



## ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА АНАТОМОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И ЕЕ ТОПОГРАФИИ ПРИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПО ДАННЫМ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Барышников И.А.

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия, e-mail: kmfdm\_89@mail.ru

### Для цитирования:

Барышников И.А. Возрастная динамика анатомометрических параметров предстательной железы и ее топографии при доброкачественной гиперплазии по данным магнитно-резонансной томографии. Морфологические ведомости. 2022;30(2):581. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30\(2\).581](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30(2).581)

**Резюме.** Изучение и анализ прижизненных магнитно-резонансных томограмм актуальны как с теоретической, так и с практической точек зрения в качестве дополнения к имеющимся данным по клинической анатомии мужского таза для рентгенологов и урологов. Цель исследования: получение новых данных по прижизненной анатомии и топографии предстательной железы в условиях ее доброкачественной гиперплазии по данным магнитно-резонансной томографии. Изучены и интерпретированы данные магнитно-резонансной томографии 195 урологических пациентов, из которых 100 пациентов с признаками доброкачественной гиперплазии предстательной железы и 95 пациентов без таковой. Оценивались линейные размеры в трех ортогональных плоскостях – сагитальной, фронтальной и поперечной, объем предстательной железы, расстояния от нее до костных структур таза, площадь прилегания предстательной железы к мочевому пузырю и протяженность прилегания к прямой кишке. Выявлено, что частота пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы увеличивается с возрастом, в 1-м периоде зрелого возраста составляет 18,2%, во 2-м периоде – 46,7%, в пожилом – 81,8%, в старческом возрасте – 100%. Размеры и объем предстательной железы у таких пациентов также увеличиваются с возрастом: в 1-м периоде зрелого возраста средние значения объема простаты составляют 30,1 см<sup>3</sup> против 23,1 см<sup>3</sup> у остальных пациентов, во 2-м периоде – 41 см<sup>3</sup> против 26,0 см<sup>3</sup>, в пожилом – 58,1 см<sup>3</sup> против 23,3 см<sup>3</sup> (соответственно), в старческом возрасте – 108,6 см<sup>3</sup>. Отмечается уменьшение расстояний от простаты до костных структур таза с возрастом, более близкое расположение ее основания к плоскости входа в малый таз. При доброкачественной гиперплазии предстательной железы также отмечается увеличение площади прилегания предстательной железы к мочевому пузырю и протяженности прилегания к прямой кишке. Представленные результаты могут быть использованы в диагностике доброкачественной гиперплазии предстательной железы у лиц мужского пола первой и второй возрастных групп.

**Ключевые слова:** предстательная железа; доброкачественная гиперплазия; возрастная динамика; клиническая анатомия

Статья поступила в редакцию 07 июня 2021  
Статья принята к публикации 30 марта 2022

## AGED DYNAMICS OF THE ANATOMOMETRY PARAMETERS OF THE PROSTATE GLAND AND ITS TOPOGRAPHY WITH BENIGN HYPERPLASIA ACCORDING TO MAGNETIC RESONANCE TOMOGRAPHY

Baryshnikov IA

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia, e-mail: kmfdm\_89@mail.ru

### For the citation:

Baryshnikov IA. Aged dynamics of the anatomometry parameters of the prostate gland and its topography with benign hyperplasia according to magnetic resonance tomography. Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter. 2022;30(2):581. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30\(2\).581](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2022.30(2).581)

**Summary.** The study and analysis of intravital magnetic resonance imaging is relevant both from a theoretical and practical point of view as a supplement to the available data on the clinical anatomy of the male pelvis for radiologists and urologists. Purpose of the study: to obtain new data on intravital anatomy and topography of the prostate gland in conditions of its benign hyperplasia according to magnetic resonance imaging. The data of magnetic resonance imaging of 195 urological patients were studied and interpreted, including 100 patients with signs of benign prostatic hyperplasia and 95 patients without it. Linear dimensions were assessed in three orthogonal planes – sagittal, frontal and transverse, the volume of the prostate gland, the distance from it to the bone structures of the pelvis, the area of adjacency of the prostate gland to the bladder and the extent of adherence to the rectum. It was revealed that the frequency of patients with benign prostatic hyperplasia increases with age, in the 1st period of adulthood it is 18.2%, in the 2nd period – 46.7%, in the elderly – 81.8%, in old age – 100%. The size and volume of the prostate in such patients also increase with age: in the 1st period of adulthood, the average prostate volume is 30.1 cm<sup>3</sup> versus 23.1 cm<sup>3</sup> in other patients, in the 2nd period – 41 cm<sup>3</sup> versus 26.0 cm<sup>3</sup>, in the elderly – 58.1 cm<sup>3</sup> versus 23.3 cm<sup>3</sup> (respectively), in old age – 108.6 cm<sup>3</sup>. There is a decrease in the distance from the prostate to the bone structures of the pelvis with age, a closer location of its base to the plane of the entrance to the small pelvis. With benign prostatic hyperplasia, there is also an increase in the area of adjacency of the prostate gland to the bladder and the length of adherence to the rectum. The presented results can be used in the diagnosis of benign prostatic hyperplasia in males of the first and second age groups.

