

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УДК 611.64: 616.69 – 008.1 - 089

ОКОЛОКУЛАК ЕВГЕНИЙ СТАНИСЛАВОВИЧ

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ЭРЕКТИЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ
СОСУДИСТОГО ГЕНЕЗА И ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ЕЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ**

14.00.02 – анатомия человека

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Минск – 2004

Работа выполнена в УО “Гродненский государственный медицинский университет”

Научные консультанты:

доктор медицинских наук, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, лауреат Государственной премии Республики Беларусь, профессор кафедры нормальной анатомии Белорусского государственного медицинского университета **ЛОБКО П. И.**

доктор биологических наук, профессор кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Гродненского государственного медицинского университета **МАЦЮК Я. Р.**

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук, заслуженный работник образования Республики Беларусь, профессор кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Белорусского государственного медицинского университета **ЛЕОНТЮК А. С.**

доктор медицинских наук, заведующая кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Смоленской государственной медицинской академии, профессор **СТЕПАНОВА И. П.**

доктор медицинских наук, заведующий кафедрой анатомии человека Витебского государственного медицинского университета, профессор **УСОВИЧ А. К.**

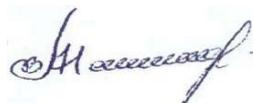
Оппонирующая организация: Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Защита состоится 24 ноября 2004 года в 15.00 часов на заседании совета по защите диссертаций Д 03.18.03 при Белорусском государственном медицинском университете (220116, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83, т. 272-55-98).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного медицинского университета.

Автореферат разослан “21” октября 2004 г.

Ученый секретарь совета по защите диссертаций,
кандидат медицинских наук, доцент



В. А. Манулик

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Под эректильными дисфункциями понимается неспособность мужчин достигнуть адекватной эрекции полового члена для полового сношения. Известный психиатр Зигмунд Фрейд называл импотенцию «самой частой неудачей в жизни человека». По некоторым данным, только в Соединенных Штатах Америки импотенцией страдают 15-20 миллионов мужчин, то есть каждый восьмой (Aversa A. et al., 1996; De-Palma R.G., 1996). Во времена Фрейда чуть ли не все случаи считались психической импотенцией. Но сейчас известно, насколько ошибочным было это мнение. Циники утверждают: причиной ошибочных суждений было то, что врачи не знали, как лечить импотенцию. Опубликованные в последнее время (Шиповский В. Н., Овчининский М. Н., 1992; Wespes E. et al., 1998; Lo Forti B. et al., 1998; Arruda-Olson A.M. et al., 2003) случаи нарушения эрекции, вызванные изменениями в сосудистом русле, обеспечивающие приток крови к половому члену и ее отток, способствовали увеличению интереса к изучению кровеносного русла полового члена. Сейчас считается, что в 80% случаев импотенция носит чисто органический характер, в основе которой лежит сосудистая или эндокринная патология (Raviv G. Et al., 1997; Delcour C., 1991; Finelli A., Hirshberg E. D., Radomski S. B., 1998). Импотенция может быть важным симптомом серьезного недуга. Независимо от характера импотенции – органического или неорганического – для мужчины она всегда трагедия, которая приносит ему много страданий. Импотенция может наложить отпечаток на его поведение, так что иной раз трудно выявить истинную причину этого сексуального нарушения. Поскольку тело и разум неразрывно связаны, органическая импотенция вызывает психический стресс, и наоборот.

Благодаря развитию микрохирургической техники в настоящее время широкое распространение получили корригирующие операции при сосудистой импотенции (Бавильский В.Ф., Саетов М.Н., Плаксин О.Ф. 1996; Кротовский Г. С. 1998), как наиболее физиологичные. Однако следует заметить, что как для реваскуляризации полового члена, так и для уменьшения венозного оттока из кавернозных тел не существует идеального хирургического метода. Все предлагаемые методики, в основном, предусматривают использование в качестве дополнительного артериального источника только нижнюю эпигастральную артерию (Исламбеков Х. И. , 1988; Moon D. G., Byun H. S., Kim J. J., 1999; Wespes E., 1999), а при патологическом венозном дренаже – перевязку или резекцию глубокой дорсальной вены (Козлов В. А., Ковалев В. А., Даренков А. Ф., 1994; Virag R., Floresco J., Richard C., 2004), без учета многообразия вариантов строения венозного русла. Кроме того, анализируя литературные данные, можно сделать заключение:

- современные представления об анатомо-гистологических особенностях артериального и венозного русла полового члена полны противоречивых положений;
- отсутствуют сведения о пластической перестройке кровеносного русла органа в возрастном аспекте или научное исследование, посвященные данной проблеме, проводится на небольшом количестве материала, и разбежка при этом в возрастных периодах невелика;

- нет единого подхода к вопросу о роли «подушечек» и других замыкающих структур полового члена, которые, вероятно, занимают не последнее место в механизме эрекции;
- сосудистое русло описывается без учета конституциональных особенностей человека;
- при этиологии эректильной дисфункции сосудистого происхождения учитываются только приобретенные причины (атеросклероз, травмы, воспаления и т. д.), при этом мало уделяется внимание врожденным особенностям артериального и венозного русла;
- разрозненные сведения об этиопатогенезе эректильной дисфункции не позволяют подойти к созданию целостной концепции по данной проблеме.

При этом знание морфологических особенностей строения сосудистого русла полового члена и физиологических механизмов эрекции является одним из необходимых условий понимания ее дисфункции.

Связь работы с крупными научными программами, темами. Работа выполнена в рамках темы «Анатомическая конституция человека и ее связь с анатомо-физиологическими особенностями организма и заболеваемостью» Гродненского государственного медицинского университета № государственной регистрации 19983492.

Цель и задачи исследования. Цель: установить общие закономерности конструкции кровеносного русла полового члена человека, которые являются одним из основных патогенетических факторов эректильной дисфункции сосудистого генеза, выявить возрастные и конституциональные анатомо-гистологические особенности строения артерий полового члена, топографо-анатомически обосновать и на основании данных морфологического исследования разработать эффективные способы хирургической коррекции данной патологии.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- исследовать динамику пластической перестройки кровеносного русла полового члена в возрастном аспекте;
- изучить вариантную анатомию кровеносного русла полового члена в зависимости от соматотипа человека;
- определить анатомо-гистологические предпосылки, приводящие к эректильной дисфункции сосудистого генеза;
- на основании данных морфологического исследования разработать и топографо-анатомически обосновать оперативные доступы и способы хирургического лечения половой слабости сосудистого происхождения.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования стали 263 трупа людей в возрасте от новорожденного до 74 лет, умерших в лечебно-профилактических учреждениях г.Москвы, г.Санкт-Петербурга, г.Минска, Брестской и Гродненской областей от различных причин: хронические и острые заболевания внутренних органов, инсульт, инфаркт и т. д. Предмет исследования – изучение вариабельности кровеносного русла полового члена человека. Во всех случаях, каких либо видимых патологических изменений наружных половых органов не было обнаружено.

