

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЁМА КРОВОТОКА ПО КАВЕРНОЗНЫМ ТЕЛАМ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА

В.Г. Аристархов, С.Я. Котанс, А.Н. Стрелков, Л.Ф. Лунина, Е.И.Карпов

Рязанский государственный медицинский университет
имени академика И.П.Павлова,
МУЗ Городская клиническая больница №11,
Рязанская областная клиническая больница,
МУЗ Городская больница № 6.

В статье описывается новый метод определения объема кровотока по кавернозным телам полового члена с помощью фармакодупплерографии. Данный метод рекомендован для широкого использования в андрологии.

В настоящее время самым ценным диагностическим методом обследования пациентов с подозрением на эректильную дисфункцию (ЭД) васкулогенного происхождения является динамическая ультразвуковая доплерография полового члена в состоянии покоя и в различные фазы эрекции после выполнения интракавернозного введения вазоактивных препаратов, виагра-теста (1, 2, 3, 4, 5, 6). О большой диагностической значимости и информативности ультразвуковой доплерографии свидетельствует обнаружение выраженной корреляционной связи с результатами ангиографических исследований внутренних подвздошных артерий (6). При проведении доплерографии регистрируются и учитываются следующие параметры артериального кровотока: в В-режиме оценивается геометрия сосуда, толщина стенки, внутренний диаметр, эхоструктура периваскулярных тканей, в дуплексном режиме, который включает «серошкальный» режим и цветное энергетическое кодирование кровотока, оценивается тип артериального кровоснабжения полового члена и варианты анастомозирования между его артериями, в триплексном режиме измеряются линейные показатели кровотока пиковая систолическая скорость $V_{\max}$, максимальная конечная диастолическая скорость кровотока V_{end} , усредненная по времени максимальная скорость кровотока T_{atx} -усреднение скоростных составляющих огибающей доплеровского спектра за один сердечный цикл, индекс периферического сопротивления $RI=(V_{\max} - V_{\text{end}})/V_{\max}$, индекс пульсации $PI=(V_{\max} - V_{\text{end}})/T_{\text{atx}}$. К недостаткам данных методик исследования относится то, что учитывается изолированный кровоток по кавернозным и дорсальным артериям полового члена без учёта различных анатомических вариантов кровоснабжения кавернозных тел полового члена. В практике, при проведении фармакодупплерографии, регистрируется проникновение ветвей кавернозных артерий в соседнее кавернозное тело, анастомозирование между кавернозными и уретральными артерия, а также проникновение ветвей дорсальных артерий в кавернозные тела полового члена. По нашему мнению более постоянным показателем кровонаполнения кавернозных тел с учетом различных вариантов кровоснабжения является показатель минутного объема кровотока по кавернозным телам. До нашего исследования объем кровотока по кавернозным телам определялся для выявления патологического венозного дренажа ка-

вернозных тел с помощью перфузионной кавернозометрии по методике, описанной V. Michal et al. (7). Суть метода состоит в том, что пунктируется одно или два кавернозных тела иглами, соединенными с перфузионным насосом переменного действия типа диализного. Производится перфузия кавернозных тел в различных режимах в зависимости от фазы эрекции. В фазу тумесценции, когда идет наполнение кавернозных тел и увеличение их в объеме, подбирается такой минутный объем, при котором создаётся положительный дебит, и начинается развитие эрекции с максимальным углом отклонения полового члена. По данным приводимым Г.С. Кротовским (8) патологический венозный дренаж имеет четкие признаки: 1) высокие цифры перфузии для создания эрекции, превышающие 140 мл\мин; 2) перфузионный поток, поддерживающий эрекцию в стабильном положении, превышает 50 мл\мин.