**Keywords:** prostate gland; benign hyperplasia; age dynamics; clinical anatomy

Article received 07 June 2021  
Article accepted 30 March 2022

**Введение.** Одним из наиболее распространенных заболеваний предстательной железы среди мужчин старших возрастных групп является ее возрастная доброкачественная гиперплазия (далее – ДГПЖ). По данным литературы, от 50% до 60% мужчин в возрасте 60 лет имеют признаки ДГПЖ, в 80 лет от 80% до 90%, по данным аутопсий признаки ДГПЖ могут присутствовать в 30 лет [1-4]. Патогенез и виды ДГПЖ «in vivo» начали активно изучаться с внедрением ультразвуковой [5], лабораторной диагностики [6], они были основаны на данных патоморфологических исследований, метод магнитно-резонансной томографии (далее – МРТ) впервые был применен для изучения простаты [7-10]. Большинство исследователей подчеркивают, что гиперплазия железы вначале происходит в железистой (эпителиальной) и стромальной тканях и только впоследствии вовлекаются гладкомышечная. Соотношение железистого и стромального компонентов создают полиморфизм узлов гиперплазии. Существуют некоторые разногласия по поводу соотношения стромального и эпителиального компонентов у пациентов с симптомами, свойственными для ДГПЖ, но большинство исследователей считают, что преобладает стромальный компонент [11-12]. С развитием трехмерной визуализации появились алгоритмы подсчета объема предстательной железы, самый распространенный из которых – формула для определения объема усеченного эллипсоида (произведение длины, ширины и толщины предстательной железы на 0,523). Было установлено нормальное значение объема предстательной железы, составляющее у взрослого мужчины до 30 см<sup>3</sup>, предложены коэффициенты соотношения сагиттального и фронтального размеров для определения степени гиперплазии [13]. Интересны работы последних лет [14-15], в которых авторы предлагают альтернативные методы измерения объема предстательной железы при помощи программного обеспечения, определяют связь между объемом предстательной железы и эректильной дисфункцией, преждевременной эякуляцией. В изученной литературе хорошо описаны взаимоотношения предста-

тельной железы в условиях доброкачественной гиперплазии с шейкой мочевого пузыря, однако при этом отсутствуют данные об изменении общей топографии органов малого таза, изменения скелетотопии простаты. Метод МРТ высоко оценен исследователями в области анатомии [16-18], обладает неоспоримыми преимуществами перед другими методами лучевой диагностики [19-21]. Из всего вышеизложенного следует, что изучение и анализ прижизненных МРТ-грамм актуальны, могут быть ценны как с теоретической, так и с практической точек зрения, для рентгенологов и урологов в качестве дополнения к уже имеющимся данным по клинической анатомии мужского таза.

**Цель:** получение новых данных по прижизненной анатомии и топографии предстательной железы в условиях ее доброкачественной гиперплазии по данным магнитно-резонансной томографии.

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследования явились МРТ-граммы 195 пациентов, из которых 100 пациентов имели признаки ДГПЖ по данным МРТ, в этой категории присутствовали 10 пациентов 1-го периода зрелого возраста, 35 пациентов 2-го периода зрелого возраста, 45 пациентов пожилого возраста и 10 пациентов старческого возраста. Число пациентов, у которых не было выявлено признаков ДГПЖ – 95, в этой категории 45 пациентов были 1-го периода зрелого возраста, 40 пациентов 2-го периода зрелого возраста, 10 пациентов пожилого возраста. Все пациенты анонимизированы, каждому в случайном порядке был присвоен порядковый номер. Диагностические изображения получены на магнитно-резонансном томографе Siemens Magnetom Symphony (страна-производитель – Германия) с индукцией магнитного поля 1,5 Тесла, в трех ортогональных плоскостях (сагиттальной, фронтальной поперечной), посредством поверхностной катушки для тела (CP Array Body), в положении пациента на спине. Проводились нативные, без использования контрастирующих препаратов исследования импульсных последовательностей, которые включали в себя «взвешенные» изображения, в том числе с подавлением сигнала от жировой ткани, а также

диффузионно-взвешенные изображения. Критерии формирования выборки пациентов с ДГПЖ: наличие увеличенной переходной зоны в зрелом возрасте, явных узлов стромальной, железистой гиперплазии в ее структуре в любом возрасте; в пожилом возрасте увеличение переходной зоны; мелкие кистовидные включения в ней без наличия явных узлов ДГПЖ, рассматривалось как возрастная норма. Критерии формирования выборки пациентов без ДГПЖ: отсутствие объемной патологии предстательной железы и в полости малого таза. Допускались фиброзные изменения в периферических зонах предстательной железы, мелкие кистовидные включения в ее центральной зоне, по унификационной системе критериев Prostate Imaging Reporting and Data System (далее PI-RADS) version 2 не более PI-RADS 2 для периферических зон и не более PI-RADS 1 для переходной. Предъявляемые требования к подготовке: умеренное наполнение мочевого пузыря, очистительная клизма и две таблетки спазмолитика дротаверина (40 мг) для уменьшения перистальтики кишечника. При одинаковых требованиях к подготовке у пациентов были различные степени наполнения мочевого пузыря и прямой кишки.

