

# РОЛЬ ВЕНОЗНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ В МЕХАНИЗМЕ ЭРЕКЦИИ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА

УДК 616.66:616.69—008.1

Поступила 12.05.2010 г.



**В.Н. Крупин**, д.м.н., зав. кафедрой урологии;  
**В.В. Власов**, ассистент кафедры урологии

Нижегородская государственная медицинская академия, Н. Новгород

**Цель исследования** — оценить роль венозной гемодинамики пузырно-простатического сплетения и полового члена в инициации эрекции и генезе эректильной дисфункции.

**Материалы и методы.** Обследованы 33 человека в возрасте 46—61 года с нормальной эрекцией. Методом спонгиографии изучено состояние вен полового члена и пузырно-простатического сплетения в состоянии покоя и в фазе эрекции.

**Результаты.** Получена рентгенологическая картина венозного русла полового члена и пузырно-простатического сплетения. Зафиксирована динамика изменений венозного русла при инициации эрекции практически у всех здоровых пациентов, что позволило принять подобные изменения за норму.

**Заключение.** Венозный отток из венозной системы полового члена, осуществляемый через пузырно-простатическое сплетение, при эрекции претерпевает значительные изменения. Происходящее при этом активное сокращение венозной стенки способствует нагнетанию венозной крови по системе вен полового члена, лишенных венозных клапанов, в кавернозные тела, что приводит к тумесценции полового члена.

**Ключевые слова:** венозная гемодинамика полового члена, механизм эрекции, спонгиография.

## English

## Role of a venous hemodynamics in a mechanism of penis erection

**V.N. Krupin**, M.D., head of urology chair;  
**V.V. Vlasov**, assistant of urology chair

Nizhny Novgorod state medical academy, N. Novgorod

**Aim of investigation** is assessment of a vesicoprostatic plexus and penis venous hemodynamics role in initiation of erection and the erectile dysfunction genesis.

**Materials and methods.** 33 humans at the age of 46—61 years with a normal erection are examined. A state of the penis and prostatic plexus veins at rest and in a phase of erection is studied with a method of spongiography.

**Results.** A roentgenologic picture of the penis and vesicoprostatic plexus venous bed is received. A dynamics of the venous bed alterations at initiation of erection in practically all the healthy patients is fixed, which has permitted to take such alterations for a norm.

**Conclusion.** A venous outflow from a penis venous system through a vesicoprostatic plexus is significantly altered at erection. An active contraction of a venous wall favors a venous blood pumping along the penis vein system, devoid of the venous valves, to the cavernous bodies, which leads to a penis tumescence.

**Key words:** venous hemodynamics of a penis, mechanism of erection, spongiography.

За последние десятилетия отмечается рост числа мужчин с эректильной дисфункцией [1—6]. К настоящему времени статистически доказано преобладание органической формы эректильной дисфункции — до 90% случаев [1, 4, 6—10]. Такое изменение взглядов на природу данного заболевания произошло благодаря

детальному исследованию влияния функций кровеносной, нервной и эндокринной систем на формирование и поддержание эрекции. Однако до сих пор остаются невыясненными некоторые вопросы в отношении истинной роли тех или иных факторов, обеспечивающих эрекцию. По-прежнему неизвестна роль венозного рус-

Для контактов: Власов Василий Валентинович, тел. моб. +7 951-913-39-12; e-mail: urolog.75@mail.ru.

ла полового члена в механизме формирования эрекции. Есть мнение, что основная роль венозной системы сводится к выраженному резкому спазму, блокирующему венозный отток в процессе инициации и поддержания эрекции [6, 9]. В то же время имеются сообщения об активной роли венозной системы полового члена в формировании эрекции [11—13].

**Цель исследования** — оценить роль венозной гемодинамики пузырно-простатического сплетения и полового члена в инициации эрекции и генезе эректильной дисфункции.

**Материалы и методы.** Проведен анализ обследования 33 больных, не имеющих нарушений эрекции, перед предполагаемым хирургическим лечением по поводу заболевания мочевого пузыря и простаты. Возрастной диапазон больных составил 21—60 лет.

**Результаты и обсуждение.** С целью получения представления о рентгеноанатомии пузырно-простатического сплетения и вен таза у пациентов с отсутствием эректильных нарушений обследованы больные, у которых выявлен рак предстательной железы T<sub>1-2</sub> и которым предстояла радикальная простатэктомия (21 человек), и больные с поверхностным рецидивирующим раком мочевого пузыря, подготовленные к радикальной цистэктомии (12 человек). Методом ультразвуковой доплерографии у всех этих пациентов никаких отклонений от нормы не выявлено.

