

# Диагностические возможности фаллосцинтиграфии при васкулогенной эректильной дисфункции

А.Д. Каприн<sup>1,2</sup>, А.А. Костин<sup>1,2</sup>, Н.Г. Кульченко<sup>2</sup>, Д.К. Фомин<sup>3</sup>, С.В. Попов<sup>1</sup>, Д.П. Круглов<sup>2</sup>, Ф.Ш. Мангутов<sup>4</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Минздрава России

<sup>2</sup>Медицинский институт Российского университета дружбы народов

<sup>3</sup>Российский научный центр рентгенорадиологии Минздрава России

<sup>4</sup>НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А.Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России

## Сведения об авторах:

Каприн А.Д. – д.м.н., профессор, академик РАН, генеральный директор ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, директор МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, заведующий кафедрой урологии и оперативной нефрологии медицинского института РУДН, e-mail: info@mniioi.ru

Kaprin A.D. – Dr. Sc., professor, member of the Russian Academy of Sciences, General Director of FSBI "NMRRC" of the Ministry of Health of Russia; Director of P.A. Herzen MSROI – branch FGBI "NMRRC" of Ministry of Health of Russia; Head of the Department of Urology and Surgical Nephrology of RUFPP; e-mail: info@mniioi.ru

Костин А.А. – д.м.н., профессор, первый заместитель генерального директора ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, заведующий кафедрой урологии, онкологии, радиологии ФПК медицинского института РУДН, e-mail: info@mniioi.ru

Kostin A.A. – Dr. Sc., professor, the first deputy of the General Director of FSBI "NMRRC" of the Ministry of Health of Russia, Head of the Department of Urology, oncology, radiology of RUFPP; e-mail: info@mniioi.ru

Кульченко Н.Г. – к.м.н., врач уролог, врач ультразвуковой диагностики, старший преподаватель кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии медицинского института РУДН, e-mail: kle-kni@mail.ru,

Kulchenko N.G. – PhD, urologist, ultrasound diagnostician, senior lecturer of the Department of Histology, Cytology and Embryology of Medical Institute of RUFPP; e-mail: kle-kni@mail.ru,

Фомин Д.К. – д.м.н., профессор, руководитель отдела ядерной и радиационной медицины ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России

Fomin D.K. – Dr.Sc., professor, Head of the Department of Nuclear and Radiation Medicine of the Russian Research Center for Roentgenoradiology of the Ministry of Health of Russia

Попов С.В. – к.м.н., врач-уролог, заведующий отделом анализа деятельности и перспективных программ развития ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, e-mail: servit77@yandex.ru

Popov S.V. – PhD, urologist, the head of the department for analysis of activities and future development programs of the of FSBI "NMRRC" of the Ministry of Health of Russia, e-mail: servit77@yandex.ru

Круглов Д.П. – доцент кафедры урологии, онкологии, радиологии ФПК медицинского института РУДН, e-mail: info@mniioi.ru

Kruglov D.P. – associate Professor of the Department of Urology, Oncology, Radiology of FPD of the Medical Institute of RUFPP, e-mail: info@mniioi.ru

Мангутов Ф.Ш. – м.н.с. отдела андрологии и репродукции человека НИИ урологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИРЦ» им. П.А. Герцена, e-mail: faridv7@gmail.com.

Mangutov F.Sh. – Junior Researcher of Department of Andrology and Human Reproduction of N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of Russian Federation e-mail: faridv7@gmail.com.

Эректильная дисфункция (ЭД) по данным различных авторов отмечается примерно у 30% мужчин в возрасте до 40 лет и, постепенно увеличиваясь с возрастом, достигает 50% и больше в возрастной категории мужчин после 50 лет, при этом 35% из них имеют среднюю и тяжелую степени нарушения эрекции [1-3]. Органическая ЭД зачастую возникает вследствие сосудистых нарушений и существенное значение в развитии такой ЭД принадлежит эндотелиальной дисфункции.

На сегодняшний день существует много различных способов диагностики васкулогенной ЭД: кавернозография, ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография, магнито-резонансная томография полового члена и др. [4-7].