Линейные измерения проведены в программе eFilm 3.4, предназначенной для работы с медицинскими изображениями стандарта DICOM (медицинский отраслевой стандарт создания, хранения, передачи и визуализации цифровых медицинских изображений и документов обследованных пациентов), осуществлен статистический анализ полученных данных. Изучались следующие параметры предстательной железы:

- анатомометрические: сагиттальный, фронтальный и вертикальный размеры в сантиметрах, объем предстательной железы в см<sup>3</sup> рассчитывался по формуле объема усеченного эллипсоида как произведение трех вышеуказанных размеров на коэффициент 0,523;
- скелетотопия предстательной железы:
- расстояние (восстановленный перпендикуляр) от верхнего контура предстательной железы (области простатической ча-

сти уретры) до плоскости входа в малый таз,

- расстояние от передней поверхности простаты до внутренней поверхности лобкового симфиза,
- расстояние от боковых поверхностей простаты до тазового кольца справа и слева на уровне головок бедренных костей,
- расстояние от задней поверхности простаты до внутренней поверхности крестца на уровне середины позвонка S<sub>3</sub>;
- синтопия предстательной железы:
- площадь прилегания простаты к мочевому пузырю в см<sup>2</sup> рассчитывалась по формуле площади эллипсоида как произведение длинной и короткой полуосей полученных при измерении протяженности прилегания в сагиттальной и фронтальной плоскостях на число  $\pi$ ,
- вертикальная протяженность прилегания задней поверхности простаты к прямой кишке,
- расстояние от ануса до начала прилегания задней поверхности простаты к прямой кишке,
- вертикальная протяженность прилегания предстательной железы к семенным пузырькам в сагиттальной плоскости. Для всех вышеуказанных показателей рассчитаны среднее значение и ошибка среднего ( $M \pm m$ ), максимальное (max) и минимальное (min) значения, определена статистическая значимость различий средних значений ( $p$ ).

**Результаты исследования и обсуждение.** Доброкачественная гиперплазия имеет явную возрастную динамику, признаки ДГПЖ могут встречаться уже в первом периоде зрелого возраста и количество таких наблюдений составляет 18,2% от общего количества наблюдений в этом возрасте. Во 2-м периоде зрелого возраста этот показатель составляет 46,7%, в пожилом возрасте – 81,8%, старческом возрасте – 100%. Полученные нами данные совпадают с находками при аутопсиях, согласно которым признаки ДГПЖ встречаются даже у лиц в возрасте до 30 лет [1, 3]. Необходимо отметить, что помимо прогрессивной с возрастом частоты встречаемости отмечается и увеличение выраженности ДГПЖ (табл. 1). Например, в первом периоде зрелого возраста призна-

ки ДГПЖ проявлялись лишь в увеличении транзиторной зоны предстательной железы, ее неоднородной структуре, встречались мелкие узлы стромальной гиперплазии, которые, вероятно, не имеют клинического значения и являются случайными находками, увеличение объема предстательной железы при ДГПЖ в данном возрасте по средним значениям составило 30,3%, по сравнению с контролем. Начиная со 2-го периода зрелого возраста, в пожилом и старческом возрастах - особенно, объем предстательной железы при ДГПЖ существенно увеличивается, вплоть до достижения гигантских размеров, с воздействием на прилежащие структуры (увеличение объема на 57,7% и 149,4% для второго периода зрелого возраста и для пожилого возраста, соответственно). В изученной выборке не было ни одного пациента в старческом возрасте без ДГПЖ, увеличение среднего объема простаты в этом возрасте при сравнении с пожилым составило 86,9%.

Средние значения линейных размеров и объема предстательной железы в контроле и при ДГПЖ представлены в таблице 1. Из данных, представленных в таблице 1, отчетливо видна динамика нарастания размеров и объема предстательной железы при ДГПЖ с возрастом.

Необходимо отметить широкую вариабельность значений изучаемых параметров, особенно объема простаты, который, например, в пожилом возрасте при ДГПЖ варьирует в пределах от 28,9 см<sup>3</sup> до 202,4 см<sup>3</sup>, т.е. отмечается практически семикратная разница в показателях. Меньше всего варьируют значения линейных размеров предстательной железы в первом периоде зрелого возраста (сагиттальный размер при ДГПЖ от 3,1 см до 3,8 см, фронтальный - от 3,6 см до 5,2 см, вертикальный - от 3,2 см до 4,1 см).

При определении достоверности разницы средних величин размеров и объема предстательной железы в контроле и при ДГПЖ выявлено следующее. Изменения вертикального размера в 1-м периоде зрелого возраста статистически не значимы ( $p=0,1$ ), все остальные размеры и объем во всех возрастных категориях в условиях ДГПЖ, увеличивается достоверно при сравнении с пациентами контрольной группы ( $p<0,01$ ).

