

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛАСТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН ПОЛОВОГО ЧЛЕНА У ПАЦИЕНТОВ С ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ И БОЛЕЗНЬЮ ПЕЙРОНИ**

*В.В. Климачев, А.И. Неймарк, В.Я. Гервальд, И.П. Бобров, А.М. Авдалян,  
М. Н. Мяделец, Н.И. Музалевская, И.В. Гервальд, Р.Т. Алиев, М.А. Казымов*

Алтайский государственный медицинский университет,  
г. Барнаул

**Исследовали морфологические особенности эластических волокон в ПЧ при ЭД и БП. Выявлены качественные изменения эластических волокон типа разволокнения, обесцвечивания, образование глыбок, истончения волокон, сочетающиеся с утолщением структур. Отмечено снижение количества эластических волокон в тканях ПЧ при ЭД и БП. Описанные эластические волокна, безусловно, нельзя считать физиологическими, так как они не выполняют свою функцию, что вместе с их снижением в тканях ПЧ ведет, по-видимому, к снижению эластичности ПЧ и нарушению эрекции.**

**Ключевые слова:** Болезнь Пейрони, эректильная дисфункция, эластические волокна.

**Введение.** Эректильная дисфункция (ЭД) на сегодняшний день является актуальной проблемой. Ее распространенность среди мужчин всех возрастов составляет от 10 до 20 % [1]. Распространенность болезни Пейрони (БП) по данным отечественных авторов составляет 0,4 % [2,3], а по данным зарубежных авторов до 3 % [10].

Разрушение эластических волокон или их уменьшение приводит к снижению эрекции, так как эластические волокна согласуют растяжение коллагеновых волокон белочной оболочки и кавернозных тел, определяя степень растяжения полового члена (ПЧ) [6, 9]. Многие авторы, занимающиеся изучением соединительнотканного каркаса ПЧ, указывают на повреждения эластических волокон, определяя в основном фрагментацию волокон и их количественное снижение, используя трудоемкие и трудно применимые в практике методы исследования [5, 7, 9].

Целью исследования стало морфометрическое изучение морфологических особенностей эластических волокон в ткани ПЧ у пациентов с васкулогенной ЭД и БП.

### **Материалы и методы**

Материалом для исследования послужили биоптаты ПЧ 23 пациентов, страдающих ЭД и 9 пациентов с БП, полученных во время операций фаллопротезирования. В качестве контрольной группы исследовали ткань ПЧ 20 мужчин в возрасте от 20 до 40 лет, умерших от несчастных случаев. Материал забирали не позднее 6 часов после смерти и фиксировали в 10 % р-ре нейтрального формалина. Приготовленные срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, по методу Ван-Гизон, резорцин-фуксином по Вейгерту и красителем Вергофа. Окрашенные гистологические препараты фотографировали в 10 полях зрения цифровым фотоаппаратом. После этого цифровые фотографии подвергали компьютерному анализу изображения с помощью программы UTHSCSA Image Tool 3,0. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью статистического пакета Stat Soft Statistica 6.0. Для сравнения групп применяли параметрический (t – критерий Стьюдента) метод статистической обработки. Результаты переменных представлены как среднее  $\pm$  стандартное отклонение. Данные считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

### **Результаты и их обсуждение**

В контрольной группе эластические волокна белочной оболочки и кавернозной ткани ПЧ окрашивались в темно-синий цвет, формируя сетчатый каркас (рис 1), на котором располагались коллагеновые волокна.

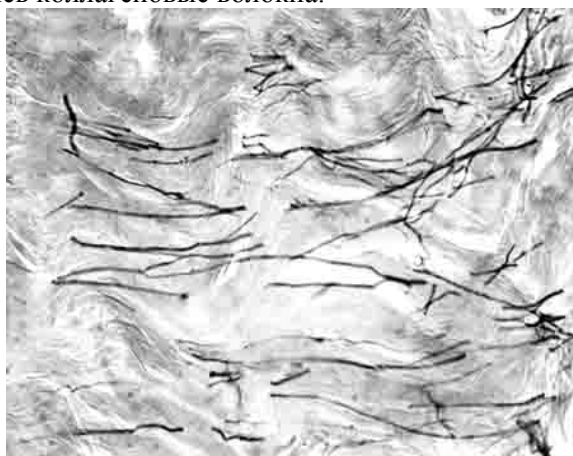


Рис. 1. Нормальный вид эластических волокон с формированием густой сети. Окраска резорцин-фуксином по Вейгерту. x400;

В группах пациентов с БП и ЭД в тканях ПЧ были отмечено снижение процентного содержания эластических волокон (таблица).