Наиболее распространенным методом диагностики ЭД является

ультразвуковая доплерография полового члена. Этот метод доступен, дешев, малоинвазивен, но, по мнению многих авторов, весьма субъективен: не существует единого стандарта выполнения процедуры, недостаточно выражена пиковая систолическая скорость кровотока в артериях на ранних стадиях заболевания, сложно оценить скорость кровотока во всем органе, поскольку измерения производят в специфичных сегментах отдельного сосуда в определенных точках [8-10]. Исследователи демонстрируют различную достоверность ультразвукового исследования полового члена. Например, чувствительность пенильной доплерографии при недостаточности артериального притока полового члена составляет 85-100%, но специфичность – лишь 50-70%, а при недостаточности веноокклюзивного механизма ЭД чувствительность равна 90%, специфичность – 70% [5].

Другие методы диагностики васкулогенной ЭД (кавернозография, компьютерная томография, магнито-резонансная томография) авторы предлагают использовать в качестве второго этапа исследования после УЗИ, при этом для визуализации сосудов полового члена требуется интракавернозное введение контрастного вещества. Такой подход к диагностике ЭД обладает высокой инвазивностью, и нередко сопровождается осложнениями: кровотечением, образованием гематомы мягких тканей полового члена, склерозом кавернозных тел [6,11,12].

В отечественной литературе представлены единичные публикации, посвященные диагностике васкулогенной ЭД, в которых авторы ставят своей целью не только оценку кровоснабжения полового члена, но и достижение максимальной безопасности введения конт-

растного вещества. Так, например, российские урологи при васкулогенной ЭД использовали мульти-спиральную компьютерную томографию с болюсным внутривенным введением контрастного вещества (омнипак 350 мг йода/мл) с целью визуализации сосудистых структур полового члена, которые анатомически «глубоко» расположены, а также для оценки их объемного и пространственного взаимоотношения [13]. При данной методике удается оценить кровоток одновременно в нескольких анатомических областях: малом тазу, половом члене и органах мошонки, что позволяет визуализировать венозные соустья между половым членом и яичком, а именно между глубокими пенильными венами и веной семявыбрасывающего протока, и между глубокой дорзальной веной и венами простатовезикального сплетения. К сожалению, несмотря на стремление исследователей достигнуть снижения инвазивности, такой вид исследования не лишен ряда недостатков: наличие лучевой нагрузки, дороговизна, короткий период артериальной и венозной сосудистой фазы после введения контраста. Поэтому авторам в большей степени удалось оценить магистральные сосуды полового члена, нежели микроциркуляторного русла.

Таким образом, в настоящее время поиск дополнительных методов диагностики ЭД в современной андрологической практике продолжается и является актуальным.

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

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами было обследовано 88 мужчин в возрасте от 48 до 62 лет (средний возраст составил  $55 \pm 6$  лет). Все пациенты предъявляли жалобы на нарушение эрекции. Все больные заполняли опросники МИЭФ (меж-

дународный индекс эректильной функции) и AMS – Aging Male Screening (опросник возрастных симптомов).

В исследование были включены пациенты с ЭД, имеющие суммарный балл выраженности ЭД по шкале МИЭФ меньше 22. Из исследования были исключены больные с гормональными, инфекционными, генетическими, онкологическими заболеваниями, приводящие к нарушению эрекции. Всем пациентам в качестве диагностического критерия ЭД выполняли УЗИ полового члена и фаллосцинтиграфию. УЗИ сосудов полового члена проводили на аппарате Logiq 9 ExpertGE с применением линейного датчика 7 МГц с использованием серошкального В-режима, цветового и доплеровского сканирования. При УЗИ оценивали скоростные показатели ( $V_{max}$ ), индекс периферического сопротивления (RI). Вначале проводили УЗИ полового члена в покое, затем на фоне фармакологически индуцированной эрекции (интракавернозное введение алпростадилла 20 мкг).

Фаллосцинтиграфию (ФСГ) выполняли для дополнительного поиска причин нарушения эректильной функции и визуализации микроциркуляторного русла кавернозных тел.

