

© В. А. Краснобаев, А. К. Усович, 2012
УДК 611.637.018.6

В. А. Краснобаев и А. К. Усович

СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРОСТАТЫ МУЖЧИН В I ПЕРИОДЕ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

Кафедра анатомии человека (зав. — д-р мед. наук А. К. Усович), Витебский государственный медицинский университет,
e-mail: usovicha@mail.ru

Цель исследования — изучение особенностей архитектоники и микротопографии элементов мышечной ткани в простате мужчин I периода зрелого возраста (22–35 лет), характеризующегося наивысшей функциональной активностью органа. 22 препарата простаты исследованы гистологическим и морфометрическим методами. Срезы окрашивали гематоксилином — эозином, по Ван-Гизону, азокармином по Гейденгайну, эластические волокна выявляли фукселином по Харту. В нижнезадней, нижнебоковой, верхнемедиальной и переднемедиальной долях простаты измеряли толщину пучков гладких миоцитов (ГМ) и их слоев, интервалы между пучками, оценивали их ориентацию, а также толщину эластических волокон. Отличительными признаками мышечной ткани переднемедиальных долек является ее относительно удаленное расположение от желез. Для пучков ГМ нижнезадних и нижнебоковых долек характерно тесное прилегание к концевым отделам желез. В простате мужчин I периода зрелого возраста количество и направленность мышечной ткани обеспечивают полную и равномерную эвакуацию секрета из желез. Изменения, наблюдающиеся в этот период, направлены только на поддержание высокого уровня функциональной активности органа.

Ключевые слова: простата, доли, мышечная ткань

Важность функций и широкая распространённость патологии простаты определяют значительный интерес исследователей к её развитию и строению. Одним из наиболее частых заболеваний у мужчин пожилого возраста является доброкачественная гиперплазия простаты [3, 6, 7]. Для понимания механизмов развития патологии простаты необходимо изучение её мышечной ткани, которая часто вовлекается в гиперпластический процесс и определяет развитие подпузырной обструкции [15] и некоторых форм воспалительных заболеваний [2, 5]. При этом, изменяются структура мышечной ткани, ориентация пучков гладких миоцитов (ГМ), их толщина в сравнении с таковыми в простате у мужчин в возрасте наивысшей функциональной активности органа. Существуют различные мнения относительно участия мышечной ткани и её роли в возникновении узлов гиперплазии. По данным Н. Е. Савченко и соавт. [6], до 60% стромы гиперплазированной простаты составляет гладкая мышечная ткань. Однако в литературе имеются лишь единичные сведения о закономерностях взаиморасположения желез и пучков ГМ. Недостаточно изучено строение мышечно-железистых комплексов в связи с их основной функцией — продукцией и эвакуацией секрета.

С возрастом происходит снижение уровня кровоснабжения простаты, что приводит к изменению структуры соединительной и мышечной тканей. Результатом этого процесса является паде-

ние сократительной и эвакуаторной способности органа, стаз секрета, что, по мнению некоторых исследователей, приводит к возникновению конкрементов [2, 4, 5]. В. А. Молочков и И. И. Ильин [5], Э. К. Арнольди [2] считают, что образованию конкрементов способствует хроническое воспаление, которое нарушает нормальный отток секрета из желез.

Таким образом, для понимания механизмов развития и разработки эффективных способов патогенетического лечения различных видов патологии актуально изучение особенностей архитектоники и микротопографии элементов мышечной ткани в простате мужчин I периода зрелого возраста — возраста наивысшей функциональной активности органа, что и явилось целью настоящего исследования.

Материал и методы. Исследованы 22 простаты трупов мужчин I периода зрелого возраста (22–35 лет), погибших в результате случайных причин, не связанных с патологией органов таза и мочеполового аппарата. Материал брали в соответствии с законодательством Республики Беларусь, фиксировали в 4% растворе формальдегида. Тканевые блоки для срезов брали методом случайного отбора из тотальных тканевых пластин, вырезанных во фронтальной, сагиттальной и горизонтальной плоскостях. Кусочки тканей размером 5×5×5 мм из передней фиброзно-мышечной области, нижнезадних, нижнелатеральных, верхнемедиальных и переднемедиальных долей простаты, простатической части уретры заливали в парафин.