Таблица 1

**Морфометрические изменения эластических волокон  
в тканях полового члена при ЭД и БП**

Показатели	ЭД		БП		Контроль	
	Белочная Оболочка	Кавернозное Тело	Белочная Оболочка	Кавернозное тело	Белочная Оболочка	Кавернозное тело
Объем эластических волокон, %	3,31±1, 81*	2,51±0, 91*	3,72±1, 82*	3,92±0, 82*	7,63±1, 22*	11,11±1, 93*
Толщина эластических волокон, мкм	1,01±0, 21*	1,02±0, 11*	0,92±0, 41*	0,91±0, 42*	1,31±0, 22*	1,23±0, 23*

Примечание: \*статистическая значимость различий достоверна при  $p \leq 0,05$

Кроме этого было отмечено изменение эластических волокон в виде набухания, разволокнения, обесцвечивания, образования глыбок, истончения волокон, зафиксированное морфометрическими методами (таблица), сочетавшаяся с утолщением структур. Термины «утолщение», «истончение» мы применяли только к волокнам неравномерной толщины. Об утолщении или истончении можно говорить тогда, когда волокна выделялись своим большим или меньшим диаметром как по отношению к другим его участкам, так и в отношении всей эластики препарата. Набухание предшествовало всем другим типам изменений. Это видно из того, что часто к участкам нормального строения прилежат набухшие, а затем разволокненные, обесцвеченные участки волокна. Разволокненные волокна наблюдались реже и на небольших участках. Разволокнение начиналось с набухания волокна. Характерно «разворачивание» волокна в ленту, слабее преломляющее свет. Обесцвечивание волокон удавалось обнаружить только по несколько большей способности преломлять

свет и по складкам, в которых еще заметна окраска. Истончение волокон у данных пациентов удалось зафиксировать морфометрическими методами. Истончению подвергались целые группы волокон в препаратах. Волокна в виде обрывков и клочков разделялись на короткие утолщенные, имеющие неправильную форму клочки, напоминающие дуги, крючки (рис. 2).



Рис. 2. Эластические волокна, имеющие неправильную форму клочки, напоминающие дуги, крючки. Окраска резорцин-фуксином по Вейгерту. x400;

Значительная часть волокон была представлена в виде зерен (рис. 3), палочек (рис. 4), хорошо окрашивающихся резорцин-фуксином в темно-синий цвет и красителем Вергофа в черный.

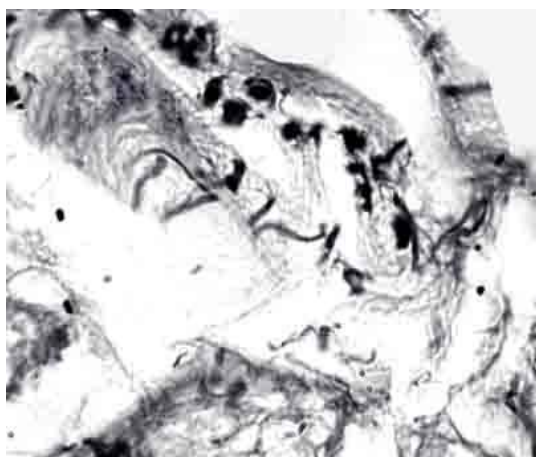


Рис. 3. Эластические волокна в виде зерен. Окраска по методу Вергофа. x1000;



Рис. 4. Эластические волокна в виде палочек, зерен. Окраска по методу Вергофа. x1000.

Динамика представленных форм изменения эластических волокон, в сочетании с уменьшением количества волокон в тканях ПЧ, позволяет считать их формами лизиса, что подтверждается работами S. Husain [6]. Альтерация начинается с набухания. В этот период волокна выглядят утолщенными и интенсивнее окрашиваются. Затем могут наступать истончение и обесцвечивание. Набухание волокон хорошо видно при образовании глыбок. Изменения характеризуются очаговостью распределения в различных препаратах: в одних наиболее выражены изменения с формированием глыбок, крючков, в других – истончение волокон. В норме, вероятно, синтез эластических волокон происходит малозаметно для данного вида окрасок, а при ЭД и БП, при которых отмечается снижение концентрации эластических волокон в тканях ПЧ [8], лизис наиболее заметен и преобладает в микропрепаратах. Данные качественные и количественные изменения эластических волокон могут изменить свойства мышц ПЧ как при эрекции, так и при расслаблении [5]. Некоторые авторы указывают на дегенеративные изменения эластики как на

наиболее значимый фактор, снижающий растяжение и сократимость тканей ПЧ [8], а изменения волокон с их фрагментацией при ЭД и БП можно рассматривать как нарушение функционирования «сжимающей эластичной единицы» ПЧ вследствие потери эластическими волокнами их «резиновых» свойств [11] и как следствие – снижение эрекции.

