
МИКРОЦИРКУЛЯТОРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЛОВОМ ЧЛЕНЕ ПРИ ВАСКУЛОГЕННОЙ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ

А.Д. Каприн, А.А. Костин, Н.Г. Кульченко,
И.З. Еремина, Д.П. Круглов,
Ф.Ш. Мангутов

Кафедра урологии, онкологии, радиологии ФПК
Медицинский институт
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

Эректильная дисфункция (ЭД) — многофакторное заболевание, имеющее не только медицинское, но и социальное значение. Эпидемиологическими исследованиями подтверждено, что от 5 до 20% мужчин имеют умеренную или выраженную степень ЭД. Эректильная дисфункция требует комплексной, расширенной диагностики с привлечением не только ультразвуковой доплерографии полового члена, радиоизотопного метода исследования — фаллосцинтиграфии, но и методов морфологического анализа. Судить о состоянии микроциркуляторного русла кавернозных тел при УЗИ возможно косвенно. Результаты нашего исследования демонстрируют эффективность фаллосцинтиграфии в диагностике микроциркуляторных нарушений кавернозных тел полового члена, которые подтверждены морфологическим анализом тканей полового члена.

Ключевые слова: эректильная дисфункция, фаллосцинтиграфия, ультразвуковая доплерография полового члена, морфологические изменения кавернозных тел полового члена.

Эректильная дисфункция (ЭД) — многофакторное заболевание, имеющее не только медицинское, но и социальное значение [2; 7; 10]. Эпидемиологическими исследованиями подтверждено, что от 5 до 20% мужчин имеют умеренную или выраженную степень ЭД [3].

На долю васкулогенной ЭД приходится более 70% клинических случаев [4; 7].

На сегодняшний день существует много различных способов диагностики васкулогенной ЭД: кавернозография, ультразвуковая диагностика (УЗИ), магнитно-резонансная томография (МРТ) [1; 6; 9]. Большинство авторов считают, что «золотым» стандартом диагностики ЭД является ультразвуковая доплерография полового члена [1; 5; 8]. Данный метод безопасный, малоинвазивный, достаточно широко распространен, однако требует высокой квалификации врача и выполнение исследования на аппарате экспертного класса [4; 8]. УЗИ полового члена позволяет адекватно оценить структуру белочной оболочки и кавернозных тел, состояние кровотока в магистральных сосудах. Однако о состоянии микроциркуляторного русла кавернозных тел при УЗИ возможно косвенно. Остальные методы диагностики (кавернозография и МРТ) требуют интракавернозного введения контрастного вещества и обладают высокой инвазивностью [6].

Цель исследования: улучшить результаты диагностики эректильной дисфункции с помощью использования малоинвазивного метода — фаллосцинтиграфии.

Материалы и методы. Нами было обследовано 64 мужчин в возрасте от 48 до 62 лет (средний возраст составил 55 ± 6 лет). Все пациенты предъявляли жалобы

на нарушение качества эрекции. Все больные заполняли опросники МИЭФ (международный индекс эректильной функции) и AMS — Aging Male Screening (опросник возрастных симптомов).

УЗИ сосудов полового члена мы проводили на аппарате Logiq 9 ExpertGE с применением линейного датчика 7 МГц с использованием серошкального В-режима, цветового и доплеровского сканирования. При УЗИ мы оценивали скоростные показатели (Vmax), индекс периферического сопротивления (RI). В начале мы проводили УЗИ полового члена в покое, затем на фоне фармакологически индуцированной эрекции (интракавернозное введение алпростадилла 20 мкг).

Таким образом, в исследование были включены пациенты с ЭД по шкале МИЭФ ниже 22 баллов.

Из исследования были исключены больные с гормональными, инфекционными, генетическими, онкологическими заболеваниями, приводящими к нарушению эрекции.

С целью решения задачи дополнительного поиска причин нарушения эректильной функции и визуализации микроциркуляторного русла кавернозных тел была выполнена фаллосцинтиграфия.

Фаллосцинтиграфия проводилась с помощью однофотонного эмиссионного томографа (Siemens Symbia E). Перфузионная сцинтиграфия полового члена включает динамическую запись прохождения болюса индикатора и получение серии статических изображений. Поле зрения гамма-камеры включалась область от пупка до проксимальной трети бедер. За 20 минут до начала исследования мы вводили внутривенно неактивный раствор из набора для приготовления радиофармпрепарата «Тс-99м-пирфотех» с целью получения метки *in vivo* эритроцитов. Начало записи производилась одновременно с болюсной внутривенной инъекции ^{99m}Tc пертехнетата, и получали серию изображений 60 кадров по 1 секунде, 20 кадров по 1 минуте в матрицу 64x64. Далее мы проводили фаллосцинтиграфию на фоне фармакологической стимуляции эрекции (интракавернозное введение алпростадилла 10 мкг) на 30 минуте от инъекции метки, с повторным получением изображений в течение 20—60 минут.