Фаллосцинтиграфия проводилась с помощью однофотонного эмиссионного томографа. Перфузионная сцинтиграфия полового члена включает динамическую запись прохождения болюса индикатора с получением серии статических изображений. В поле зрения гамма-камеры включалась область от пупка до проксимальной трети бедер. За 20 минут до начала исследования вводили внутривенно неактивный раствор из набора для приготовления радиофармпрепарата «Tc-99m – пирфотех» с целью получения метки *in vivo* эритроцитов. Начало записи производилось одновременно с болюсной внутривенной инъекцией  $99mTc$  пертехнетата, получали серию изображений

60 кадров со скоростью 1 кадр в секунду и 20 кадров в одну минуту с разрешением 64x64. Далее проводилась фаллосцинтиграфия на фоне фармакологической стимуляции эрекции (силденафил 50 мг) на 60-й минуте от приема препарата, с повторным получением изображений в течение 20-60 минут.

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 ( $n=88$ ) предъявляли жалобы на снижение качества и уменьшение количества спонтанных эрекции, медленное увеличение напряжения (тумесценции) полового члена во время полового акта.

Результаты анализа опросника МИЭФ демонстрировали, что в исследуемой группе было 12 (13,6%) больных с тяжелой степенью ЭД, 19 (21,5%) – с умеренной, 28 (31,8%) с умеренно-легкой степенью, 31 (23,8%) – с легкой степенью.

При анализе данных, которые были получены с помощью анкеты AMS у пациентов сумма баллов была ниже 26. Таким образом, в исследование не были включены пациенты с признаками гормональных нарушений (возрастной гипогонадизм).

При ультразвуковом исследовании полового члена не было выявлено специфических изменений структуры и эхогенности белочной оболочки и кавернозных тел в В-режиме.

По данным УЗИ полового члена у 50 (56,8%) исследуемых мужчин зафиксированы признаки ЭД. Из них артериогенная ЭД выявлена у 21 (23,6%) человека, 

веноокклюзивная – у 17 (19,3%), смешанная у 10 (11,3%). У 38 (43,2%) пациентов не зафиксированы какие-либо структурные изменения при фармакодуплерографии полового члена. В таблице 1 представлены ультразвуковые показатели кровотока в половом члене на фоне фармакологически индуцированной эрекции у всех исследованных больных.

Проведенные расчеты чувствительности и специфичности дуплерографии сосудов полового члена

на демонстрируют, что данный вид исследования имеет удовлетворительную чувствительность (78,9%) и невысокую специфичность (60%) при визуализации тех или иных сосудистых нарушений у пациентов с васкулогенной ЭД.

С целью дополнительного поиска причин нарушения кровоснабжения полового члена, всем пациентам было проведено радиоизотопное исследование – фаллосцинтиграфия. Результаты фаллосцинти-

графии показали, что у 12 мужчин (13,6%) патологических изменений при радиоизотопном исследовании не выявлено: 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 определялся выраженный восходящий сегмент, с сохраненными фазовыми колебаниями без четко выраженных нисходящих сегментов; на кривых, полученных в течение 20-60 минут после стимуляции, отмечено увеличение активности накопления радиофармпрепарата более, чем в 2 раза, в течение 20-32 минут (рис. 1А). Так как у 8 (9,1%) пациентов органических изменений выявлено не было, то нарушение эректильной функции было расценено как психогенное. Остальным 4 (4,5%) пациентам было предложено хирургическое лечение.

У 27 (30,6%) человек при фаллосцинтиграфии была выявлена артериальная ЭД. На скинтиграммах у этих пациентов отмечено нарушение кровоснабжения зоны интереса в виде замедления артерио-органного транзита до 14,5 секунд, сглаживание восходящего сегмента и смещение артериального пика к окончанию первой минуты (рис. 1Б).

У 21 (23,9%) пациента выявлена веноокклюзивная ЭД. На скинтиграммах у этих пациентов зарегистрировано ускоренное время артерио-органного транзита (норма 3-7 сек), на интегральной кривой определялся пологий восходящий сегмент, лишенный характерных фазовых венозных колебаний, с наличием удлиненного нисходящего сегмента (рис. 1В).