Примеры различий степени выраженности ДГПЖ у пациентов разного возраста представлены на рисунке 1. У пациента «К» отчетливо определяется увеличенная переходная зона (измерена в сагиттальной и фронтальной плоскостях на поперечной МРТ-грамме) структура кото-

**Таблица 1**

**Анатометрические параметры предстательной железы у пациентов разного возраста в контрольной группе пациентов и пациентов с ДГПЖ (M±m)**

Анатометрические параметры	1-й период зрелого		2-й период зрелого		Пожилый		Старческий
	Контроль	ДГПЖ	Контроль	ДГПЖ	Контроль	ДГПЖ	ДГПЖ
Сагиттальный размер, см	3,2±0,06	3,5±0,08	3,3±0,05	3,7±0,08	3,0±0,06	4,1±0,1	5,2±0,2
Фронтальный размер, см	3,9±0,07	4,5±0,1	4,1±0,07	4,9±0,09	4,3±0,2	5,3±0,1	6,4±0,3
Вертикальный размер, см	3,5±0,07	3,7±0,1	3,7±0,08	4,2±0,09	3,5±0,1	4,9±0,1	6,0±0,4
Объем, см <sup>3</sup>	23,1±0,8	30,1±1,2	26,0±0,9	41,0±2,27	23,3±1,5	58,1±4,3	108,6±13,7

**Таблица 2**

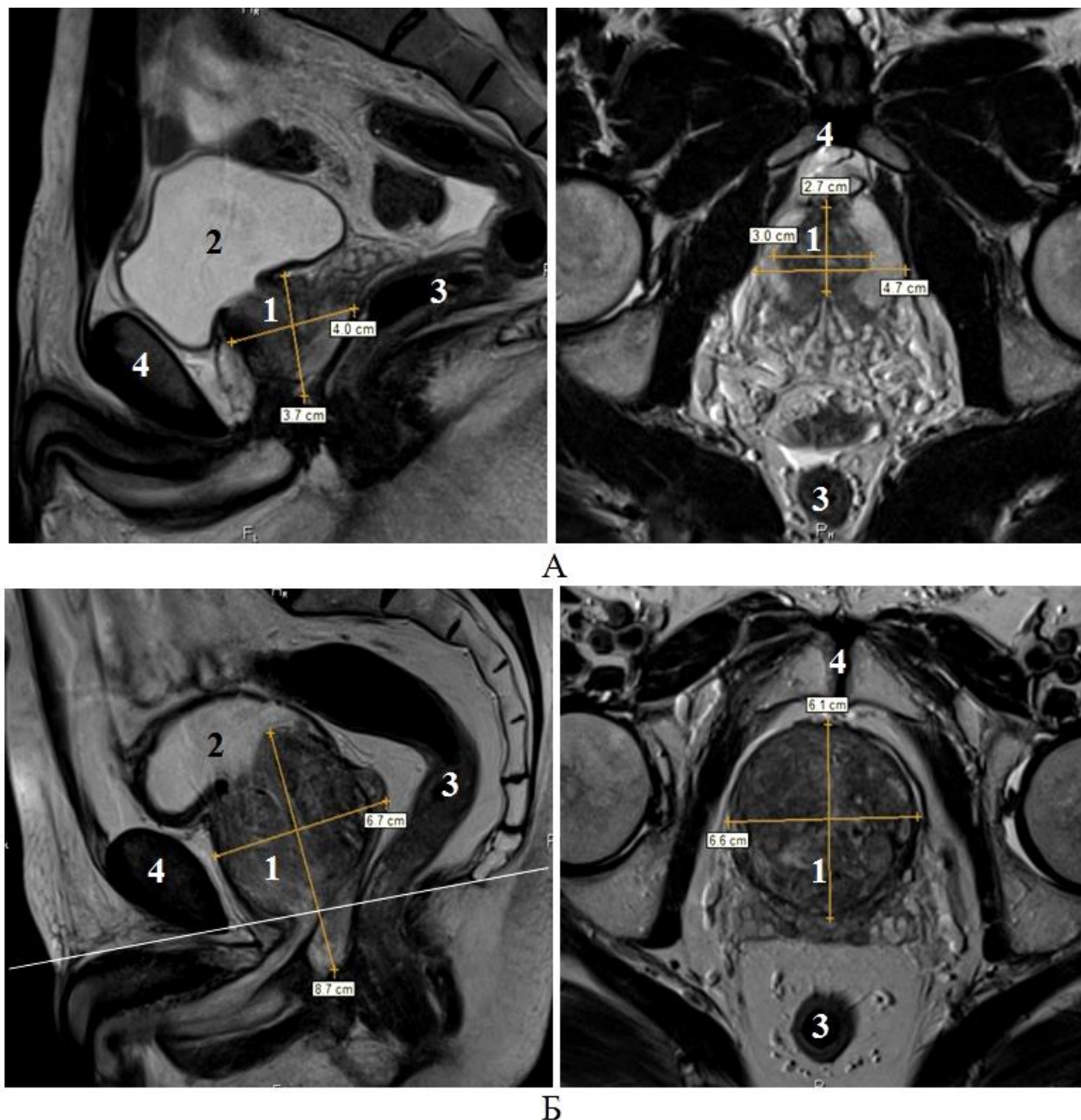
**Скелетотопические параметры предстательной железы у пациентов разного возраста в контрольной группе пациентов и пациентов с ДГПЖ (M±m)**