Пациентам, которые не реагировали на фармакологическую стимуляцию (интракавернозное введение алпростадилла 20 мкг) и имели МИЭФ ниже 5—7 баллов, мы предлагали хирургическое лечение — фаллопротезирование с последующими гистологическим изучением ткани кавернозных тел.

Производилось стандартное приготовление гистологического препарата с окраской гематоксилином и эозином. Для дифференцировки соединительнотканых структур (коллагеновые и эластические волокна) гистологические срезы окрашивались комбинированной методикой по ванн Гизону и пикрофуксином. Гистопрепараты мы исследовали под световым микроскопом Ломо Микмед 80-1 (Россия) и UNICO H 600 (США), оснащенным компьютерной видеоприставкой. Изучение препаратов проводилось при увеличении в 10 и 20 раз, с оценкой состояния кавернозной ткани полового члена и кровеносных сосудов.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием электронных таблиц Excel и программы Statistica 6.0. Оценку достоверности различий

между количественными показателями выполняли с помощью критерия Манна—Уитни. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Все обследованные пациенты предъявляли жалобы на снижение качества и уменьшение количества спонтанных эрекций, медленное увеличение напряжения (тумесценции) полового члена во время полового акта.

Результаты анализа опросника МИЭФ демонстрировали, что в исследуемой группе было 4 (6,2%) больных с тяжелой степенью ЭД, 34 (53,1%) — с умеренной ЭД, 26 (40,7%) — с легкой степенью ЭД.

При анализе данных, которые были получены в опроснике AMS мы зарегистрировали слабо выраженные симптомы у 31 (48,5%) мужчин, симптомы средней степени выраженности — 25 (39%), а тяжелой — 8 (12,5%).

По данным УЗИ полового члена, мы зафиксировали признаки ЭД у 45 (70,3%). Из них артериальная недостаточность сосудов полового члена выявлена у 26 (57,7%) человек, веноокклюзивная ЭД — у 14 (31,2%) больных, смешанная ЭД — у 5 (11,1%).

У 19 (29,7%) пациентов по данным УЗИ мы не выявили структурной патологии ткани полового члена. Однако поскольку мужчины предъявляли жалобы на вялую эрекцию и увеличение времени для достижения эрекции, мы провели дополнительное обследование фаллосцинтиграфию.

Результаты фаллосцинтиграфии показали, что у двух мужчин (10,5%) патологии при фаллосцинтиграфии мы не выявили: на кривой наружной подвздошной артерии прослеживался четкий артериальный сегмент; время артерио-органного транзита составляло 4 секунды (своевременное); артериальный и венозный сегменты определялись четко; на интегральной кривой определяется выраженный восходящий сегмент, с сохраненными фазовыми колебаниями без четко выраженных нисходящих сегментов; на кривых, полученных в течение 20—60 минут после стимуляции — увеличение активности накопления радиофармпрепарата более чем в 2 раза в течение 20—32 минут (рис. 1). Так как органической патологии у этих пациентов мы не выявили, то нарушение эректильной функции мы расценили как психогенные.

У 14 (73,6%) человек при фаллосцинтиграфии были выявлены те или иные нарушения кровоснабжения зоны интереса в виде замедления артерио-органного транзита до 16 секунд, сглаживание восходящего сегмента и смещение артериального пика к окончанию первой минуты, а также отсутствие типичных фазовых колебаний на интегральной кривой, что указывало на нарушение перфузии полового члена на микроциркуляторном уровне (рис. 2).

У 3 (15,9%) больных реакции на фармакологическую стимуляцию эрекции отмечено не было. Этим пациентам было рекомендовано хирургическое лечение — фаллопротезирование. Полученные ткани кавернозных тел полового члена были подвергнуты гистологическому исследованию.

При окраске гистопрепарата гематоксилином и эозином мы выявили уплотнение мышечной ткани, хаотичное направление гладких миоцитов, уменьшение просвета пещеристых тел за счет изменения конфигурации сосудов, утолщение стенки сосудов (рис. 3).