У 28 (31,9%) человека зафиксировано нарушение микроциркуляции в кавернозных телах полового члена. На скинтиграммах этих мужчин определен своевременный артерио-органный транзит контраста (3 сек), отсутствие типичных

Таблица 1. Ультразвуковые показатели кровотока в половом члене на фоне фармакологически индуцированной эрекции у больных с ЭД

		M±m
Кавернозная артерия	Максимальная скорость кровотока V max (см/с)	23±2,1
	Индекс резистентности (RI)	0,8±0,01
	Пульсационный индекс (PI)	6,8±0,09
Дорзальная артерия	Максимальная скорость кровотока V max (см/с)	27±1,2
	Индекс резистентности (RI)	0,9±0,03
	Пульсационный индекс (PI)	7,0±0,2
Глубокая дорзальная вена	Максимальная скорость кровотока V max (см/с)	9±2,7
	Конечная диастолическая скорость кровотока Ed (см/с)	10±3,7
	Индекс резистентности (RI)	0,6±0,12
	Пульсационный индекс (PI)	2,7±0,11

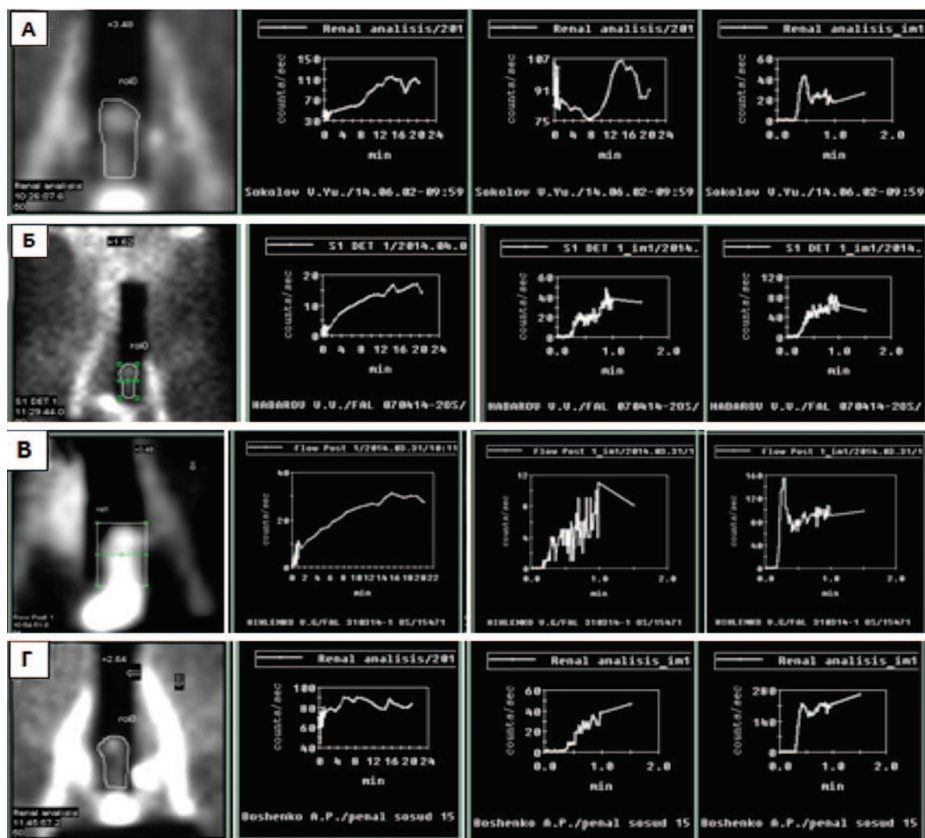


Рис. 1. Результаты фаллосцинтиграфии при васкулогенной эректильной дисфункции:

- А – ФСГ у здоровых пациентов  
 Б – ФСГ при артериальной недостаточности  
 В – ФСГ при венозной недостаточности  
 Г – ФСГ при нарушении микроциркуляции

фазовых колебаний на интегральной кривой, т.е. выраженный восходящий сегмент, со сглаженными фазовыми колебаниями без четких нисходящих сегментов (рис. 1Г).

4 (4,5%) больным, которых продолжало беспокоить нарушение качества эрекции и у которых не было реакции на фармакологическую стимуляцию, было рекомендовано хирургическое лечение – фаллопротезирование.