Гипотеза.

Основанием для исследования стала гипотеза о том, что в основе эректильной дисфункции сосудистого происхождения лежат не только приобретенные состояния, но и ряд анатомо-гистологических особенностей строения кровеносного русла полового члена человека, оказывающих влияние на гемодинамику органа.

Научная новизна и значимость полученных результатов.

1. Впервые представлены данные о пластической перестройке кровеносного русла полового члена в возрастном аспекте и особенностях строения артерий органа в зависимости от соматотипа.
2. Установлены признаки зрелости кровепроводящих структур полового члена.
3. Впервые обоснованы анатомические предпосылки эректильной дисфункции артериального генеза и смешанного (артерио-венозного) генеза.
4. Доказано, что кровеносное русло полового члена представляет собой единую систему за счет многочисленных межсистемных артериальных, венозных и артерио-венозных анастомозов, обеспечивающих коллатеральное кровоснабжение и кратчайший путь для шунтирования крови.
5. Впервые выявленный высокий ($r > 0,7$) коэффициент корреляции диаметра, длины, глубины залегания артерий и вен полового члена с антропометрическими параметрами тела человека дал возможность с большой долей вероятности, используя математические расчеты, определить морфометрические показатели кровеносного русла полового члена и высказать предположение о первичных предпосылках эректильной дисфункции сосудистого происхождения.
6. Разработан способ реваскуляризации полового члена – патент РБ №960319 и рационализаторское предложение №1223.
7. Предложены способы лечения импотенции венозного генеза – рационализаторские предложения №1250, 1303, 1304; оперативные доступы к глубокой дорсальной вене – рационализаторское предложение №1302 и доступ к внутренней половой артерии – рационализаторское предложение №1305, способы исследования кровеносного русла полового члена человека – рационализаторские предложения №1210, 1254, 1306, 12307, 1313.

Практическая значимость полученных результатов.

Проведенное исследование позволило составить более полное представление о роли кровеносной системы полового члена в механизме эрекции.

Результаты работы позволяют рекомендовать внедрение методов исследования (гистологический – биопсия) для изучения патогенеза эректильной дисфункции.

Полученные гистологические данные могут быть использованы в качестве возрастной "нормы" и для сравнения с теми изменениями, которые наблюдаются в условиях патологии.

Разработанные нами оперативные доступы и способы хирургического лечения эректильной дисфункции после экспериментального подтверждения и разрешительных

документов Министерства здравоохранения могут использоваться в практическом здравоохранении.

Разработанные корреляционные коэффициенты и расчетные математические формулы могут быть использованы специалистами для изучения сосудистого русла полового члена в клинике и медико-генетических консультациях.

Социально-экономическая значимость полученных результатов.

Изученные анатомо-гистологические особенности строения сосудов полового члена, приводящие к патологии артериального притока или венозного оттока позволяют концентрировать силы и материальные средства на основных направлениях изучения этиопатогенеза эректильной дисфункции, что приведет к уменьшению прямых и косвенных материальных затрат.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- кровеносное русло полового члена человека характеризуется выраженной специфической вариабельностью своего строения и представляет собой сложную структурно-функциональную систему (межсистемные артериальные, венозные и артериовенозные анастомозы, замыкающие структуры), за счет которой обеспечивается эректильная функция;

- особенности строения сосудистого русла полового члена определяются соматотипом человека и могут иметь значение в диагностике эректильной дисфункции артериального или венозного происхождения: используя математические расчеты, по антропометрическим параметрам тела человека можно определить морфометрические показатели кровеносного русла органа;

- пластическая перестройка кровепроводящих структур полового члена характеризуется определенными закономерностями (или периодами): формирование (14-16 лет), продуктивный период (период «расцвета» – 21-35 лет), относительная стабильность (36-55 лет), инволютивные изменения (после 55 лет);

- в основе эректильной дисфункции сосудистого происхождения, наряду с врожденными анатомическими особенностями строения артерий и вен органа, имеют место и приобретенные причины (атеросклероз, травмы, воспаления и т. д.). Все это необходимо учитывать при разработке и обосновании способов и оперативных доступов для лечения данной патологии.

Личный вклад соискателя. Лично автором проведены следующие исследования:

1. Антропометрия и соматотипирование трупного материала.
2. Препарирование сосудистого русла полового члена, фотографирование и зарисовка.
3. Инъекция артерий и вен полового члена контрастными веществами с последующей рентгенографией.
4. Изготовление коррозионных препаратов сосудистого русла органа и проведение инфузионной кавернозометрии.
5. Статистическая обработка, анализ и интерпретация результатов морфометрического исследования.

При выполнении анатомических исследований автор пользовался консультативной помощью члена-корреспондента БАМН, профессора, заслуженного деятеля науки Республики Беларусь, лауреата Государственной премии РБ Лобко П. И. (БГМУ), д. м. н. Ларченко И. А., д. м. н. Дыдыкина С. С., к. м. н. Антипаса Д. Б. (Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова). Гистологические исследования проводились на базе ЦНИЛ ГрГМУ совместно с профессором Мацюком Я. Р. И. и старшим научным сотрудником Лисом Р. Е.

Апробация результатов диссертации. Основные положения и материалы диссертации доложены на: международной научной конференции «Биологический музей ВУЗа и его роль в научной и практической работе студентов» (Брест, апрель 1995); 9-й съезде физиологов Беларуси (Минск, 1996); 1-й конгрессе морфологов Беларуси (Минск, 1996); международной научной конференции, посвященной 40-летию ГрГМИ (Гродно, 7–8 октября 1998); 3-й международной конференции проктологов (Витебск, 21-22 мая 1998); 4 съезде Российских морфологов (Ижевск, 1999); 18th Congress of Polish Anatomical Society (Lodz, 1999); международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию образования Гомельского медицинского института (Гомель, 23-24 ноября 2000); IV, V, VI Конгрессе Международной Ассоциации Морфологов (1998, 2000, 2002); 1 Белорусско-польском анатомическом симпозиуме (Гродно, 2000); международной научной конференции «Органы репродуктивной системы и вопросы конституциональной, возрастной и экспериментальной морфологии» (Гродно, 2000); международной научной конференции «Функциональная нейроморфология», посвященной 100-летию академика Д. М. Голуба (Минск, 2001); 60th Jubilee Congress of The Association of Polish Surgeons (Warszawa, 12–15.09. 2001); X съезде Белорусского общества физиологов (Минск, 3-4 сентября 2001); международной научной конференции, посвященной 200-летию узловой клинической больницы г.Гродно (Гродно, 2002); международной научной конференции, посвященной 45-летию кафедры анатомии человека ГГМУ (Гродно, 2003); XX Congress of the Polish Anatomical Society (Lublin, 2003); международной научной конференции, посвященной 45-летию ГрГМУ (Гродно, 2003).

Опубликованность результатов.

По результатам работы имеется 50 публикаций: 1 монография, статей в журналах – 20; патентов – 1; статей в рецензируемых сборниках – 16; тезисов – 12, рационализаторских предложений – 12.