При введении контрастного вещества в спонгиозное тело уретры визуализация головки полового члена и спонгиозного тела уретры до луковичной вены происходила во всех случаях. При этом контрастирование вышеуказанных структур было равномерным. Структура головки полового члена — ячеистая. Контуры спонгиозного тела уретры на рентгенограммах — также четкие, ровные. Расположение и конфигурация соответствуют уретре. Структура — гомогенная. Протяженность спонгиозного тела в среднем 12,5 см, диаметр варьирует от 0,5 до 1 см. Спонгиозное тело заканчивается на уровне луковичной вены полового члена луковичной веной. Ее диаметр в среднем 0,5 см, протяженность — 3—4 см. Поскольку луковичная вена полового члена на уровне пузырно-простатического сплетения анастомозирует с глубокой дорзальной веной полового члена, то на спонгиограмме в норме может происходить контрастирование и глубокой дорзальной вены полового члена. Подобная ситуация отмечена у 29 обследованных пациентов. Поверхностная дорзальная вена полового члена при этом ни у кого не визуализировалась.

Контрастирование глубокой дорзальной вены из луковичной вены может происходить, как нам кажется, в результате обратного тока крови в глубокую дорзальную вену от места их слияния или через огибающие вены полового члена. Эти огибающие вены отходят от спонгиозного тела уретры с обеих сторон по 4—8 с каждой стороны и также играют важную роль в визуализации *v. dorsalis penis profunda*.

Пузырно-простатическое венозное сплетение при спонгиографии визуализируется во всех случаях, хотя рентгенологическая картина его отличается большой вариабельностью. В большинстве случаев данное

сплетение представляет собой симметричный конгломерат вен разного калибра (28 пациентов). Рентгеноанатомическая форма сплетения во фронтальной плоскости напоминает бабочку. В четырех случаях это сплетение представлялось в виде двух достаточно широких венозных стволов, а в одном случае контрастировались лишь вены с одной стороны, хотя они имели анастомозы и с венозной системой противоположной стороны. На спонгиограмме вены пузырно-простатического сплетения практически всегда имели четкие ровные контуры, без каких-либо дефектов наполнения. Диаметр их в среднем составлял 0,5 см.

Из сплетения контраст попадает во внутренние срамные вены. Последние симметрично (1—2 ствола) латерально отходят и впадают в глубокие подвздошные вены. Контурные внутренних срамных вен — четкие, как правило, неровные (извитые). Диаметр вен колеблется в пределах 0,4—0,6 см.

Хорошее контрастирование внутренних подвздошных и общих подвздошных вен отмечено только у 21 пациента. Вероятнее всего, это связано с недостаточным количеством вводимого контраста. В 13 случаях наблюдалось контрастирование перисакрального венозного сплетения.

Контрастирование кавернозных тел контрастом, поступающим из тазового венозного сплетения, служит признаком активного участия тазового простатического сплетения в формировании эрекции путем дополнительного обратного притока крови в кавернозные тела.

Статическая картина, описанная выше (рис. 1, а), имеет важное значение для выявления органической патологии вен полового члена и тазового сплетения. Однако визуальная анатомическая норма не всегда соответствует функциональной норме.

Исходное состояние вен полового члена и тазового пузырно-простатического сплетения оценивается по первому рентгеновскому снимку при спонгиографии, выполняемому до медикаментозной нагрузки. Это отправная точка для прямой оценки венозной гемодинамики. После интракавернозной инъекции контраста в первую фазу эрекции наблюдается сокращение простатического сплетения с небольшим расширением луковичной части спонгиозного тела уретры. В этот момент введение контраста в спонгиозное тело несколько затруднено возрастающим сопротивлением со стороны венозного русла — палец на штоке шприца с контрастом ощущает это сопротивление. Диаметр вен пузырно-простатического сплетения в такой момент сокращается в два раза и более. Прекращается сброс контраста во внутренние срамные вены. На этой фазе отмечается также сокращение размеров и количества огибающих вен (рис. 1, б). Сокращение вен пузырно-простатического сплетения в латентную фазу эрекции [6], вплоть до полного прекращения их контрастирования, отмечено у 31 мужчины, а у двоих отмечалось слабое контрастирование этих структур до развития полной эрекции (рис. 2).