Проведенные расчеты чувствительности и специфичности фаллосцинтиграфии демонстрируют, что данный вид исследования имеет высокую чувствительность (87,5 %) и специфичность (80%) при визуализации различных форм васкулогенной ЭД.

Следовательно, фаллосцинтиграфия зарекомендовала себя в качестве метода диагностики нарушений эректильной функции, позволяющего достоверно определять

различные нарушения кровотока как в магистральных сосудах, так и в микроциркуляторном русле кавернозных тел полового члена.

## ВЫВОДЫ

С помощью радиоизотопного метода исследования можно получить не только сведения о функционально-структурном состоянии органов мошонки, но и оригинальную диагностическую информацию о микроциркуляторном русле полового члена. У 27(30,6%) человек при фаллосцинтиграфии была выявлена артериальная ЭД. На скинтиграммах у этих пациентов отмечено нарушение кровоснабжения зоны интереса в виде замедления артерио-органного транзита. У 21(23,9%) пациента выявлена веноокклюзивная ЭД, при этом на скинтиграммах зарегистрировано ускоренное время артерио-органного транзита. У 28(31,9%)

человек зафиксировано нарушение микроциркуляции в кавернозных телах полового члена.

Проведенные расчеты чувствительности и специфичности фаллосцинтиграфии демонстрируют, что данный вид исследования имеет высокую чувствительность (87,5 %) и специфичность (80%) при визуализации различных форм васкулогенной ЭД.

Фаллосцинтиграфия зарекомендовала себя в качестве современного метода диагностики нарушений эректильной функции, позволяющего определять различные нарушения кровотока как в магистральных сосудах, так и в микроциркуляторном русле кавернозных тел полового члена.

Таким образом, в результате проведенного исследования показаны возможности применения фаллосцинтиграфии у больных с ненарушенным, по данным ультрасонографии, кровоснабжением полового члена. ■

**Ключевые слова:** эректильная дисфункция, диагностика, фаллосцинтиграфия.

**Key words:** erectile dysfunction, diagnostics, penile scintigraphy.

### Резюме:

**Введение.** Эректильная дисфункция (ЭД) – это постоянная или периодическая неспособность достижения и/или поддержания эрекции, достаточной для проведения полового акта. Органическая ЭД зачастую возникает вследствие сосудистых нарушений. Существенное значение в развитии ЭД принадлежит эндотелиальной дисфункции. Нарушение кровотока в сосудах может манифестировать ЭД, а также атеросклерозом коронарных артерий. Васкулогенная ЭД зачастую обуславливает необходимость комплексной, расширенной диагностики с привлечением не только ультразвуковой доплерографии, но и возможно других методов лучевой диагностики.

**Цель исследования:** улучшить результаты диагностики ЭД с помощью использования малоинвазивного метода – фаллосцинтиграфии.

**Материалы и методы.** Нами было обследовано 88 мужчин, с жалобами на нарушения эрекции, средний возраст был 55±6 лет. Все больные заполняли опросники МИЭФ (международный индекс эректильной функции) и AMS – Aging Male Screening (опросник возрастных симптомов). Пациентам также выполняли УЗИ полового члена и фаллосцинтиграфию.

**Результаты.** По данным ультразвукового исследования полового члена у 50 (56,8%) пациентов зафиксированы признаки ЭД. Из них артериальная недостаточность сосудов полового члена выявлена у 21 (23,6%) человека, веноокклюзивная ЭД у 17 (19,3,5%) больных, смешанная ЭД у 10 (11,3%). У 38 (43,2%) пациентов не зафиксированы какие-либо структурные изменения при фармакодоплерографии полового члена.

### Summary:

#### **Diagnostic capabilities of penile scintigraphy in patients with vasculogenic erectile dysfunction**

A.D. Kaprin, A.A. Kostin, N.G. Kulchenko, D.K. Fomin, S.V. Popov, D.P. Kruglov, F.Sh. Mangutov

**Introduction.** Erectile dysfunction (ED) is a constant or periodic inability of maintaining or achieving erection, sufficient enough for having sexual intercourse. Organic ED usually arises due to vascular disorders. Endothelial dysfunction has considerable significance in the development of ED. The impairment of blood flow, as well atherosclerosis of coronary arteries, may trigger ED. Vasculogenic ED usually accounts for the necessity of complex, extended diagnostics with the use of not only Doppler ultrasound, but maybe other methods of radiodiagnostics.