Скелетотопические параметры в см	1-й период зрелого		2-й период зрелого		Пожилый		Старческий
	Контроль	ДГПЖ	Контроль	ДГПЖ	Контроль	ДГПЖ	ДГПЖ
До плоскости входа в малый таз	3,9±0,1	3,9±0,2	3,8±0,1	3,4±0,1	4,2±0,25	3,2±0,2	2,4±0,4
До лобкового симфиза	1,3±0,05	1,1±0,1	1,0±0,05	1,0±0,07	1,0±0,1	0,9±0,1	1,0±0,1
До крестца на уровне S3	8,2±0,1	8,2±0,3	7,7±0,1	7,8±0,1	8,2±0,3	7,6±0,1	6,4±0,35
До тазового кольца справа	3,3±0,05	2,8±0,1	2,9±0,05	2,6±0,06	2,8±0,1	2,4±0,1	2,0±0,1
До тазового кольца слева	3,2±0,05	2,9±0,1	2,9±0,07	2,6±0,06	2,8±0,1	2,5±0,05	1,8±0,1

рой неоднородна за счет небольших участков стромальной гиперплазии, однако при этом объем железы увеличен незначительно (36,4 см<sup>3</sup>). В случае с пациентом «Д» предстательная железа резко увеличена (объем ее составляет около 202 см<sup>3</sup>), периферическая зона практически не визуализируется, тонким ободком «распластана» по увеличенной переходной и цен-

тральной зоне, которые пролабируют через диафрагму таза на 2,2 см (уровень последней на срединной сагиттальной МРТ-грамме отмечен белой линией).

При ДГПЖ также происходят изменения скелетотопии предстательной железы, количественные показатели которой представлены в таблице 2. Из данных, представленных в таблице 2, можно отчет-



**Рис. 1.** Полиморфизм проявлений ДГПЖ в различные возрастные периоды (пояснения в тексте). А – наблюдение № 84, пациент К., возраст – 41 год, Б – наблюдение № 245, пациент Д., возраст – 72 года. Т2-взвешенные изображения, слева – срединные сагиттальные МРТ-граммы, справа – поперечные, на уровне максимального фронтального размера предстательной железы. Обозначения: 1 – предстательная железа, 2 – мочевой пузырь, 3 – прямая кишка, 4 – лобковый симфиз

ливо определить прогredientное уменьшение расстояний от предстательной железы до костных структур таза и до плоскости входа в него. В большей степени уменьшается расстояние от основания простаты до плоскости входа в малый таз, причем в первом периоде зрелого возраста расстояние в контроле и при ДГПЖ одинаково, что является отражением незначительного увеличения размеров предстательной железы и отсутствия статистически значимого увеличения вертикального размера. Увеличение предстательной железы в данном возрасте обусловлено преимущественно фронтальным размером, что обуславливает изменения скелетотопии предстательной железы, а именно – уменьшение расстояний от нее до боковых поверхностей тазового кольца. Со второго периода зрелого возраста и далее с возрастом расстояние от простаты до плоскости входа в малый таз уменьшается. Минимальные и максимальные значения глубины залегания простаты в полости малого таза при ДГПЖ варьируют в первом периоде зрелого возраста от 2,9 см до 5,0 см, во втором периоде от 1,2 см до 5,7 см, в пожилом возрасте от 0,8 см до 5,6 см и в старческом возрасте от 0 см до 3,9 см

По средним значениям достаточно стабильно расстояние от простаты до лобкового симфиза, во всех возрастных группах оно составляет 0,9–1,3 см, однако вари-

абельность значений этого параметра высокая и составляет от 0,7 см до 2,2 см в первом периоде, 0,3–2,0 см во втором, 0,2–1,8 см в пожилом и 0,5–1,9 см в старческом возрастах соответственно. Наиболее стабильны расстояния от простаты до тазового кольца справа и слева (справа и слева без значимой асимметрии) до крестца, разница значений при этом колеблется не более чем в два раза (минимальные и максимальные значения расстояния от простаты до тазового кольца справа в пожилом возрасте составляют 1,6 см и 3,2 см, соответственно). Не выявлена статистическая значимость следующих средних величин: в первом периоде зрелого возраста – расстояния от предстательной железы до плоскости входа в малый таз, до крестца и до лобкового симфиза, во втором периоде зрелого возраста и пожилом возрасте – расстояния от простаты до крестца и симфиза. Все остальные расстояния во всех возрастных группах достоверно уменьшаются при ДГПЖ ( $p < 0,01$ ). Исходя из полученных данных, можно сделать заключение о том, что в большинстве случаев преимущественный вектор увеличения предстательной железы при ДГПЖ – вертикальный, в меньшей степени – фронтальный, наименьший – сагиттальный.