Таким образом, в препаратах пациентов с ЭД и БП удалось выявить снижение эластических волокон в белочной оболочке и кавернозных телах и зафиксировать основные этапы повреждения волокон: разволокнение, обесцвечивание, истончение (таблица), формирование глыбок, палочек, зерен. Данные волокна, безусловно, обладают меньшей способностью к растяжению, что, по-видимому, может привести к снижению эластичности полового члена и нарушению эрекции. Морфологическое и морфометрическое исследование описанных изменений позволяет выделить основные доминирующие типы повреждения эластических волокон, легко определяющиеся на светооптическом уровне. Это, несомненно, облегчит морфологическую диагностику повреждений соединительнотканного каркаса ПЧ при ЭД и БП.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Баканова А.С. Пенильная гемодинамика и микроциркуляция в норме и при васкулогенной эректильной дисфункции: автореф. дис. канд. мед. наук / А.С. Баканова. – Б., 2006. – с.
2. Дмитриев Д.Г. Состояние кавернозной вегетативной иннервации и гемодинамики у больных с фибропластической индурацией полового члена и эректильной дисфункцией / Д.Г. Дмитриев, О.В. Пермякова // Урология. – 2005. – № 5. – С. 40-43.
3. Неймарк А.И. Применение экстракорпоральной ударно-волновой терапии в лечении болезни Пейрони / А.И. Неймарк, Ю.И. Астахов, М.В. Сидор // Урология. – 2004. - № 2. – С. 33-35.
4. Cavernous Body Reduction in Four Patients with Erectile Dysfunction Due To Insufficient Venous Occlusion and a Deficit of Elastic Fibers in the Tunica Albuginea / Fabrizio Iacono [et al.] // Int. Braz. J. Urol. – 2007. – V. 33, №6. – P. 785-794.
5. Comparative Study between Corpus Cavernosum-Electromyography Findings and Electron Microscopy of Cavernosal Muscle Biopsies in Erectile Dysfunction Patients / Başar M. Murat [et al.] // Int. J. Urol. – 2007. – V. 5, Is.3. – P. 252-255.
6. Husain S. Role of PKC $\alpha$  and PKC in phenylephrine-induced contraction of rat corpora cavernosa / S. Husain, D. Young, C. J. Wingard // Inter. J. Impot. Res. – 2004. – V. 16. – P. 325-333.
7. On the pathogenesis of penile venous leakage: role of the tunica albuginea / Ahmed Shafik [et al.] // BMC Urol. – 2007. – V. 7. – 1471-1485.
8. Peyronie's disease / A.J. Bella [et al.] // J.Sex. Med. – 2007. – V. 4, N6. – P. 1527-1538.
9. Ultrastructural comparison of penile cavernous tissue between hypertensive and normotensive rats / R. Jiang [et al.] // Inter. J. Impot. Res. – 2005. – V. 17. – P. 417-423.
10. Significant Alterations of Serum Cytokine Levels in Patients with Peyronie's Disease / P. Reinhold Zimmermann [et al.] // Int. Braz. J. Urol. – 2008. – V.34, N4. – P. 457-466.
11. Thurmond F. Morphology and biomechanics of the microfibrillar network of sea cucumber dermis / F. Thurmond, J. Trotter // J. Exp. Biol. – 1996. – V. 199, N I. 8. - P. 1817-1828.

### THE PECULIARITIES OF PENIS ELASTIC FIBER IN PATIENTS WITH ERECTILE DYSFUNCTION AND PEYRONIE'S DISEASE

*V.V. Klimachev, A.I. Neimark, V.J. Gervald, I.P. Bobrov, A.M. Avdalyan, M.N. Myadelets, N.I. Muzalevskaya, I.V. Gervald, R.T. Aliev, M.A. Kazymov.*

The aim of this research was to study the morphologic characteristic of penis elastic fibers in patients with erectile dysfunction (ED) and Peyronie's disease (PD) by morphometric methods. Taken material was penis biopsy of 23 patients with ED and 9 patients with PD. Elastic fibers were studied with the help of resorcin-fuchsin by Veigert's and Vergof's methods. The qualitative changes of elastic fibers such as bifurcation of fibers, decolorization, cob formation, fiber thinning combining with structure thickening were detected. The decreasing of elastic fibers quantity in tunica albuginea and corpus cavernosa of penis in patients with ED and PD was noted. These elastic fibers can not be considered as physiologic fibers because they don't make their function. Their malfunction and their increasing in tissue of penis evidently lead to the deterioration of penis elasticity and erectile disorder.

*Key words:* Peyronie's disease, therapy, fibrous plaque, process progression, injections.

Климачев В.В. — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патологической анатомии Алтайского государственного медицинского университета. [vitalgerdt14@yandex.ru](mailto:vitalgerdt14@yandex.ru)