Для морфометрического исследования гистологические срезы отбирали из каждого блока при резке на ротаторном микротоме (Leica RM125 RT, Германия). Номера срезов, под-

лежащих морфометрии, определяли по таблице случайных чисел. Затем в процессе серийной резки откладывали отобранные срезы, согласно рекомендациям Г. Г. Автандилова [1]. Срезы окрашивали гематоксилином — эозином, галлоцианином — пикрофуксином по Ван-Гизону, для выявления коллагеновых, ретикулярных волокон и мышечной ткани использовали окраску азокармином по Гейденгайну, эластические волокна выявляли фукселином по Харту.

Для морфометрического исследования использованы микроскоп Leica DM 2000, цифровая камера Leica D-LUX 3, программа Leica IM500 (Германия). В нижнезадней, нижне-латеральной, верхнемедиальной и переднемедиальной долях простаты измеряли толщину пучков первого и второго порядка ГМ и их слоёв, интервалы между пучками, оценивали их ориентацию (строгая, предпочтительная и случайная) путем замера углов между объектами и направляющей линией [1]. Измеряли также толщину эластических волокон. Все измерения выполняли при суммарном увеличении микроскопа 480. Вычисляли среднее арифметическое значение и его стандартную ошибку.

Результаты исследования. Мышечная ткань простаты представлена ГМ и волокнами поперечнополосатой мышечной ткани. Последняя встречается в передней фиброзно-мышечной области простаты в виде единичных волокон, ориентированных циркулярно по отношению к ходу уретры (рис. 1). Часть её волокон вместе с глубокой поперечной мышцей промежности образуют наружный произвольный сфинктер уретры. Такие волокна встречаются на протяжении всего переднего отдела простаты от ее основания до верхушки, причем их количество возрастает. Поперечнополосатая мышечная ткань не образует однородного пласта, а ее волокна расположены в виде пучков или даже поодиночке в соединительной ткани между разнонаправленными пучками ГМ.

Эластические волокна преобладают в пучках и вокруг пучков ГМ и волокон поперечнополосатой мышечной ткани переднего отдела и в субкапсулярных участках простаты. Капсула простаты образована рыхлой волокнистой соединительной

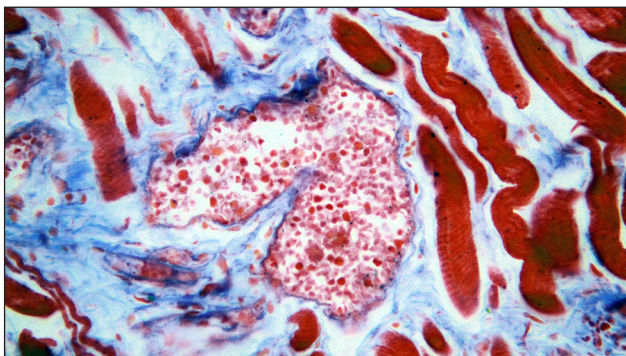


Рис.1. Волокна поперечнополосатой мышечной ткани в передней фиброзно-мышечной области простаты у мужчины 22 лет.

Окраска азокармином по Гейденгайну. Об. 40, ок. 10.

тканью и имеет отчетливо выраженный слой ГМ. В простатической части уретры между ГМ также много эластических волокон. Если у мужчин в возрасте 22–23 лет эластические волокна почти не встречаются в периацинарной соединительной ткани и в стенке выводных протоков, то к 30 годам их количество в этих структурах постепенно возрастает, в меньшей степени — в боковых отделах органа. В 20 случаях из 22 отмечена полная эвакуация секрета из концевых отделов и выводных протоков. Как исключение лишь в двух случаях (у мужчин 20 и 35 лет) в простате был обнаружен застой секрета.