**The aim of the study** was to improve the efficiency of ED diagnostics with the use of penile scintigraphy, a minimally invasive method

**Materials and methods.** We examined 88 male patients with complaints of erection disorders, who were 55±6 years old. All patients filled the International Index of Erectile Function (IIEF) and the Aging Male Screening (AMS) questionnaires. The also underwent penile ultrasonography and penile scintigraphy.

**Results.** According to the data obtained from penile ultrasonography, 50 patients (56.8%) demonstrated the signs of ED. Penile arterial insufficiency was found in 21 patients (23.6%), venoocclusive ED was found in 17 patients (19.3%) and mixed ED – in 10 patients (11.3%). 38 patients (43.2%) did not demon-

Результаты фаллосцинтиграфии показали, что у 12 мужчин (13,6%) патологических изменений при радиоизотопном исследовании не выявлено, поэтому ЭД у них определена как психогенная. У 27 (30,6%) человек при фаллосцинтиграфии была выявлена артериальная ЭД, у 21 (23,9%) – веноокклюзивная ЭД, у 28 (31,9%) отмечено нарушение микроциркуляции в кавернозных телах полового члена.

**Выводы.** Фаллосцинтиграфия продемонстрировала высокую чувствительность (87,5%) и специфичность (80%) по сравнению с УЗИ (78,9% и 60% соответственно) в диагностике нарушений микроциркуляции кавернозных тел полового члена.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

strate any structural changes, according to the results of penile pharmacodopplerography.

No pathological changes were found in 12 men (13.6%), according to the results of radioisotope penile scintigraphy, so that ED was denoted as psychogenic in those cases. Arterial ED was found in 27 patients (30.6%), venoocclusive ED – in 21 patients (23.9%). 28 patients (31.9%) demonstrated the impairment of microcirculation in the cavernous bodies.

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ахвледяни Н.Д., Алленов С.Н., Матюхов И.П., Инояттов Ж.Ш. Эректильная дисфункция: современное состояние проблемы. *Медицинский совет* 2015;(2):28-32
2. Glina S, Cohen DJ, Vieira M. Diagnosis of erectile dysfunction. *Curr Opin Psychiatry* 2014;27(6):394-399. URL: <https://doi.org/10.1097/ycp.0000000000000097>
3. Leonardi R, Alemanni M. The management of erectile dysfunction: innovations and future perspectives. *Arch Ital Urol Androl* 2011;83(1):60-62.
4. Баев А.А., Громов А.И., Кульченко Н.Г. Лучевая диагностика и терапия в урологии [под ред. Громова А.И., Буйлова В.М.]. М. ГОЭТАР-Медиа 2011. 542 с.
5. Верткин А.Л., Моргунов Л.Ю., Будылев С.А., Кривцова Е.В. Эректильная дисфункция: повторение и заметки. *Медицинский совет* 2011;(1-2):30-34.
6. Мустафина В.И., Гурьев Э.Н. Возможности ультразвуковой диагностики артериальной эректильной дисфункции у мужчин. *Медицинский вестник Башкортостана* 2012;(7):45-49
7. Амосов А.В., Петровский Н.В., Демидко Ю.Л., Байдувалиев А.М. Индивидуальный подбор дозы силденафила в лечении эректильной дисфункции. *РМЖ. Фармакотерапия* 2014;(17):1292-1297
8. Caretta N, Palego P, Schipilliti M, Ferlin A, Di Mambro A, Foresta C. Cavernous artery intima-media thickness: a new parameter in the diagnosis of vascular erectile dysfunction. *J Sex Med* 2009;6(4):1117-1126 <http://dx.doi.org/10.1111/j.1743-6109.2008.01112.x>
9. Hsiao W, Shrewsbury AB, Moses KA, Pham D, Ritenour CW. Longer time to peak flow predicts better arterial flow parameters on penile Doppler ultrasound. *Urology* 2010;75(1):112-116. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.05.102>
10. Yildirim D, Bozkurt IH, Gurses B, Cirakoglu A. A new parameter in the diagnosis of vascular erectile dysfunction with penile Doppler ultrasound: cavernous artery ondulation index. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2013;17(10):1382-1388
11. Курбатов Д.Г., Щетинин В.В., Китаев С.В. Роль магнитно-резонансной томографии в диагностике и лечении васкулогенной эректильной дисфункции. *Медицинская визуализация* 2005;(4):120-127.
12. Михайлов М.К., Лобкарев О.А., Прокопьев Я.В. Распространенность и структура эректильной дисфункции и роль динамической кавернозографии в ее диагностике. *Общественное здоровье и здравоохранение* 2008;(1):94-98.
13. Ефремов Е.А., Жуков О.Б., Щербинин С.Н., Мельник Я.И., Красняк С.С., Симаков В.В., Ульбашев А.М. Динамическая компьютерная кавернозография в диагностике веноокклюзивной эректильной дисфункции. *Новое в урологии* 2012;(4):4-11.