В фазу набухания с переходом в полную эрекцию кровь из пузырно-простатического сплетения устрем-



**Рис. 1.** Вены полового члена и пузырно-простатического сплетения: *а* — в покое; *б* — сразу после фармакологической нагрузки

ляется в кавернозные тела по глубоким венам полового члена. При растяжении белочной оболочки происходит растяжение и сдавление огибающих вен — они прекращают контрастироваться. С венозным током в кавернозные тела попадает и рентгенконтрастное вещество, вводимое интраспонгиозно. В фазу покоя весь контраст, вводимый интраспонгиозно, через простатическое сплетение и срамные вены попадает в системный кровоток. Контрастирования кавернозных тел не происходит. Следовательно, при эрекции происходит ретроградный венозный кровоток из простатического сплетения в кавернозные тела полового члена благодаря активному сокращению венозных стенок простатического сплетения и вен полового члена.

Проведенные исследования состояния венозного русла полового члена и пузырно-простатического сплетения методом прямой визуализации у сексуально здоровых мужчин в фазу покоя и фазу эрекции позволяют утверждать, что венозный отток из венозной системы полового члена, осуществляемый через пузырно-простатическое сплетение, претерпевает значительные изменения. Происходящее при этом активное сокращение венозной стенки способствует нагнетанию венозной крови по системе вен полового члена, лишенных венозных клапанов, в кавернозные тела. Это значительно облегчается благодаря расслаблению синусов кавернозных тел в эту фазу и снижению внутрикавернозного давления до уровня меньшего, чем диастолический. Волна сокращения от простатического сплетения достигает вен полового члена, и последние остаются в спазмированном

состоянии вплоть до фазы ригидной эрекции. Поскольку в венозной системе, формирующей пузырно-простатическое сплетение, содержится большое количество крови (кровяное депо), а венозные сосуды полового члена имеют большой диаметр, то в латентную фазу эрекции в кавернозные тела поступает зна-



**Рис. 2.** Контрастированные кавернозные тела

чительное количество крови. Это способствует быстрому наполнению кавернозных тел полового члена и развитию эрекции. Удержание эрекции благодаря ограничению венозного оттока является важной функциональной обязанностью венозного русла, но далеко не основной, что доказывается неэффективностью веноокклюдизирующих операций при эректильной дисфункции.

**Заключение.** Венозный отток из венозной системы полового члена, осуществляемый через пузырно-простатическое сплетение, при эрекции претерпевает значительные изменения. Происходящее при этом активное сокращение венозной стенки способствует нагнетанию венозной крови по системе вен полового члена, лишенных венозных клапанов, в кавернозные тела, что приводит к тумесценции полового члена.

### Литература

1. Мазо Е.Б., Зубарев А.Р., Жуков О.Б. Ультразвуковая диагностика васкулогенной эректильной дисфункции. М: Медицина; 2003; 112 с.
2. Михайличенко В.В., Тиктинский О.Л. Современные проблемы андрологии. В кн.: Урология и андрология. Сборник научных трудов. Под ред. О.Л. Тиктинского. Л; 1988; с. 83—93.
3. Пушкарь Д.Ю., Юдовский С.О., Тевлин К.П. Консервативное лечение эректильной дисфункции: современные возможности медикаментозной терапии. Фарматека 2003; 15(78): 1—4.
4. Andriani E., Cosentina R. Epidemiology and treatment of long-term male impotence. *Minerva Cardioangiologica* 1996 May; 44(5): 237—242.
5. Gee W.F., Holtorene H.L., Albertson P.G., Litwin M.S., Manyak M.J. Practice trends of american urologists in the treatment of impotence. Incontinence and infertility. *Journal of Urology* 1996 Nov; 156(5): 1778—1780.
6. Lue T.F., Tanagho E.A. Physiology of erection and pharmacological management of impotence. *J Urol* 1987; 137: 829.
7. Вагнер Г., Грин Р. Импотенция: физиология, психология, хирургия, диагностика, лечение. М: Медицина; 1985; 240 с.
8. Коган М.И. Мультидисциплинарная диагностика и классификация соматогенной эректильной импотенции. В кн.: Матералы 4-го Всесоюзного съезда урологов. М; 1990; с. 426—427.
9. Лоран О.Б., Щеплов П.А., Кухаркин С.А., Нестеров С.Н., Абдуллаев И.А. Диагностика и лечение эректильных дисфункций. *Анналы хирургии* 1998; 4: 19—27.
10. Тиктинский О.Л. Руководство по андрологии. Л: Медицина; 1990; 410 с.
11. Крупин В.Н. Эректильная импотенция при сердечно-сосудистых заболеваниях. Диагностика. Лечение: Дис. ... докт. мед. наук. Н. Новгород; 1994.
12. Крупин В.Н., Жирнова Е.В. Новые данные по венозной гемодинамике полового члена. В кн.: Материалы 9-го Всероссийского съезда урологов. Курск; 1997; 467—468.
13. Куренной Н.В. Клиническое значение мочеполювого венозного сплетения. Киев; 1968; 116 с.