Количественные изменения синтопии предстательной железы представлены в таблице 3. Определяется достоверное

Таблица 3

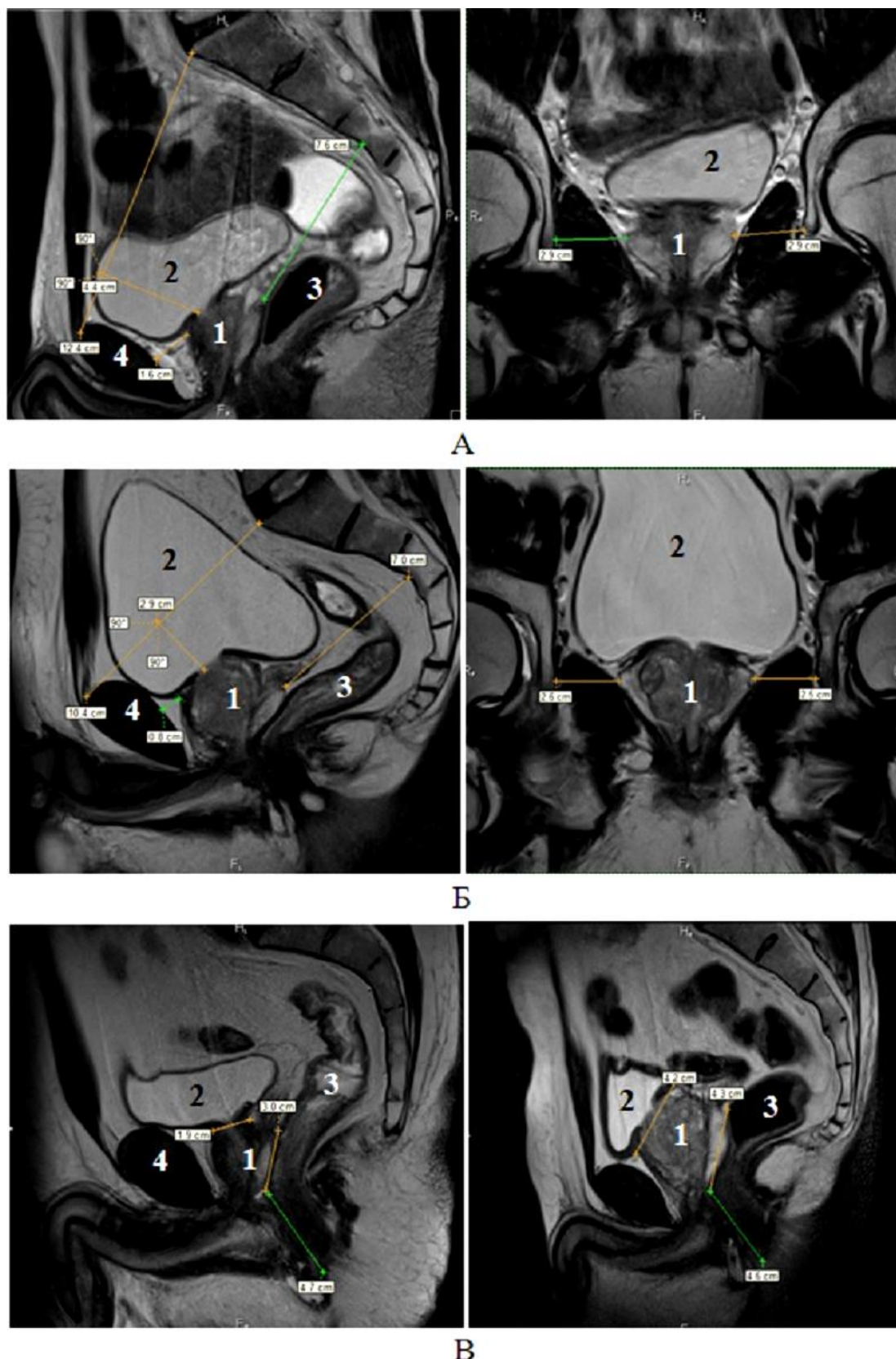
**Количественные параметры синтопии предстательной железы у пациентов разного возраста в контрольной группе пациентов и пациентов с ДГПЖ ( $M \pm m$ )**

Синтопические параметры	1-й период зрелого		2-й период зрелого		Пожилой		Старческий
	Контроль	ДГПЖ	Контроль	ДГПЖ	Контроль	ДГПЖ	ДГПЖ
Прилежание к мочевому пузырю	4,1 $\pm$ 0,2	6,0 $\pm$ 0,4	3,9 $\pm$ 0,1	6,4 $\pm$ 0,4	4,6 $\pm$ 0,25	8,1 $\pm$ 0,6	15,75 $\pm$ 2,0
К прямой кишке	2,8 $\pm$ 0,1	2,7 $\pm$ 0,1	2,5 $\pm$ 0,1	2,8 $\pm$ 0,1	2,2 $\pm$ 0,6	2,5 $\pm$ 0,1	2,9 $\pm$ 0,2
Анус-начальная точка прилежания к прямой кишке	4,5 $\pm$ 0,1	4,8 $\pm$ 0,3	4,8 $\pm$ 0,1	4,6 $\pm$ 0,1	4,7 $\pm$ 0,3	4,5 $\pm$ 0,1	5 $\pm$ 0,3
К правому семенному пузырьку	1,1 $\pm$ 0,05	1,1 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,05	1,0 $\pm$ 0,03	0,9 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,03	1,2 $\pm$ 0,1
К левому семенному пузырьку	1,1 $\pm$ 0,03	1,1 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,03	1,1 $\pm$ 0,03	1,0 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,03	1,2 $\pm$ 0,1