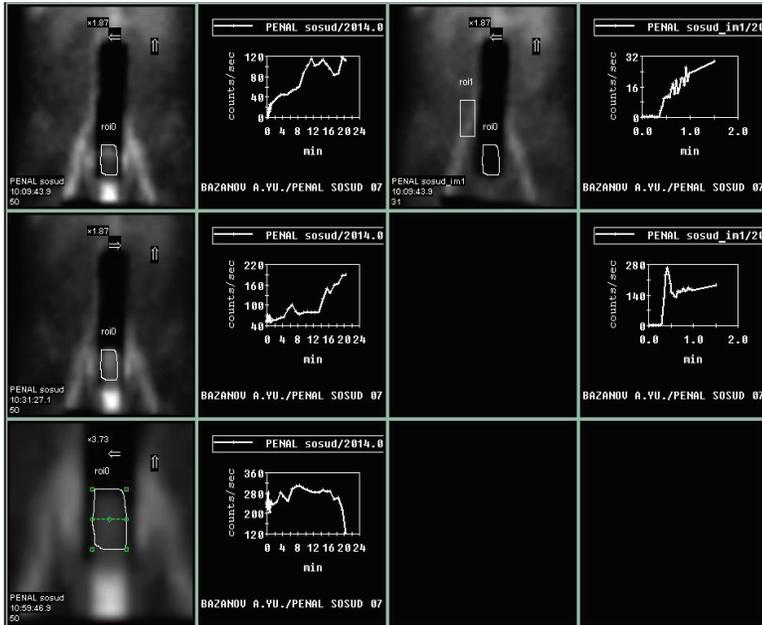


Рис. 1. Фаллосцинтиграфия. Нормальные показатели

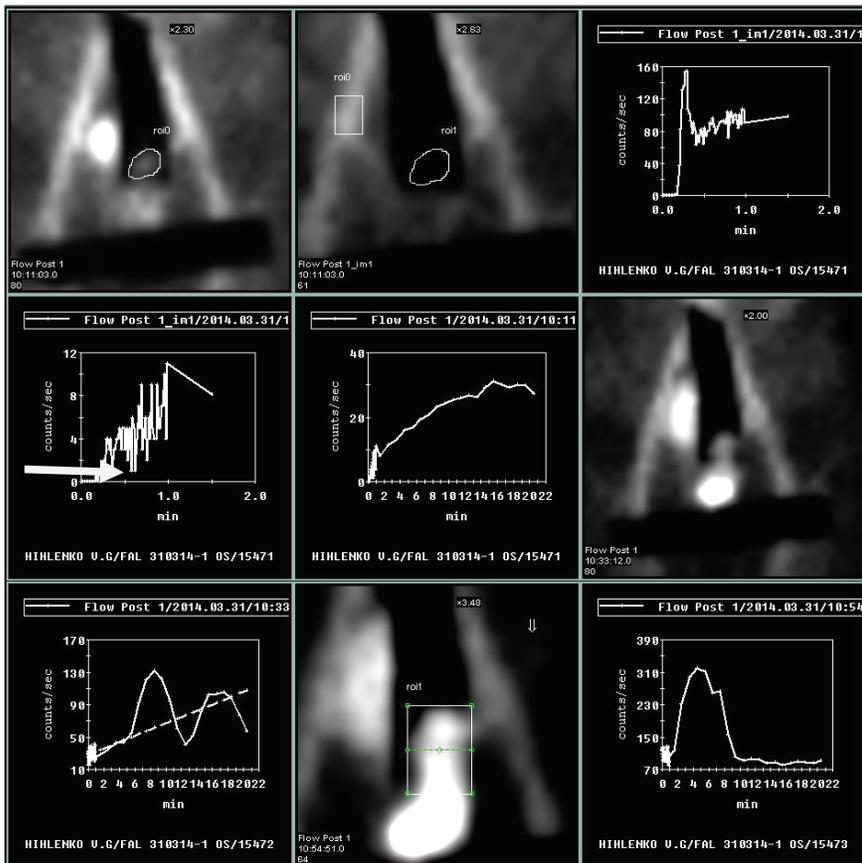


Рис. 2. Магистральный приток к половому члену не нарушен; замедление кровенаполнения на уровне микроциркуляции (указано стрелкой)