Единолично опубликовано 30 научные работы, в 17 публикациях соискатель является первым автором. Общее количество страниц опубликованных работ 330, в том числе написано лично автором – 285.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, общей характеристики, 8 глав, заключения, списка использованных источников. Диссертация изложена на русском языке на 217 страницах машинописного текста, иллюстрирована 24 таблицами и 125 рисунками (фотографий – 19, микрофотографий – 64, схем – 28, диаграмм – 11, графиков – 3). Список использованных источников занимает 29 страниц и включает 458 источников, в том числе 297 иностранных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования. В соответствии с поставленными задачами нами изучено сосудистое русло полового члена. Материалом для этих исследований послужили препараты полового члена 263 трупов людей в возрасте от новорожденного до 74 лет, умерших от различных причин: травма, обморожение, повешение, утопление, отравление, скоропостижная смерть и т. д. Во всех случаях каких либо видимых патологических изменений наружных половых органов не было обнаружено. Для установления нарушений эректильной дисфункции венозного происхождения производилась инфузионная кавернозометрия, а для выявления патологии артериального генеза целенаправленно производилась выборка из медицинской документации. Для распределения исследуемого материала по возрастным группам, использовалась схема возрастной периодизации онтогенеза человека, принятая на 7-ой Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965), а по соматотипам – методика В. Н. Шевкуненко (в модификации Никитюка Б. А. и Козлова А. И.

Для изучения корреляции антропометрических показателей человеческого тела с морфометрическими параметрами сосудов полового члена, на трупах производились следующие измерения *dist. jugulopubica* (от яремной вырезки грудины до верхнего края лобкового симфиза), *dist. juguloumbilicalis* (от яремной вырезки грудины до пупка), *dist. puboumbilicalis* (от пупка до верхнего края лобкового симфиза), *dist. juguloxiphoides* (от яремной вырезки грудины до основания мечевидного отростка), *dist. bispinarum* (расстояние между передними верхними остями подвздошных костей), *dist. intercostarum* (промежуток между ребрами по средней подмышечной линии), *dist. bicostarum* (расстояние между двумя точками, расположенными по среднеключичной линии на реберной дуге), *angulus infrasternalis* (угол между реберными дугами), *dist. pubococcygea* (от верхнего края лобкового симфиза до копчика), *dist. anococcygea* (от середины ануса до копчика), *dist. puboanalis* (от верхнего края лобкового симфиза до середины ануса), *dist. biischiatica* (расстояние между седалищными буграми).

Для определения соматотипа человека, на нефиксированных трупах по общепринятым методикам определялись ширина плеч (расстояние между правой и левой акромиальными точками) и четыре кожно-жировые складки: на задней поверхности плеча (в средней его трети), на спине (ниже угла лопатки), на животе (на уровне пупка справа) и на бедре (на передней поверхности бедра в средней его трети), а также рост. Последний определялся следующим образом: к темени и подошвенной поверхности стоп трупа, который находился в горизонтальном положении, устанавливались угловые (90°) пластины, производились две отметки на плоскости, расстояние между ними измерялось сантиметровой лентой с градуировкой до 1 мм. При обследовании использовался следующий инструментарий: сантиметровая лента, тазомер, штангенциркуль. Результаты измерений заносились в специально разработанную нами индивидуальную карту.

Согласно методике Никитюка-Козлова для установления типа телосложения необходимо рассчитать два основных индекса: относительная ширина плеч (отношение

ширины плеч к росту, выраженное в процентах) и относительная толщина кожно-жировых складок (отношение суммы жировых складок к росту, выраженное в процентах). Далее определяется среднее арифметическое и среднее квадратическое отклонение для каждого индекса и устанавливаются границы интервалов $0,67\sigma \leftrightarrow 0,67\sigma$. В зависимости от интервала, в который попадают индивидуальные значения, всех исследуемых относят к долихо-, мезо-, брахиморфным типам (на основании оценки показателя относительной ширины плеч) и к гипо-, нормо-, и гипертрофикам (по относительной толщине кожно-жировых складок). Наиболее контрастные соматотипы (долихоморфный гипотрофик, мезоморфный нормотрофик и брахиморфный гипертрофик) обозначаются соответственно как астенический, нормостенический и гиперстенический.

С целью уточнения отдельных топографических особенностей и облегчения последующего препарирования мелких ветвей (86 трупов) проводилось заполнение артерий и вен полового члена (после предварительного удаления из органа остатков крови путем промывания физиологическим раствором) раствором свинцовых белил на мономере "Этакрил" в соотношении 1:5 с добавлением 2-х частей полимера. Инъекционная масса вводилась через внутреннюю половую артерию и глубокую дорсальную вену полового члена из промежностного доступа под давлением 50 мм рт. ст. Затем орган подвергался послойному препарированию под бинокулярной налобной лупой ЛБ-2М. Полученные данные регистрировались в протоколах, где описывались отдельные варианты артерий и вен полового члена, проводились их зарисовки и фотографирование.

Для получения рентгенограмм сосудов полового члена (123 трупа) использовались рентгенконтрастные массы следующего состава: а) свинцовый сурик 30%, цинковые белила 15%, остальное скипидар; б) свинцовые белила 40%, остальное скипидар. Инъекция вен полового члена проводилась по следующей методике, которая использовалась автором при выполнении кандидатской диссертации. Труп находится на спине, ноги разведены и согнуты в коленных и тазобедренных суставах. Полукружным разрезом с основанием у седалищных бугров и наиболее выпуклой частью у корня мошонки осуществляется доступ к глубокой дорсальной вене полового члена. В треугольнике, образованном поверхностной поперечной мышцей промежности, бульбо-спонгиозной и седалищно-кавернозной мышцами, выделяется глубокая дорсальная вена полового члена. Последнюю, предварительно отодвинув крючком Фарабефа губчатое тело полового члена, берем на держалку и ножницами поперечно рассекаем переднюю стенку вены. Затем через разрез вводим подключичный катетер диаметром отверстия 0,3 см и проводим его до упора с венозным клапаном, который, как правило, располагается на уровне основания органа. Через катетер проводим металлический проводник диаметром 0,2 см и разрушаем клапан. Извлекаем проводник и к катетеру присоединяем специальный аппарат, позволяющий контролировать давление вводимого контрастного вещества. Последнее свободно заполняет все вены полового члена, благодаря наличию анастомозов между поверхностной и глубокой дорсальными, и губчатыми венами. При этом получается полная информативная архитектура вен полового члена без контрастирования кавернозных тел, из-за того, что огибающие вены имеют вид перевернутой воронки, что препятствует попаданию контраста в кавернозные тела.