При этом, в просветах концевых отделов и выводных протоков всех групп желез встречались небольшие простатические конкреции. Формирования крупных конкреций в просвете концевых отделов желез простаты у 22–30-летних мужчин мы не встретили. Содержание секрета в просветах концевых отделов и выводных протоков разных желез неодинаково, оно варьирует даже в одном и том же органе, в разных участках одной доли.

В верхнемедиальных долях простаты пучки ГМ располагаются в 2–3 слоя (рис. 2, а). Пучки ГМ толщиной $28,0 \times 2,6$ мкм первого, ближайшего к эпителию железы, слоя расположены продольно и имеют непосредственную связь с мышечной оболочкой мочеиспускательного канала. Вокруг желез расположен хорошо выраженный второй продольный слой пучков ГМ толщиной $21,8 \times 1,6$ мкм. Между мышечными пучками проходят эластические волокна толщиной $0,86 \times 0,05$ мкм. Толщина гладкомышечного слоя в его различных участках непостоянна. Третий гладкомышечный слой расположен циркулярно, толщина пучков ГМ в нем составляет $33,1 \times 1,3$ мкм. Крупные мышечные пучки, отделяясь от циркулярных слоев, следуют к семявыбрасывающим протокам. Выводные протоки простатических желез верхнемедиальных долек окружены слоем ГМ с преимущественно продольной ориентацией пучков толщиной $13,3 \pm 0,7$ мкм.

В переднемедиальных долях ГМ сгруппированы в пучки толщиной $23,2 \times 1,3$ мкм, расположенные в 1–2 слоя, ориентированные циркулярно по отношению к мочеиспускательному каналу. Эластические волокна имеют толщину $0,97 \times 0,06$ мкм. Концевые отделы желез разделены прослойками соединительной ткани толщиной 68×3 мкм, пронизанными пучками ГМ с продольной и поперечной ориентацией (см. рис. 2, б).

Толщина пучков ГМ в передней фиброзно-мышечной области простаты составляет 84×4 мкм. ГМ нижебоковых и нижнезадних

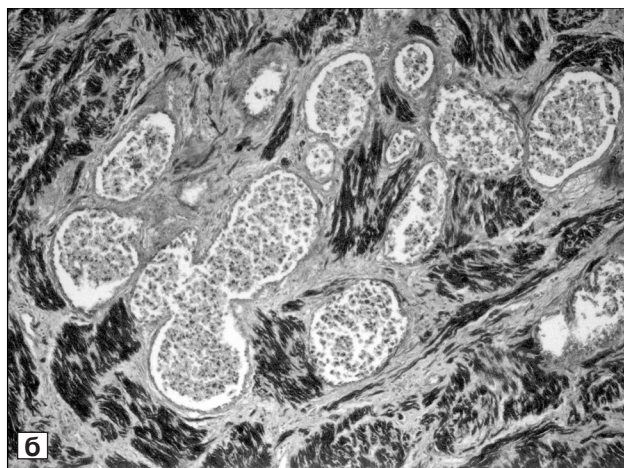
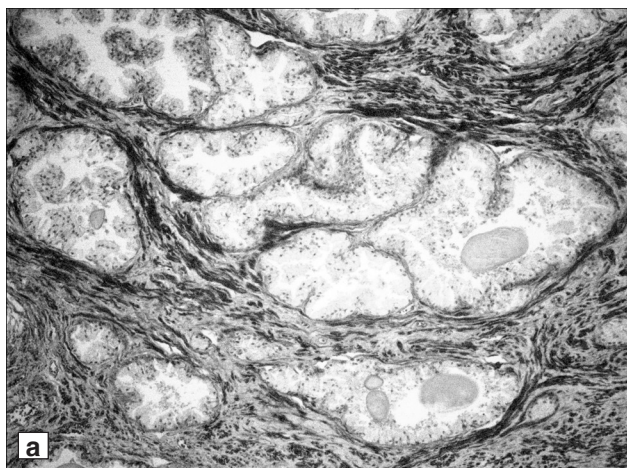


Рис. 2. Пучки гладких миоцитов в простате мужчины 34 (а), 26 (б) и 23 (в) лет.