Материалы и методы

Задачей исследования явилось повышение точности диагностики нарушения кровотока полового члена с учетом всех коллатеральных артерий. Поставленная задача решается тем, что для оценки кровотока по кавернозным телам полового члена учитывался минутный объем кровотока по кавернозным телам. Способ определения объема кровотока по кавернозным телам полового члена осуществлялся следующим способом (приоритетная заявка на изобретение № 2007114190(015407) от 16.04.07): доплерография проводится над всей поверхностью кавернозных тел, регистрируются все входящие и выходящие из кавернозных тел артерии, измеряется их внутренний диаметр (см), усредненная по времени максимальная скорость кровотока $Tamx$ (мл/мин). Объем кровотока вычисляется по формуле $Y(мл\мин) = \pi \cdot (d/2)^2 \cdot Tamx$, Для получения общего объема кровотока по кавернозным телам полученный объем кровотока по всем артериям складывается.

Формула определения объема кровотока получена следующим образом: площадь круга $S = \pi \cdot R^2$, в нашем исследовании получаем диаметр артерии, таким образом, площадь поперечного сечения артерии равна $S = \pi \cdot (d/2)^2$, объем кровотока получен путем умножения площади поперечного сечения артерии на усредненную по времени максимальную скорость кровотока см\мин.

Исследование проводилось в областном уронефрологическом центре на базе МУЗ «11 гор. Больница. Фармакодоплерография выполнялось на аппарате Acuson - 128 x/ri в различные фазы эрекции. По нами предложенной методике определение объема кровотока произведено у 84 мужчин, 40 здоровых и 44 предъявляющих жалобы на эректильную дисфункцию.

Результаты и их обсуждение

Анализ изменений показателей объема кровотока по кавернозным телам у пациентов с различными формами ЭД представлены в таблице 1.

Таблица 1

Объем кровотока по кавернозным телам полового члена

	Фаза расслабления	Фаза тумесценции	Фаза неполной эрекции	Фаза ригидной эрекции
Пациенты, не предъявляющие жалобы на ЭД n=40	35-75 мл\мин	90-200 мл\мин	80-160 мл\мин	10-50 мл\мин
Пациенты с арте-	15-35	45-60 мл\мин	40-50 мл\мин	10-20 мл\мин

риальной формой ЭД n=16	мл\мин			
Пациенты с веноз- ной корпоровеноз- ной ЭД n=20	45-100 мл\мин	250-450 мл\мин	250-300 мл\мин	100-150 мл\мин
Пациенты с психо- генной ЭД n=8	50-80 мл\мин	250-300 мл\мин	150-200 мл\мин	10-50 мл\мин

Определение объём кровотока по кавернозным телам зарекомендовало себя как высокоинформативный показатель дополняющий другие данные полученные при фармакодупплерографии. Для артериальной формы ЭД характерно снижение объёма кровотока во всех фазах эрекции, при корпоровенозной ЭД увеличение объёма кровотока. Полученные данные позволили применить метод определения объёма кровотока в практике для диагностики различных форм ЭД при различных вариантах кровоснабжения полового члена.

Пример 1. Больной А. 28 лет обратился на консультацию с жалобами на эректильную дисфункцию, по данным опросника МИЭФ дисфункция средней степени тяжести. При проведении дупплерографического исследования выявлены кавернозные артерии на уровне ножек кавернозного тела $d=1,4\text{мм}$ и после фармэрекции $1,5\text{ мм}$, $T_{\text{амх}} 24\text{см\сек}$ и $48\text{см\сек}$, также была выявлена в средней трети кавернозного тела ветвь кавернозной артерии проникающая через белочную оболочку в спонгиозное тело, диаметр данной артерии $0,8\text{ мм}$ в покое и 1 мм после фарм-теста, $T_{\text{амх}} 15\text{см\сек}$ и $25\text{ см\сек}$ Объём кровотока по кавернозным телам в покое составил $V=V_1 - V_2 \quad V=44-4,5=39,5\text{ мл\мин}$, после фарминдуцированной эрекции $V= 101- 11,7=89,7\text{ мл\мин}$. Таким образом, на основании снижения объёма кровотока вызванная коллатеральным «сбросом» в спонгиозное тело диагностирована эректильная дисфункция артериального генеза. Данный пациент был оперирован, произведено разобщение спонгиозного и кавернозного тела. Наблюдение в течении трёх лет - выздоровление.