Инъекция артерий полового члена рентгеноконтрастными веществами осуществлялась двумя способами: из промежностного доступа непосредственно во внутреннюю половую артерию; или в дорсальную артерию на спинке полового члена. Для осуществления последнего, у основания полового члена над лобком делается кожный надрез. Подкожная жировая клетчатка рассекается и отделяется ножницами. Под глубокой фасцией (Бука) нащупывается глубокая дорсальная вена. Она расположена в центральной части полового члена. Фасция Бука рассекается вдоль. По сторонам от глубокой дорсальной вены располагаются дорсальные артерии, которые канюлируются и заполняются свинцовыми белилами на скипидаре.

После инъекции орган подвергался рентгенографии с помощью рентгеновского аппарата ЧЛ 2 при стабильных условиях: расстояние 50 см, сила тока 15 мА, экспозиция 3–5 секунд. Рентгенография проводилась в передне-задней и боковых проекциях.

Для получения трехмерного изображения сосудистого русла полового члена использовался коррозионный метод. При приготовлении коррозионных препаратов (16 трупов) применялись коррозионные массы, приготовленные из пластмасс АКР–7 или "Этакрил". Смесь полимер - мономер в соотношении 1:1, 1:2 приготавливалась перед наливкой в фарфоровой ступке. Комплекс половых органов выделялся из трупа вместе с симфизом. После чего препарат промывался в проточной воде в течение 2-х суток. Заполнение сосудов полового члена осуществлялось через глубокую дорсальную вену или внутреннюю половую артерию с помощью шприца "Рекорд". После инъекции препарат помещался в сосуд, заполненный горячей (50° – 60°С) 50% щелочью (КОН). Коррозия проводилась в специальном аппарате, созданном на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии Гродненского медицинского института. Коррозия в аппарате длилась 16–18 часов при постоянной температуре 50° – 60°С. Затем препарат извлекался и промывался тонкой струей теплой, а затем холодной воды для удаления остатков вытравленных тканей, чем достигалось получение пластмассового слепка сосудистого русла полового члена.

В ряде случаев с целью одновременного проведения рентгенографии сосудов полового члена и коррозии для инъекции пользовались раствором свинцовых белил на мономере "Этакрил" в соотношении 1:3 с добавлением 2-х частей полимера. Выполнялась рентгенография по описанной методике, после чего приготавливался коррозионный препарат.

По данным Е. Wespes (1989), инфузионную кавернометрию, которую используют в клинике, можно переносить на труп не позже 24 часов с момента наступления смерти. Условной нормой инфузионной кавернометрии в таких случаях принято считать 150 – 200 мл/мин, свыше 200 мл/мин и отсутствие искусственной эрекции – за патологию венозного оттока. Поэтому, для выявления патологического венозного оттока от полового члена, труп подвергался кавернометрии (использовался автором при выполнении кандидатской диссертации), с целью создания искусственной эрекции [аппарат искусственного кровообращения (АИК–1), производство СССР, год выпуска 1989, кафедра оперативной и топографической анатомии Московской медицинской академии им. И. М. Сеченова]. Сущность метода заключалась в следующем. Иглой диаметром отверстия 0,8 мм,

которая с помощью полихлорвиниловой трубки соединена с аппаратом искусственного кровообращения и сосудом с раствором, пунктируется одно из кавернозных тел в области крайней плоти. Перфузия длительностью 3-5 минут осуществлялась теплым (37°C) физиологическим раствором в следующих параметрах: 1) 150 мл/мин; 2) 200 мл/мин; 3) более 200 мл/мин. Два первых показателя принимались за условную норму, а более 200 мл/мин или отсутствие искусственной эрекции говорили о нарушении венозной гемодинамики органа.

Для изучения внутренних структур сосудистого русла полового члена изготавливались гистологические препараты (38 трупов) по общепринятой методике. Для этого на уровне головки, шейки, средней трети тела и основания органа вырезались кусочки толщиной 10 мм. Полученные участки полового члена, фиксировались в 10% растворе нейтрального формалина. После промывки в воде и обезвоживания в спиртах возрастающей концентрации заливались в парафин. Из парафиновых блоков на микротоме готовились срезы толщиной 5-7 мкм. Микроструктуру стенки сосудов изучали с использованием гистологических методик: окраска парафиновых срезов гематоксилином и эозином, по Ван Гизону и орсеином. Для установления морфометрических показателей кровепроводящих структур полового члена человека использовались окуляр-линейка и объект-микрометр: при увеличении 7x10 одно деление соответствовало 12,5 мкм, при 7x20 – 5 мкм, при 7x40 – 3 мкм. Толщина стенок артерий, вен, белочной оболочки губчатого и кавернозных тел определялась в четырех точках двух взаимно перпендикулярных осей, толщина трабекул и межкавернозной перегородки – у их основания, количество лакун в пещеристых телах полового члена и число подушечек в них – 5 полей зрения при увеличении 10x20. Результаты измерений заносились в специально разработанную нами индивидуальную карту.

После анатомического препарирования и выполнения рентгенографии под бинокулярной налобной лупой ЛБ–2М (ув. x2) с помощью окуляр-линейки с градуировкой 0,1 мм измеряли диаметр дорсальных (у основания органа), огибающих (при впадении в глубокую дорсальную вену), губчатых вен (на уровне луковицы полового члена), вен ретроглангулярного сплетения (на уровне их слияния), поверхностной дорсальной вены (у места впадения в *v. saphena magna*), внутренней половой артерии (в заднем и переднем отделах), прямокишечной, промежностной, глубокой и дорсальной артерий (у места отхождения), наружной половой артерии (в начальном и конечном отделах). Проводилось детальное изучение топографо-анатомических особенностей внутренних и наружных половых артерий: их положение и взаимоотношение с венами, длина и диаметр в разных отделах, глубина залегания, определение проекции внутренней половой артерии по отношению к анатомическим ориентирам промежности.

Весь материал подвергнут статистической обработке при помощи программы “Statistica 5.5”. При этом вычислялись средняя арифметическая величина (M), среднее квадратичное отклонение (δ), коэффициент корреляции (r). Достоверность различия между отдельными группами определяли с помощью Т-теста (критерий t). По таблицам Стьюдента оценивалась вероятность (p) достоверности различий сравниваемых величин. За минимальную вероятность различий принималась $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности строения артериального русла полового члена. Наше исследование показывает, что хотя внутриорганный артериальный русло полового члена и разделяется на различные отделы, имеющие свои морфологические особенности, в функциональном отношении оно представляет единую систему, так как все внутриорганные артерии широко анастомозируют между собой. Помимо многочисленных анастомозов, между одноименными артериями обеих сторон наблюдаются следующие постоянные межсистемные анастомозы, соединяющие различные артериальные магистрали:

- 1) артериальная дуга головки полового члена, где анастомозируют дорсальные, глубокие и уретральные артерии обеих сторон;
- 2) артериальное сплетение уретральной борозды, в образовании которого принимают участие ветви дорсальных, глубоких и уретральных артерий;
- 3) анастомоз между дорсальными и глубокими артериями в самой ткани кавернозных тел.