а — верхнемедиальная доля; б — переднемедиальная доля; в — нижелатеральная доля. Окраска азокармином по Гейденгайну. Об. 10, ок. 10.

долек располагаются в 2 слоя (см. рис. 2, в), которые образованы пучками толщиной 34×4 мкм. Они окружают каждый ацинус (группу концевых отделов разных типов, открывающихся в один разветвленный выводной проток) этих долек железы, располагаясь преимущественно в циркулярном направлении. Самый наружный мышечный слой нередко переходит с одного кольцевого отдела на другой, рядом расположенный, т.е. является для них общим. Крупные мышечные пласты большей частью расположены под острым углом к уретре.

Обсуждение полученных данных. В течение I периода зрелого возраста наиболее отчетливо проявляются индивидуальные особенности строения мышечной ткани в простате человека. Поперечнополосатая мышечная ткань в простате мужчин в этом возрасте выявляется в передней фиброзно-мышечной области [8, 10, 11, 13], причём, по нашим данным, она представлена отдельными волокнами, ориентированными циркулярно по отношению к уретре, и плотность их расположения возрастает от основания к верхушке органа.

ГМ располагаются во всех отделах простаты и вместе с соединительной тканью образуют перегородки между альвеолярными концевыми отде-

лами, послойно окружают трубчатые концевые отделы, сопровождают выводные протоки [3].

В зрелом возрасте миоархитектоника простаты максимально усложняется, достигая своего пика к 30 годам, что согласуется с данными литературы [3, 8, 12]. В периацинарных участках всех долек простаты ГМ формируют чёткие слои [9]. ГМ одного слоя объединены в пучки, разделённые прослойками соединительной ткани. В настоящем исследовании установлена предпочтительная ориентация пучков ГМ в каждом из слоёв. ГМ, окружающие выводные протоки всех желез в простате мужчин 22–35 лет, многочисленны, что обеспечивает достаточную эвакуаторную способность [2, 4, 5]. Вокруг концевых отделов пучки ГМ располагаются в 1–3 слоя с различной ориентацией [3, 9]. Миоциты внутреннего слоя обычно ориентированы циркулярно, а наружного — продольно по отношению к длиннику ацинуса. В участках, где количество ГМ максимально, их пучки объединяются в пласты [3].

Анализ собственных и литературных данных показал, что в I периоде зрелого возраста вокруг концевых отделов желез простаты определяются мышечные слои: периальвеолярный, окружающий отдельные альвеолярные концевые отделы, и периацинарный, ограничивающий группу кон-

цевых отделов или весь ацинус [3, 9]. В данном исследовании показано, что ориентация пучков ГМ периаальвеолярного слоя — продольно-циркулярная по отношению к длиннику ацинуса, а пучки периацинарного слоя ориентированы предпочтительно циркулярно.

Для простаты мужчин I периода зрелого возраста характерны разная направленность и плотность расположения пучков ГМ вокруг и между концевыми отделами и выводными протоками желез различных долек органа. Если пучки ГМ в нижнебоковых и нижнезадних долях простаты тесно прилегают к отделам ее желез, то пучки ГМ в переднемедиальных долях располагаются дальше от желез. Железы верхнемедиальных долек наиболее сложно организованы, что согласуется с данными литературы [9].

Таким образом, в простате мужчин 22–35 лет характер взаиморасположения и степень взаимоотношенности пучков ГМ и желез в различных долях, в зависимости от групповой принадлежности, неодинаковы и определяются их строением и интенсивностью секреции. Количество и направленность пучков ГМ обеспечивают полную и равномерную эвакуацию секрета из желез простаты. Изменения, наблюдающиеся в этот период, направлены только на поддержание высокого уровня функциональной активности органа.