## REFERENCES (1, 4, 5-7, 11-13)

1. Ahvlediani N.D., Allenov S.N., Matuhov I.P., Inojatov Zh.Sh. Ehrekitil'naya disfunkciya: sovremennoe sostojanie problem. [Erectile dysfunction: current status of problems]. *Medicinskij sovet* 2015;(2):28-32. (in Russian)
4. Baev A.A., Gromov A.I., Kul'chenko N.G. Luchevaya diagnostika i terapiya v urologii [Radiation diagnostics and therapy in urology]. M. GOETAR-Media. [Gromov A.I., Bujlov V.M. editors], 2011. 542 p. (in Russian)
5. Vertkin A.L., Morgunov L.Ju., Budylev S.A., Krivcova E.V. Ehrekitil'naya disfunkciya: povtorenie i zametki [Erectile dysfunction: review and notes] *Medicinskij sovet* 2011;(1-2):30-34. (in Russian)
6. Mustafina V.I., Gur'ev E.N. Vozmozhnosti ul'trazvukovoy diagnostiki arterial'noy ehrekitil'noy disfunkcii u muzhchin [Ultrasound diagnosis of arterial erectile dysfunction in men]. *Medicinskij vestnik Bashkortostana* 2012;5(7):45-49. (in Russian)
7. Amosov A.V., Petrovskij N.V., Demidko Ju.L., Bayduvaliev A.M. Individual'nyy podbor dozy sildenafilila v lechenii ehrekitil'noy disfunkcii [Individual selection of doses of sildenafil in treatment of erectile dysfunction]. *RMZh. Farmakoterapiya*. 2014;(17):1292-1297 (in Russian)
11. Kurbatov D.G., Shhetinin V.V., Kitaev S.V. Rol' magnitno-rezonansnoy tomografii v diagnostike i lechenii vaskulogennoy ehrekitil'noy disfunkcii [The role of magnetic resonance imaging in the diagnosis and treatment of vasculogenic erectile dysfunction]. *Medicinskaja vizualizacija* 2005;(4):120-127. (in Russian)
12. Mihaylov M.K., Lobkarev O.A., Prokopev Ya.V. Rasprostranennost i struktura erekitil'noy disfunktsii i rol dinamicheskoy kaverno-zografii v ee diagnostike. [The prevalence and structure of erectile dysfunction and the role of dynamic cavernosography in the diagnosis]. *Obschestvennoe zdorove i zdravoohranenie* 2008;(1):94-98. (in Russian)
13. Efremov E.A., Zhukov O.B., Shherbinin S.N., Melnik Ya.I., Krasnyak S.S., Simakov V.V., et al. Dinamicheskaya kompyuternaya kaverno-zografiya v diagnostike venoookklyuzivnoy ehrekitil'noy disfunktsii. [Dynamic computer cavernosography in the diagnosis venoocclusive erectile dysfunction]. *Novoe v urologii* 2012;(4):4-11. (in Russian)



Обновленная версия Uro.TV работает не только на компьютерах и ноутбуках, но также на мобильных устройствах, включая iPhone и iPad!