Поэтому утверждения некоторых исследователей о том, что «уретральные артерии кровоснабжают только луковицу полового члена; или дорсальные артерии – головку органа; или основным источником притока артериальной крови в кавернозные тела являются глубокие артерии», представляются не совсем точными. По нашим данным, все три артерии (дорсальные, глубокие и уретральные) почти в равной степени участвуют в кровоснабжении полового члена. Дорсальные артерии также как и глубокие осуществляют приток крови в кавернозные тела через спиральные артерии – сосуды с высокой функциональной активностью, которые содержат «подушечки», основу которых составляет группа миоцитов, расположенных на границе внутренней и средней оболочек артерии. «Подушечки» за счет сокращения или расслабления гладких мышечных клеток меняют ширину просвета и регулируют кровоток. Таким образом, для полноценного притока крови в кавернозные тела во время эрекции должны функционировать две парные артерии (дорсальные и глубокие).

Между глубокой артерией и глубокой дорсальной веной мы обнаружили анастомоз, но он располагался не в периферических частях кавернозных тел, как описывают его некоторые авторы, обеспечивая кратчайший путь для шунтирования крови, а в средней трети тела полового члена. Для понимания механизма эрекции, важно то, что позади артерио-венозного анастомоза глубокая артерия имела «подушечку». Такое расположение регулятора кровотока, еще раз подтверждает их специфическую функцию. А именно, в период возбуждения, в силу нервных регуляций, подушечка в глубокой артерии уплотняется и за короткий промежуток времени сосуд пропускает определенное количество крови, необходимое для эрекции, артерио-венозный анастомоз при этом закрыт. В момент прекращения возбуждения подушечка резко увеличивается в объеме, и затрудняет приток артериальной крови. Открывшийся артерио-венозный анастомоз способствует быстрейшему падению кровяного давления в органе.

В дорсальных и глубоких артериях полового члена постоянно, начиная с 2-х летнего возраста, обнаруживались «подушечки» разного размера и количества, которые,

по-видимому, принимают активное участие при перераспределении крови во время эрекции. Хотя Г. С. Кротовский (1998) внутри сосудов кавернозных тел не обнаружили, каких бы то ни было мышечных утолщений, которые можно было бы назвать «подушечками», а Furst G., Muller-Mattheis V., Cohnen M. et al. (1999), считают, что эти образования развиваются только в процессе старения, т. е. являются проявлением инволютивных изменений. Нам, кажется, что выводы этих авторов построено именно так, потому что они проводили исследование на небольшом количестве материала и только у людей старшего возраста, у которых «подушечки» находились в состоянии редукции.

При изучении строения внутренней половой артерии в полости таза мы обнаружили интересную не описанную в литературе особенность: при выходе из полости таза внутренняя половая артерия располагалась не под нижним краем грушевидной мышцы, а в ее толще. Мы предполагаем, что данный вариант лежит в основе синдрома «наружно-подвздошного обкрадывания». Синдром характеризуется тем, что у больных при начале активных движений тазом и ногами во время полового акта исчезает эрекция. Это объясняется исследователями перераспределением крови из бассейна внутренней в бассейн наружной подвздошной артерии – в сторону региона с более выраженной ишемией. При этом у данной категории больных пенило-брахиальный индекс находился в пределах нормы. С нашей точки зрения, во время полового акта происходит ущемление внутренней половой артерии пучками грушевидной мышцы.

Нами установлены варианты отхождения внутренней половой артерии не от внутренней подвздошной артерии и ее ветвей, а от бедренной и реже – от глубокой артерии бедра. При этом она проходит по верхней поверхности или в толще гребенчатой мышцы к нижней ветви лобковой ветви. На этом уровне она разделяется на глубокую артерию и дорсальную артерию полового члена или продолжается в виде только дорсальной артерии, которая поднимается на спинку полового члена, или в виде глубокой артерии, проникающей в толщу кавернозного тела органа. В единичных случаях внутренняя половая артерия отходила только от правой внутренней подвздошной артерии, при этом левая внутренняя половая артерия отсутствовала.

Морфологические изменения кровепроводящих структур полового члена человека в возрастном аспекте. При проведении гистологических исследований мы хотели выяснить диапазон возрастных изменений структур полового члена, потому что научные работы, посвященные данной проблеме, проводились на небольшом количестве материала, и разбежка в возрастных периодах была невелика. Учитывая частую смену гемодинамических условий, постоянно совершающихся в половом члене, мы постарались установить общие закономерности пластической перестройки сосудов органа.

Согласно нашим данным, у новорожденных трабекулы кавернозных тел образованы рыхлой соединительной тканью, в состав которой входят коллагеновые волокна и пучки гладких мышц, постепенно с возрастом нарастающие в количестве, а эластические элементы отсутствуют. Губчатое тело напоминает по своей структуре кавернозные тела, однако, оно имеет ряд особенностей: во-первых, уже у новорожденных в нем много эластических волокон; во-вторых, в лакунах имеются «подушечки»; в-третьих, трабекулы

губчатого тела, состоят преимущественно из коллагеновых волокон и сравнительно бедны гладкими мышечными клетками. Глубокая, дорсальная и уретральные артерии представляют собой сосуды мышечного типа с одной внутренней эластической мембраной, которая собрана в складки. Средняя оболочка представлена несколькими слоями миоцитов. Следует отметить, что уретральные артерии имеют отличительную особенность: наличие в адвентиции мощных продольных мышечных пучков. По-видимому, возрастное сужение просвета этих артерий и их ветвей сопровождается гипертрофией продольных мышечных пучков, что очевидно, является компенсаторным приспособительным механизмом, ибо продольная мускулатура способствует расширению и стабилизации просвета артерий и действует как сосудистый ретрактор. Глубокая дорсальная вена у новорожденных, несмотря на недостаточное развитие эластических волокон и средней (мышечной) оболочки, уже имеет хорошо сформированные замыкательные подушкообразные структуры. Сопоставив все сосудистые образования и структуры полового члена новорожденного, мы видим, что формирование полового члена практически полностью завершено, но дифференцировка пещеристых тел и сосудов органа к моменту рождения еще не закончена: отсутствуют замыкательные структуры в артериях, так называемые подушечки, а в трабекулах пещеристых тел недостаточно выражены гладкомышечные элементы. Мы считаем, что окончательное формирование кровепроводящих структур полового члена заканчивается к 16 годам, когда в артериях, венах и лакунах пещеристых тел органа появляются, выступающие в их просвет «подушечки», образованные миоцитами, коллагеновыми и эластическими волокнами; когда глубокие, дорсальные и уретральные артерии приобретут все признаки сосудов, которые постоянно реагируют на гемодинамические факторы, обусловленные изменением наполняемости сосудов. В юношеском возрасте происходит увеличение количества миоцитов и эластических волокон в трабекулах кавернозных тел. Губчатое тело представляет собой систему лакун с миоэластическими подушечками, которые становятся более объемными за счет нарастания количества гладкомышечных клеток. В венах и артериях полового члена нарастает толщина внутреннего слоя, увеличивается средняя оболочка в результате гиперплазии гладкомышечных клеток, отмечается огрубение эластики адвентиции, в которой много мелких сосудов. С 21 года значительно утолщается (Рис.1) белочная оболочка кавернозных тел, их трабекул, межкавернозная перегородка, стенка артерий и вен, происходит гиперплазия миоцитов в «подушечках».

