболизантов, напитков насыщенных фитоэстрогенами и ксенобиотиками, следует более критично относиться к нормативным показателям репродуктивных функций мужского

организма.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хайруллин Р.М., Никитюк Д.Б. Медицинская антропология как наука и как научная специальность в России// Морфологические ведомости. - 2013. - № 1. - С. 6-14.
2. Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Хайруллин Р.М., Миннибаев Т.Ш., Чава С.В., Алексеева Н.Т. Антропометрический метод и клиническая медицина// Журнал анатомии и гистопатологии. - 2013. - Т. 2. - № 2 (6). - С. 10-14.
3. Corona G1, Rastrelli G, Monami M, Guay A, Buvat J, Sforza A, Forti G, Mannucci E, Maggi M. Hypogonadism as a risk factor for cardiovascular mortality in men: a meta-analytic study. *Eur J Endocrinol.* 2011 Nov; 165(5):687-701.
4. Rastrelli G1, Corona G, Lotti F, Boddi V, Mannucci E, Maggi M. Relationship of testis size and LH levels with incidence of major adverse cardiovascular events in older men with sexual dysfunction. *J Sex Med.* 2013 Nov; 10(11):2761-73.
5. Хайруллин Р.М., Тихонов Д.А., Мирин А.А., Свистайло М.П. Анатомо-антропологические показатели физического развития и репродуктивного здоровья юношей// Морфология. - 2009. - Т. 136. - № 4. - С. 146а.
6. Тихонов Д.А., Мирин А.А., Хайруллин Р.М. О корреляциях пальцевых индексов кисти с некоторыми генитометрическими и функциональными показателями репродуктивной системы у юношей и молодых мужчин/ В сборнике: Проблемы современной морфологии человека. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора Б.А. Никитюка. М.: РГУФКСМиТ, 2013. - С. 148-150.
7. Тихонов Д.А., Хайруллин Р.М., Мирин А.А. Корреляции размеров полового члена юношей и молодых мужчин с составом тела и уровнем общего тестостерона крови// Морфологические ведомости. - 2011. - № 1. - С. 8-64.
8. Handelsman D.J., Staraj S. Testicular size: the effects of aging, malnutrition, and illness. *J. Androl.* 1985;6(3):144-151.
9. Хайруллин Р.М., Сулайманова Р.Т., Сулайманова Л.И., Бахтияров Р.И. Дизрапторы как экологический фактор риска опухолей репродуктивной системы/ В кн.: Медико-физиологические проблемы экологии человека. - Матер. Всеросс. конфер. с междунар. участ. (22-26 сентября 2014 г.). - Ульяновск: УлГУ, 2014. - С. 193-195.
10. Tomova A, Deepinder F, Robeva R, Lalabonova H, Kumanov Ph, Agarwal A. Growth and Development of Male External Genitalia. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 2010 Dec; 164(12):1152-1157.
11. Osemlak P. Size of testes and epididymes in boys up to 17 years of life assessed by ultrasound method and method of external linear measurements. *Med Wieku Rozwoj.* 2011 Jan-Mar; 15(1):39-55.
12. Schonfeld W.A., Beebe, G.W. Normal growth and variations in the male genitalia from birth to maturity. *J. of Urology.* 1942;48:759-777.
13. Tanner J.M. Growth at Adolescence. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 1962. XXXpp.
14. Хайруллин Р.М., Ряховский М.А., Ермоленко А.С., Ахметова Г.Р. Морфология трубчатых костей стопы человека по данным рентгенологических исследований// Морфология. - 2009. - Т. 136. - № 4. - С. 145-146.
15. Prader A. Testicular size: assessment and clinical importance. *Triangle.* 1966;7(6):240-243.
16. Sharpe R.V. Perinatal Determinants of Adult Testis Size and Function. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2006;91:2503-2505. doi: 10.1210/jc.2006-0976.
17. Корякин М.В., Акопян А.С., Савицкий С.С. Объем яичек, связь с ростом, массой тела и сперматогенезом. - Российские морфологические ведомости, 1998, № 3-4. - С.42-45.
18. Тешаев Ш.Ж., Тен С.А., Гафаров Ш.С., Турдиев М.Р., Уринов К.М. Взаимосвязь антропометрических показателей с объемом яичек и сперматогенезом юношей призывного возраста Бухарской области// Врач-аспирант. - 2006. - № 1. - С. 84-87.
19. Тешаев Ш.Ж. Взаимозависимость антропометрических показателей и объема яичек у лиц мужского пола, проживающих в г. Навои// Врач-аспирант. - 2007. - № 2. - С. 118-121.
20. Бургарт В.Ю., Медведева Н.Н., Зализняк И.А. Многофункциональная изменчивость яичек юношей разных соматотипов// Сибирское медицинское обозрение. - 2006. - № 2 (39). С. 50-52.

Авторская справка:

Тихонов Денис Александрович, врач-ординатор хирургического отделения ГУЗ Городская поликлиника № 5 г. Ульяновска Министерства здравоохранения Ульяновской области, 432072, Россия, г. Ульяновск, проспект Созидателей, 11; тел. +7(842)220-04-31; e-mail: dendokramblerru07@rambler.ru