ЛИТЕРАТУРА

- Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия: Руководство. М., Медицина, 1990.
- Арнольди Э. К. Хронический простатит. Ростов н/Дону, Феникс, 1999.
- Бялик В. В. и Пинчук В. Г. Патологическая анатомия и ультраструктура нодозной гиперплазии и рака предстательной железы. Киев, Наук. думка, 1977.
- Крупин В. Н. Еще раз о камнях предстательной железы. В кн.: Материалы X Российского съезда урологов. М., Информполиграф, 2002, с. 286–287.
- Молочков В. А. и Ильин И. И. Хронический уретрогенный простатит. М., Медицина, 1998.
- Савченко Н. Е., Строцкий А. В. и Жлоба П. П. Нехирургические методы лечения доброкачественной гиперплазии простаты. Минск, Беларусь, 1998.
- Тиктинский О. Л. Заболевания предстательной железы. СПб., Питер, 2006.
- Троценко Б. В. Морфофункциональная характеристика предстательной железы человека в первом зрелом возрасте (22–36 лет). Функциональная морфология человека и животных. Труды Крымск. мед.ин-та, 1979, т. 78, с. 72–75.
- Фирсов М. А. Анатомия уретровезикального сегмента и предстательной железы у мужчин, относящихся к различным расам. Успехи соврем. естествознания, 2003, № 7, с. 24–28.
- Aumuller G. Postnatal development of the prostate. Bull. Assoc. Anat. Nancy., 1991, v. 75, № 229, p. 39–42.
- Clegg E. J. The musculature of the human prostatic urethra. J. Anat. (London). 1957, v. 91, № 3, p. 345–351.
- De Marzo A. M. The relative amount of epithelium, muscle, connective tissue and lumen in prostatic hyperplasia as a function of the mass of tissue resected. J. Urol., 1999, v. 40, p. 1168–1173.
- Manley C. B. The striated muscle of the prostate. J. Urol., 1966, v. 95, № 2, p. 234–240.
- Myers R. P. Practical surgical anatomy for radical prostatectomy. Urol. Clin. North. Am., 2001, v. 28, № 3, p. 473–490.
- Prakash K., Pirozzi G., Elashoff M. et al. Symptomatic and asymptomatic benign prostatic hyperplasia: molecular differentiation by using microarrays. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2002, v. 99, № 11, p. 7598–7603.

Поступила в редакцию 16.09.2010
Получена после доработки 08.12.2011

STRUCTURAL ORGANIZATION OF PROSTATIC MUSCULAR TISSUE IN MEN IN THE I PERIOD OF THE MATURE AGE

V. A. Krasnobayev and A. K. Usovich

The aim of this research was to characterize the peculiar features of architectonics and microtopography of prostatic muscular tissue elements in men of the first period of mature age (22–35 years) which is the time of the highest functional activity of the organ. Histological and morphometric methods were used to study 22 specimens of human prostate. The sections were stained with hematoxylin–eosin, van Gieson's stain, Heidenhain's azocarmine; elastic fibers were demonstrated using Hart's fuchseline method. In the inferior-posterior, inferior-lateral and superior-medial and anterior-medial prostatic lobules, the thickness of smooth muscle cell (SMC) bundles and their layers were measured together with the intervals between the layers, the orientation and elastic fiber thickness were assessed. The peculiar feature of the muscular tissue in the anterior-medial prostatic lobules was its relatively distant location in respect to the glands. SMC bundles in the inferior-posterior and inferior-lateral lobules were closely adjacent to the secretory portions of prostatic glands. In the prostate of men in the I period of the mature age, the amount and an the orientation of a muscular fabric provide complete and uniform evacuation of a secretion from prostatic glands. The changes observed during this period, are directed only to the maintenance of the high level of functional activity of the organ.

Key words: *prostate, lobules, muscular tissue*

Department of Human Anatomy, Vitebsk State Medical University, Belarus