К 36 годам в дорсальной артерии уже происходит утолщение субэндотелиальной эластической мембраны, а в толще средней оболочки между пучками гладких мышечных клеток появляются коллагеновые волокна. Таким образом, в этом возрасте возникают первые признаки склеротического изменения дорсальной артерии, не связанные с атеросклерозом, при этом во всех структурах полового члена наблюдается стабильность.

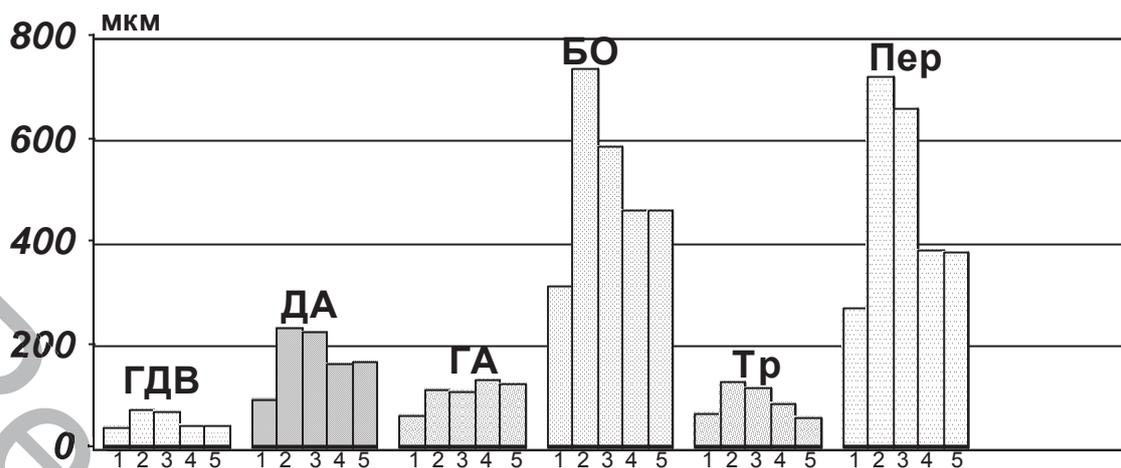


Рис.1 Динамика пластической перестройки кровепроводящих структур полового члена ($p < 0,05$) в возрастном аспекте: 1–14-16 лет; 2–21-35 лет; 3–36-55 лет; 4–56-60 лет; 5–61-74 года; ГДВ–толщина оболочек глубокой дорсальной вены; ДА– толщина оболочек дорсальной артерии; ГА– толщина оболочек глубокой артерии; БО–толщина белочной оболочки кавернозных тел; Тр–толщина трабекул кавернозных тел; Пер–толщина меж-кавернозной перегородки.

После 55 лет происходит резкое увеличение количества коллагеновых волокон в трабекулах пещеристых тел. Разрастание фиброзной ткани уменьшает растяжимость полового члена, что приводит к нарушению эректильной функции. При этом трабекулы кавернозных тел истончаются за счет атрофии гладких мышечных клеток, а лакуны расширяются. Отмечается повсеместное сморщивание и атрофия «подушечек». И все эти кардинально отличающиеся друг от друга изменения происходят в одной возрастной группе. Поэтому, может быть, следует во 2-ом периоде зрелого возраста выделять две возрастные подгруппы: стабильности (36 – 55 лет) и первых инволютивных изменений (56 – 60 лет). После 60 лет трабекулы кавернозных тел истончаются, происходит дальнейшее огрубение их соединительнотканной основы, мышечные пучки в трабекулах расщепляются на отдельные клетки. Это явления с выраженной атрофией миоцитов и значительным разрастанием коллагеновых и эластических волокон в трабекулах и подушечках. Таким образом, неудивительно, что некоторые исследователи находят в сосудах полового члена «подушечки», а другие – нет. Все это зависит от возраста исследуемого: «подушечки» хорошо контурируются с 16 до 50 лет. До 16 лет они только формируются, а после 50 лет наступает их постепенная редукция.

При исследовании мы установили ряд особенностей в строении полового члена, которые не нашли отображения в литературных источниках.

Белочная оболочка кавернозных тел состоит из двух слоев (циркулярного и продольного) плотно расположенных пучков коллагеновых, эластических волокон и миоцитов. Эти слои во время эрекции, когда происходит увеличение полового члена и в длину, и в ширину, смещаются относительно друг друга. При этом огибающие вены и артериовенозные анастомозы приобретают Z – форму, что препятствует венозному дренажу из кавернозных тел. Безусловно, сдавление подболобочечных венозных сплетений, за счет расширения синусоид, имеет место при развитии эрекции. Однако, этот процесс носит

лишь вспомогательный характер: данные структуры в силу низкой прочности не способны обеспечить поддержание ригидности при несостоятельности белочной оболочки. Доказательством последнего является болезнь Пейрони или, иначе, фибропластическая индурация полового члена. При болезни Пейрони страдает белочная оболочка кавернозных тел – она диффузно утолщается, на ее поверхности появляются фибропластические бляшки, вызывающие нарушение эластичности, подвижности слоев оболочки, приводящие к нарушению вено-окклюзионного механизма эрекции.

Межкавернозная перегородка в дистальной и средней третях кавернозных тел их не разделяет (по нашим данным) и не может полностью их разделять, как утверждают некоторые исследователи. Даже при отсутствии одной из глубоких артерий, при эрекции происходит равномерное перераспределение крови между двумя кавернозными телами, благодаря наличию общих лакун, т. е. тела функционируют как единое целое. При целостной перегородке, в данном случае, одно из кавернозных тел увеличивалось в размере, а другое – нет. Кроме того, перегородка между кавернозными телами это не просто соединительнотканная перемычка, а структура, которая принимает активное участие при механизме эрекции. Ведь основу межкавернозной перегородки образуют пучки гладкомышечных клеток, идущих параллельно. По мере погружения перегородки в кавернозные тела, она истончается, и на нее наслаиваются с одной и другой стороны 2 внешних хорошо развитых мышечных слоя, образованных гладкими мышечными клетками и небольшим количеством коллагеновых и эластических волокон. Такая 3-слойная структура межкавернозной перегородки обнаруживается на всем ее протяжении, и в зависимости от того в каком состоянии находятся пучки гладкомышечных клеток, происходит процесс кровенаполнения лакун или изгнания крови из кавернозных тел. Необходимо отметить, что от тела самой перегородки в кавернозные тела трабекулы и даже нежные соединительнотканые прослойки практически не отходят, а последние наблюдаются лишь у ее основания. В этих трабекулах, между пучками коллагеновых волокон и гладких миоцитов, проходят сосуды малого калибра.