увеличение площади прилежания предстательной железы к мочевому пузырю при ее доброкачественной гиперплазии, при сравнении с контролем во всех возрастах ( $p < 0,05$ ), вариабельность значений площа-

ди прилежания при ДГПЖ очень высокая (4,0–7,3 см<sup>2</sup> в первом зрелом периоде, 2,7–15,5 см<sup>2</sup> во втором зрелом периоде, 3,0–24,0 см<sup>2</sup> в пожилом возрасте).





**Рис. 2.** Различия топографии предстательной железы (пояснения в тексте). А – наблюдение № 38, пациент М., 35 лет, Б – наблюдение № 104, пациент Я., 54 года. В – слева - наблюдение № 86, пациент С., 57 лет, справа - наблюдение № 196, пациент Г., 46 лет. Т2-взвешенные изображения, слева – срединные сагиттальные МРТ-граммы, справа – фронтальные на уровне головок бедренных костей (кроме В – срединная сагиттальная). Обозначения: 1 – предстательная железа, 2 – мочевого пузыря, 3 – прямая кишка, 4 – лобковый симфиз

Статистически достоверной разницы протяженности прилежания простаты к прямой кишке и расстояния от ануса до начала их прилежания ни в одной возрастной группе не отмечено, кроме второго периода зрелого возраста ( $p=0,04$ ). Минимальные и максимальные значения синтопии предстательной железы с прямой кишкой отличаются менее чем в 3 раза. Средние значения протяженности прилежания семенных пузырьков к предстательной железе постоянны и во всех возрастных группах составляют около 1,0 см, различия минимальных и максимальных значений также не превышает трехкратную.

Различия в топографии предстательной железы представлена на рисунке 2. У пациента «М» нет признаков ДГПЖ по данным МРТ, у пациента «Я» отчетливо визуализируется увеличенная предстательная железа с явной ДГПЖ. На примере этих двух наблюдений хорошо видно уменьшение расстояний от предстательной железы до костных структур таза, а также более близкое расположение простаты к плоскости входа малый таз при ДГПЖ. В нижнем ряду МРТ-грамм рисунка 2 представлены сагиттальные срезы пациента без ДГПЖ (слева) и с явной ДГПЖ (справа). Отчетливо видно более протяженное прилежание предстательной железы к мочевому пузырю и прямой кишке у пациента с ДГПЖ, вследствие увеличения вертикального размера и основания простаты.

В настоящем исследовании уточнены сведения по частоте встречаемости ДГПЖ в различные возрастные периоды по данным МРТ, представлены вариационно-статистические данные по анатомическим параметрам предстательной железы, показаны диапазоны различий,

крайние формы, выраженные в конкретных значениях. Впервые проведен анализ изменений топографии предстательной железы при ее доброкачественной гиперплазии в сравнении с контролем, показаны достоверные различия средних величин анатометрических и топографических параметров предстательной железы при ДГПЖ, обращено внимание на макроанатомический вид предстательной железы, показано за счет каких параметров увеличивается ее объем при ДГПЖ.

**Заключение.** Таким образом, доброкачественная гиперплазия предстательной железы имеет отчетливую возрастную динамику, с увеличением частоты встречаемости с возрастом, а также выраженную вариабельность значений. Кроме нарастания частоты встречаемости ДГПЖ с возрастом, отмечается увеличение ее выраженности, начиная с минимальных проявлений в первом периоде зрелого возраста и заканчивая гигантскими размерами предстательной железы в пожилом и старческом возрастах. При ДГПЖ отмечается неравномерное уменьшение расстояний от предстательной железы до костных структур таза, которое обусловлено неравномерностью увеличения ее размеров, в большей степени увеличивается вертикальный размер, в меньшей степени – фронтальный, наименьшее увеличение отмечено для сагиттального размера. При ДГПЖ отмечается достоверное увеличение площади прилежания предстательной железы к мочевому пузырю, во втором периоде зрелого возраста – к прямой кишке. Большинство параметров топографии предстательной железы имеют широкую вариабельность значений.