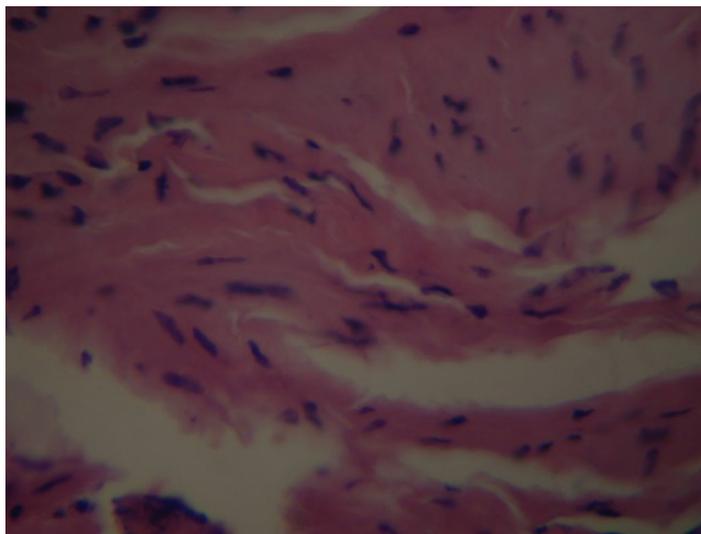


Рис. 3. Кавернозное тело полового члена.

Окраска гематоксилин и эозин, увеличение $\times 20$. Выявлено уплотнение мышечной ткани, хаотичное направление гладких миоцитов, утолщение стенки сосудов

При дополнительной окраске препарата по ванн Гизону и пикрофуксином мы зафиксировали практически тотальное замещение мышечной ткани на соединительную, причем за счет преобладания коллагеновых волокон. Пучки гладких миоцитов встречаются единично (рис. 4). В средней оболочке сосудов мы наблюдали отложение коллагена и утолщение всех оболочек сосуда, что клинически ведет за собой потерю эластичности полового члена.

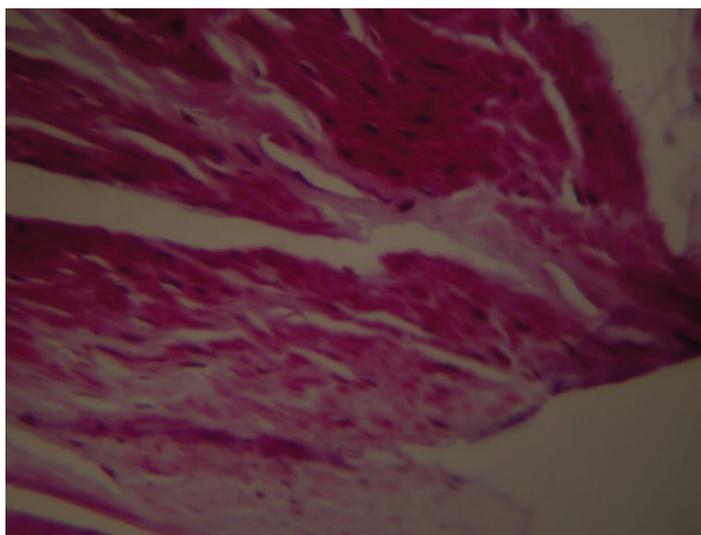


Рис. 4. Кавернозное тело полового члена.

Комбинированная окраска препарата по ванн Гизону и пикрофуксином, увеличение $\times 20$. Визуализируется практически тотальное замещение мышечной ткани на соединительную за счет преобладания коллагеновых волокон. В средней оболочке сосудов мы наблюдали отложение коллагена и утолщение всех оболочек сосуда

Выводы. Фаллосцинтиграфию целесообразно использовать для уточнения патогенеза эректильной дисфункции у больных с сохранным, по данным ультразвукографии, кровоснабжением полового члена. Выявленные при фаллосцинтиграфии микроциркуляторные нарушения кавернозных тел полового члена подтверждены морфологическим анализом тканей полового члена.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Баев А.А., Громов А.И., Кульченко Н.Г. Лучевая диагностика и терапия в урологии. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2011.
- [2] Верткин А.Л., Моргунов Л.Ю. Новая левитра в лечении эректильной дисфункции // Урология. 2012. № 6. С. 17—19.
- [3] Дутов В.В. Выбор ингибиторов фосфодиэстеразы 5-го типа для лечения эректильной дисфункции в урологической практике // РМЖ (российский медицинский журнал). 2014. № 17. С. 25—29.
- [4] Жуков О.Б., Зубарев А.Р., Кульченко Н.Г. Ультразвуковые параметры и морфологические критерии веноокклюзивной эректильной дисфункции при возрастном андрогеном дефиците // Андрология и генитальная хирургия. 2009. № 1. С. 39—43.
- [5] Красников А.В., Попов С.В., Богданов Р.Х. Анализ особенностей ультразвуковой диагностики васкулогенной эректильной дисфункции // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2010. Т. 9. № 3. С. 710—711.
- [6] Курбатов Д.Г., Кузнецкий Ю.Я., Китаев С.В. и др. Применение магнито-резонансной томографии в диагностике веногенной эректильной дисфункции // Андрология и генитальная хирургия. 2005. № 4 С. 28—33.
- [7] Пушкарь Д.Ю., Камалов А.А., Аль-Шукри С.Х. и др. Анализ результатов эпидемиологического исследования распространенности эректильной дисфункции в Российской Федерации // Урология. 2012. № 6. С. 5—8.
- [8] Caretta N., Palego P., Schipilliti M. Cavernous artery intima-media thickness: a new parameter in the diagnosis of vascular erectile dysfunction // J Sex Med 2009;6:1117—1126.
- [9] Hsiao W., Shrewsbury A.B., Moses K.A. Longer time to peak flow predicts better arterial flow parameters on penile Doppler ultrasound // Urology. 2010 Jan;75(1):112—6.
- [10] Prezioso D., Iacono F., Russo U. Evaluation of penile cavernosal artery intima-media thickness in patients with erectile dysfunction. A new parameter in the diagnosis of vascular erectile dysfunction. Our experience on 59 cases // Arch Ital Urol Androl. 2014 Mar 28;86(1):9—14.