Следует отметить, что головка полового члена в гистологическом аспекте имеет характерное для нее строение, отличное от строения губчатого тела. Белочная оболочка головки полового члена слабо выражена (хотя некоторые авторы утверждают, что таковая отсутствует), образована пучками коллагеновых волокон, преимущественно циркулярного направления, с расположенными между ними эластическими волокнами и миоцитами. С внутренней стороны белочной оболочки располагается хорошо развитая сеть широко ветвящихся трабекул, образуя лакуны. В трабекулах, образованных рыхлой соединительной тканью, отмечаются многочисленные продольнонаправленные коллагеновые волокна, между которыми располагается хорошо выраженная сеть эластических волокон, кровеносных сосудов, нервов и, в отличие от губчатого тела, много несвободных инкапсулированных нервных окончаний. Образования типа «подушечек», вдающиеся в просвет лакун встречаются очень редко и имеют низкую пирамидальную форму. В основе пирамидок лежат гладкие мышечные клетки, снаружи от которых располагаются коллагеновые и эластические волокна.

Корреляционные отношения морфометрических показателей кровеносного русла полового члена с антропометрическими параметрами человеческого тела.

Ученые, занимающиеся вопросами диагностики васкулогенных эректильных дисфункций, давно пришли к выводу, что диагностика васкулогенных нарушений эрекции на основании только клинично-anamnestических данных в абсолютном большинстве случаев представляет весьма сложную задачу и требует применения инструментальных методов обследования. В настоящее время для исследования кровеносного русла полового члена чаще всего используются два метода: ангиография и доплерография. Брюшная аортография - достаточно информативен для визуализации терминального отдела аорты и подвздошных артерий и для определения возможного аномального отхождения внутренней половой артерии самостоятельным стволом от подвздошной артерии, однако не позволяет судить о состоянии дистальных отделов системы внутренних подвздошных артерий. Кроме того, малоинформативность метода может быть вызвана: 1) некачественным контрастированием сосудов, в результате чего приходится проводить повторное исследование; 2) некоторыми анатомическими особенностями кровеносного русла, в результате которых контрастное вещество не может заполнить все его отделы, в итоге необходимы дополнительные снимки в других проекциях. Второй метод исследования – ультразвуковая доплерография (УЗДГ) используется для определения местонахождения артерий полового члена, оценки формы кривой кровотока в этих артериях. Это очень информативный, но достаточно дорогостоящий метод диагностики.

Исходя из вышесказанного, мы сделали попытку установить корреляционные взаимоотношения некоторых морфометрических показателей артерий и вен полового члена с антропометрическими параметрами тела человека (соматотип), и на их основании разработать формулы для математического исследования кровеносного русла органа с целью предположения первичных предпосылок эректильной дисфункции сосудистого происхождения.

Соматотипировании нефиксированных трупов людей, как указывалось выше, мы проводили по методике Никитюка-Козлова. Поэтому для достоверности полученных результатов была проведена сравнительная характеристика показателей человеческого тела (рост, относительная ширина плеч и четыре кожно-жировые складки) с подобными, но у живых людей (Рис.2), которая показала, что различия в антропометрических показателях практически отсутствуют. Отсутствие различий, позволило разделить исследованный материал на 9 групп соматотипов (долихоморфный гипотрофик, нормотрофик, и гипертрофик; мезоморфный гипотрофик, нормотрофик, и гипертрофик; брахиморфный гипотрофик, нормотрофик, и гипертрофик), а крайние типы телосложения (долихоморфный гипотрофик, мезоморфный нормотрофик, брахиморфный гипертрофик) принять за астенический, нормостенический и гиперстенический соматотипы.



Рис. 2 Сравнение антропометрических показателей (см) астенического типа телосложения трупного материала и живых людей: Скл. – жировая складка (показатели в см/100); OEC – собственные данные; CCA – данные других авторов.

В результате исследования были выявлены закономерности сосудистого русла полового члена, характерные для каждого из соматотипов. Эти данные в литературе другими авторами вообще не обсуждались.

Наружная половая артерия слева и справа (при магистральном строении) имела наибольший диаметр у гиперстеников. При этом она отходила от бедренной артерии несколько ниже, чем у других соматотипов. У астеников обе наружные половые артерии (у нормостеников – только правая) начинались одним стволом, а у гиперстеников (левая – у нормостеников) – двумя стволами: верхним и нижним. В то же время у нормостеников, диаметр *aa.scrotales*, наружных половых артерий у основания полового члена, и в конечном отделе намного больше чем у астеников и гиперстеников. Эти конституциональные особенности были подтверждены при проведении сравнительной характеристики показателей наружной половой артерии, ее ветвей среди возрастных групп. Необходимо отметить, что только у астеников в 100% левая наружная половая артерия пересекает левую дорсальную артерию полового члена, и располагалась внутри от нее на расстоянии 0,15 – 0,16 мм. А правая наружная половая артерия у представителей этого же соматотипа проецировалась наиболее ($p < 0,001$) латерально от правой дорсальной артерии.

В результате исследования установлено, что также имеются отличительные особенности строения внутренней половой артерии и ее ветвей в зависимости от соматотипа. У трупов с гиперстеническим типом телосложения достоверно ($p < 0,001$) увеличен диаметр практически всех артерий, а именно: заднего и переднего отделов *a.pudenda interna*, *a.rectalis inferior*, *a.perinea*, *a.uretralis*, *a.penis*, *a.dorsalis penis* и *a.profunda penis*. При этом у последних *a.pudenda interna* и *a.rectalis inferior* намного длиннее, чем у астеников и нормостеников. Вместе с тем, если внутренняя половая артерия располагается глубже в заднем отделе у гиперстеников, то в переднем отделе это характерно для трупов лиц нормостеническим типом телосложения. Для представителей этого же соматотипа свойственно наличие удлинненной промежностной артерии и увеличенной в диаметре бульбарной артерии. У астеников правая артерия полового члена несколько шире подобной артерии, у нормостеников (рис.3). Уретральные артерии отходят дистальнее бульбарных

артерий: у гиперстеников – $5,34 \pm 0,01$ мм, при этом у нормостеников – $5,05 \pm 0,03$ мм и астеников – $4,37 \pm 0,01$ мм ($p < 0,001$). Левая внутренняя половая артерия только у астеников и гиперстеников начинается от внутренней подвздошной артерии, при этом правая внутренняя половая артерия у трупов всех соматотипов отходила не только от внутренней подвздошной артерии, но и от бедренной, а у нормостеников в единичных случаях – от глубокой бедренной. Данные конституциональные особенности подтверждены нами при проведении сравнительной характеристики показателей внутренней половой артерии, ее ветвей и среди возрастных групп.