#### Литература References

1. Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The Development of Human Benign Prostatic Hyperplasia with Age. *The Journal of Urology*. 1984;132(3):474–479. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)49698-4
2. Gorilovskiy LM. Zabollevaniya predstatel'noy zhelezy v pozhilom vozraste. Moskva: Medpraktika, 1999.- 120s. In Russian
3. Zolotukhin OV. Aktual'nye voprosy diagnostiki i lecheniya dobrokachestvennoy giperplazii predstatel'noy zhelezy: monografiya. Voronezh, 2016.- 135s. In Russian
4. Kuz'menko VV, Kuz'menko AB, Zolotukhin OV. Sovremennyye aspekty v diagnostike i lechenii DGPZh: uchebno-metodicheskoe posobie. Voronezh, 2011.- 82s. In Russian. URL: <http://diss.seluk.ru/m-meditsina/787988-1-institut-dopolnitelnogo-professionalnogo-obrazovaniya-kafedra-urolologii-andrologii-idpo-sovremennyye-aspekti-diagnostike-lechenii.php>
5. Torp-Pedersen S, Juul N, Jakobsen H. Transrectal prostatic ultrasonography. Equipment, normal findings, benign hyperplasia and cancer. *Scand J Urol Nephrol Suppl*. 1988;107:19-25



6. Bo M, Ventura M, Marinello R et al. Relationship between Prostatic Specific Antigen (PSA) and volume of the benign prostatic hyperplasia in the elderly. *Crit. Rev. Oncol Hematol.* 2003. Sep;47(3): 07-11. DOI: 10.1016/s1040-8428(03)00094-5
7. McNeal JE. The anatomic heterogeneity of the prostate. *Prog Clin Biol Res.* 1980;37:149-60
8. Shaish H, Taneja SS, Rosenkrantz AB. Prostate MR Imaging: An Update. *Radiol Clin North Am.* 2017 Mar;55(2):303-320. DOI: 10.1016/j.rcl.2016.10.011
9. Allen KS, Kressel HY, Arger PH, Pollack HM. Age-related changes of the prostate: evaluation by MRI image. *AJR Am. J. Roentgenol.* 1989. Jan;152(1):77-81. DOI: 10.2214/ajr.152.1.77
10. McNeal JE. The prostate gland: morphology and pathobiology. *Monogr. Urology.* 1983;4:3-37
11. Price H, McNeal JE, Stamey TA. Evolving patterns of tissue composition in benign prostatic hyperplasia as a function of specimen size. *Hum Pathol.* 1990 Jun;21(6):578-85. DOI: 10.1016/s0046-8177(96)90002-7
12. Marks LS, Treiger B, Dorey FJ et al. Morphometry of the prostate: I. Distribution of tissue components in hyperplastic glands. *Urology.* 1994 Oct;44(4):486-92. DOI: 10.1016/s0090-4295(94)80044-8
13. Bangma CH, Niemer AQ, Grobbee DE, Schröder FH. Transrectal ultrasonic volumetry of the prostate: in vivo comparison of different methods. *Prostate.* 1996 Feb;28(2):107-10. DOI: 10.1002/(sici)1097-0045(199602)28:2%3C107::aid-pros5%3E3.0.co;2-d
14. Lee JH, Lee SW. Impact of prostate volume on erectile dysfunction and premature ejaculation. *Aging Male.* 2016;19:106-10. DOI: 10.3109/13685538.2016.1150993
15. Wasserman NF, Niendorf E, Spilseth B. Measurement of Prostate Volume with MRI (A Guide for the Perplexed): Biproximate Method with Analysis of Precision and Accuracy. *Sci Rep.* 2020 Jan 17;10(1):575. DOI: 10.1038/s41598-019-57046-x
16. Gayvoronskiy IV, Vinogradov SV. Sravnitel'naya kharakteristika anatomicheskikh i prizhiznennykh issledovaniy anatomo-topograficheskikh vzaimootnosheniy organov malogo taza vzroslogo cheloveka. *Trudy Voenno-meditsinskoy akademii Sankt-Peterburga.* 2004;256:83-95. In Russian
17. Khnykin FN. Topografo-anatomicheskie osobennosti prostaty i ee ekstraorgannykh sosudov u vzroslogo cheloveka : avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata meditsinskikh nauk. Sankt-Peterburg, 2005.- 23s. In Russian
18. Kosourov AK, Rokhlin GD, Blagova IA. Vozmozhnosti magnitno-rezonansnoy tomografii v morfologicheskikh issledovaniyakh. *Morfologiya.* 1999;115(2):59-65. In Russian
19. Alyaev YuG, Sinitsyn VE, Grigor'ev NA. Magnitno-rezonansnaya tomografiya v urologii. Moskva, 2005.- 272s. In Russian
20. Rinkk Peter A. Magnitny rezonans v meditsine: osnovnoy uchebnik Evropeyskogo foruma po magnitnomu rezonansu; per. s angl. DV Ustyuzhanina; pod red. VE Sinitsyna. Moskva, 2003.- 247s. In Russian
21. Trufanov GE. Magnitno-rezonansnaya tomografiya: rukovodstvo dlya vrachey. Sankt-Peterburg, 2007.- 688s. In Russian

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

The author declare that he did have no conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Барышников Иван Анатольевич**, врач-рентгенолог ООО «Современная МРТ-томография», Оренбург, Россия;  
e-mail: kmfdm\_89@mail.ru

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Ivan A. Baryshnikov**, radiologist, LLC «Modern MRI-tomography», Orenburg, Russia;  
e-mail: kmfdm\_89@mail.ru