Пример 2. Больной Н. 36 лет обратился на консультацию с жалобами на эректильную дисфункцию, по данным опросника МИЭФ лёгкой степени тяжести. Была произведена фармакодупплерография артерий полового члена, где было выявлено что в кавернозных телах по две артерии диаметром $1,2\text{мм}$, одна артерия входила в кавернозное тело на уровне ножек, другая входила на уровне пенископтического угла и являлась ветвью дорсальной артерией полового члена, $T_{\text{амх}} 20\text{см\сек}$ и $15\text{ см\сек}$. Был применен метод определения объёма кровотока по кавернозным телам, объём кровотока по кавернозным телам составил $47,3\text{мл\мин}$ в покое. При фарминдуцированной эрекции диаметр артерий составил $1,3\text{ мм}$ и $1,4\text{ мм}$, $T_{\text{амх}} 40\text{см\сек}$ и $38\text{ см\сек}$, объём кровотока $V=134\text{мл\мин}$. Таким образом, объём кровотока по кавернозным телам в пределах нормы, что позволяет исключить нарушения артериального кровоснабжения полового члена.

Пример 3. Больной К. 30 лет обратился на консультацию с жалобами на эректильную дисфункцию, тяжелой степени тяжести по опроснику МИЭФ. При проведении фармакодупплерографии объём кровотока в покое был равен $90\text{мл\мин}$, после фармпробы $270\text{ мл\мин}$. Корпоровенозная эректильная дисфункция подтверждена с помощью динамической кавернозографии по дистальному типу. Больной был про-

оперирован, наблюдение в течение двух лет эректильной дисфункции нет.

Выводы

По полученным результатам можно сделать вывод - показатель объема кровотока по кавернозным телам полученный при проведении фармакодупплерографии дополняет другие функциональные показатели и позволяет диагностировать корпорозную и артериальную формы эректильной дисфункции учитывая все варианты коллатерального кровообращения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков О.Б., Зубарев А.Р. Ультразвуковая методика и семиотика у больных с васкулогенной дисфункцией // Урология. - 2001. - №4. - С.42-47.
2. Королева СВ. Допплерография полового члена в диагностике эректильной дисфункции. \ Автореф. Дисс. к.м.н. - Москва, 1997. - 29 с.
3. Speel T. G., W.H. van Langen, H. Wijkstra and E. J. H. Meuleman. Penile duplex pharmino-ultrasonography revisited: revalidation of the parameters of the cavernous arterial response. // J Urol. - 2003; 169: 216-220.
4. Meuleman E. J. Penilepharmacological duplex ultrasonography: a dose effective study comparing papaverine, papaverine/phentalamine and PGE-1 //J Urol.-1992.-148:63.
5. Мазо Е.Б., Жуков О.Б., Зубарев А.Р. Виагра-тест в ультразвуковой диагностике васкулогенной эректильной дисфункции. - Российский медицинский журнал. 2000. №24. С.1333-1335.
6. Коган М.И. Некрылов Б.В. Ангиографические исследования при эректильной импотенции. // Материалы №3-го Всесоюзного съезда урологов. - Минск, 1984. - С. 342-343.
7. Michal V., Simana J., Renak J., Masin J. (1983) Physiol. Bohentloslov. Vol. 32:p.497-498.
8. Кротовский Г. С. Лечение сосудистой импотенции. М.; СПб.: «Издательство БИНОМ» - «Невский Диалект», 1998. - 160 с.

THE METHOD FOR DETERMINATION OF BLOODSTREAM VOLUME IN CAVERNOSA OF PENIS

V.G. Aristarhov, S.Y.Kotans, A.N.Strelkov, L.F. Lunina, E.I. Karpov

**In the present article the authors offer a new diagnostic method for determination of bloodstream in cavernosa of penis with using pharmacodopplerography.
The way of diagnostic is recommended to be used widely in andrology.**