MICROCIRCULATORY CHANGES IN PENIS WITH VASCULOGENIC ERECTILE DYSFUNCTION

A.D. Kaprin^{1,2}, A.A. Kostin^{1,2}, N.G. Kulchenko¹,
I.Z. Eremina¹, D.P. Kruglov², F.Sh. Mangutov¹

¹Department of urology, oncology and radiology
Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 8, Moscow, Russia, 117198

²Moscow Oncology Institute of the Hertsen FMRC MH RF
2nd Botkin passway, 3, Moscow, Russia, 125284

Erectile dysfunction (ED) — multifactorial disease, which has not only medical but also social significance. Epidemiological studies confirmed that 5% to 20% of men have moderate to marked degree of ED. ED requires a comprehensive, advanced diagnostics, involving not only the Doppler ultrasound of the

penis, radioisotope method — fallostintigraphy, and morphological analysis. Microvasculature of the corpora cavernosa ultrasound can be assessed indirectly. The results of our study demonstrate the effectiveness of fallostintigraphy in the diagnosis of microcirculatory disturbances of the corpora cavernosa of the penis, which is confirmed by morphological analysis of the penile tissues.

Key words: erectile dysfunction, fallostintigraphy, doppler ultrasound of the penis, morphological changes in penis.

REFERENCES

- [1] *Baev A.A., Gromov A.I., Kulichenko N.G.* Radiation diagnosis and therapy in urology. M.: GOATER Media, 2011.
- [2] *Vertkin A.L., Morgunov L.Yu.* New Levitra in treating of erectile dysfunction. *Urology*. 2012. № 6. P. 17—19.
- [3] *Dutov V.V.* Selection of inhibitors of phosphodiesterase 5-th type for the treatment of erectile dysfunction in urology practice. *Russian medical journal*, 2014. № 17. P. 25—29.
- [4] *Zhukov B.O., Zubarev A.R., Kulichenko N.G.* Ultrasonic parameters and morphological criteria of venoocclusive erectile dysfunction in age-related androgen deficiency. *Andrology and genital surgery*, 2009. № 1. P. 39—43.
- [5] *Krasnikov A.V., Popov S.V., Bogdanov R.Kh.* Analysis of ultrasonic diagnosis characteristics of vasculogenic erectile dysfunction. *System analysis and management in biomedical systems*. 2010. Vol. 9. № 3. P. 710—711.
- [6] *Kurbatov D.G., Kuznetskiy Yu.Ya., Kitaev S.V. et al.* Magneto-rezonansnoi tomography in the diagnosis of erectile dysfunction venogenic. *Andrology and genital surgery*. 2005. № 4. P. 28—33.
- [7] *Pushkar' D.Yu., Kamalov A.A., Al-Shukri S.Kh. et al.* Analysis of the results of epidemiological studies of prevalence of erectile dysfunction in the Russian Federation. *Urology*. 2012. № 6. P. 5—8.
- [8] *Caretta N., Palego P., Schipilliti M.* Cavernous artery intima-media thickness: a new parameter in the diagnosis of vascular erectile dysfunction. *J Sex Med* 2009;6:1117—1126.
- [9] *Hsiao W., Shrewsberry A.B., Moses K.A.* Longer time to peak flow predicts better arterial flow parameters on penile Doppler ultrasound. *Urology*. 2010 Jan;75(1):112—6.
- [10] *Prezioso D., Iacono F., Russo U.* Evaluation of penile cavernosal artery intima-media thickness in patients with erectile dysfunction. A new parameter in the diagnosis of vascular erectile dysfunction. Our experience on 59 cases. *Arch Ital Urol Androl*. 2014 Mar 28;86(1):9—14.