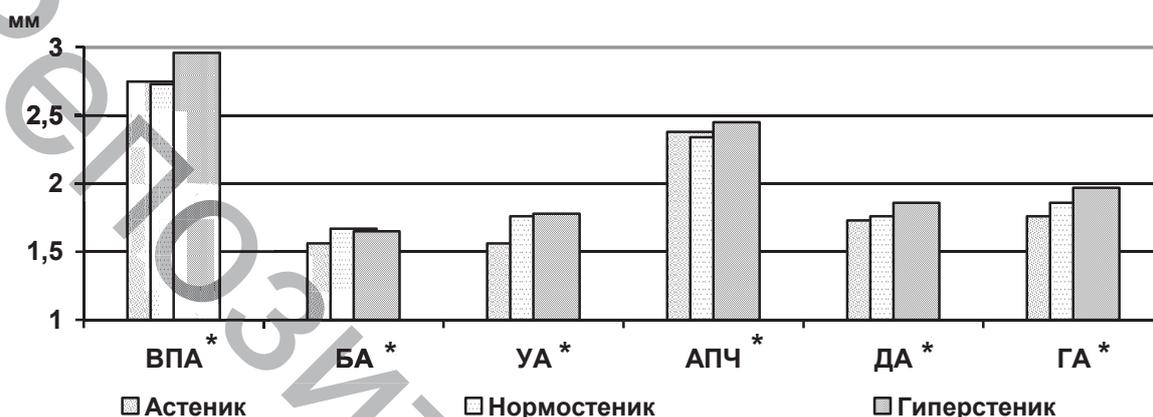


Рис. 3 Морфометрические показатели (диаметр) артериального русла полового члена у трупов людей различного соматотипа: * – достоверность различий $p < 0,05$; ВПА–внутренняя половая артерия; БА–бульбарная артерия; УА–уретральная артерия; АПЧ–артерия полового члена; ДА–дорсальная артерия; ГА–глубокая артерия.

Мы выявили, что для разных типов телосложения (соматотипов) характерны и ряд антропологических показателей человеческого тела (табл. 1).

Таблица 1

Показатели размеров тела человека при разных соматотипах (в см)

Антропометрические показатели	Соматотип		
	Астенический	Нормостенический	Гиперстенический
Dist. jugulopubica	$48,8 \pm 0,5^{^^^}$	$51,5 \pm 2,2^{ooo}$	$55,1 \pm 1,4^{***}$
Dist. juguloumbilicalis	$30,9 \pm 0,6^{^^^}$	$32,8 \pm 1,0^{ooo}$	$35,1 \pm 1,3^{***}$
Dist. puboumbilicalis	$17,8 \pm 0,5$	$18,9 \pm 0,6^{ooo}$	$20,0 \pm 0,5^{***}$
Dist. juguloxiphoidea	$23,1 \pm 0,4^{^^^}$	$24,4 \pm 0,9^{\circ}$	$24,3 \pm 0,3^{***}$
Dist. bispinarum	$23,4 \pm 0,6^{^^^}$	$24,7 \pm 0,7^{ooo}$	$28,1 \pm 2,7^{***}$
Dist. intercostarum	$1,2 \pm 0,2^{^^^}$	$1,5 \pm 0,15^{ooo}$	$2,2 \pm 0,5^{***}$
Dist. bicostarum	$23,3 \pm 0,4^{^^^}$	$24,3 \pm 0,6^{ooo}$	$26,2 \pm 1,3^{***}$
Dist. pubococcygea	$10,4 \pm 0,4^{^^^}$	$11,2 \pm 0,4^{ooo}$	$14,4 \pm 2,8^{***}$
Dist. anococcygea	$3,8 \pm 0,2^{^^^}$	$4,1 \pm 0,05$	$4,1 \pm 0,02^{***}$
Dist. puboanalis	$6,6 \pm 0,2^{^^^}$	$7,1 \pm 0,3^{ooo}$	$8,2 \pm 0,9^{***}$
Dist. biischadica	$6,1 \pm 0,8$	$7,6 \pm 0,7$	$6,8 \pm 0,1^{***}$

Примечание: А-Г - * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$. А-Н - ^ - $p < 0,05$; ^^ - $p < 0,01$; ^^ - $p < 0,001$. Н-Г - ° - $p < 0,05$; °° - $p < 0,01$; °°° - $p < 0,001$.

Выявленный высокий ($r > 0,7$) высокий коэффициент корреляции морфометрических показателей сосудов полового члена с антропометрическими параметрами человеческого тела (табл.2) дает возможность по математическим формулам с большой долей вероятности без инвазивных методов определить глубину расположения внутренней половой артерии в промежности, диаметр артерий, которые кровоснабжают половой член:

Таблица 2.

Коррелятивные отношения морфометрических показателей сосудов с параметрами человеческого тела (* – $p < 0,05$)

Параметры человеческого тела	Глубина залегания а. pudenda interna	Диаметр а. dorsalis penis	Диаметр а. profunda penis	Диаметр v. dorsalis penis profunda	Диаметр огибающей вены (за клапаном)
Dist. jugulopubica	0,87*	0,91*	0,73*	0,72*	-0,92*
Dt. juguloumbilicalis	0,78*	0,77*	0,73*	0,75*	-0,82*
Dist. puboumbilicalis	0,63*	0,76*	0,43*	0,47	-0,84*
Dist. juguloxiphoidea	0,42*	0,12	0,45*	0,53	-0,62
Dist. bispinarum	0,83*	0,82*	0,70*	0,86*	-0,92*
Dist. intercostarum	0,89*	0,88*	0,79*	0,94*	-0,90*
Dist. bicostarum	0,92*	0,84*	0,80*	0,84*	-0,94*
Angul. infrasternalis	0,98*	0,76*	0,88*	0,88*	-0,90*
Dist. pubococcygea	0,86*	0,92*	0,74*	0,75*	-0,74*
Dist. anococcygea	0,33*	0,41*	0,33*	-0,28	0,11*
Dist. puboanalisis	0,85*	0,90*	0,73*	0,70	-0,65
Dist. biischadica	0,02	-0,04	0,01	0,89*	-0,93*
Соматотип	0,98*	0,76*	0,88*	0,88*	-0,90*

– длину правой внутренней половой артерии

$API_LD = 70,432 + 0,35117 * D1$	$API_LD = 81,544 + 0,57997 * D9$
$API_LD = 74,037 + 0,43761 * D2$	$API_LD = 83,755 + 0,59840 * D11$
$API_LD = 66,047 + 0,91103 * D7$	$API_LD = 85,266 + 1,5787 * TYPE$
$API_LD = 85,266 + 1,5787 * D8$	

где, API_LD – длина правой внутренней половой артерии, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D11 – dist. puboanalisis, TYPE – соматотип.

– длину левой внутренней половой артерии

$API_LS = 67,130 + 0,41280 * D1$	$API_LS = 84,483 + 1,9094 * D8$
$API_LS = 70,620 + 0,53656 * D2$	$API_LS = 80,461 + 0,65993 * D9$
$API_LS = 83,716 + 2,8219 * D6$	$API_LS = 83,160 + 0,65737 * D11$
$API_LS = 62,615 + 1,0457 * D7$	$API_LS = 84,483 + 1,9094 * TYPE$

где, API_LS – длина левой внутренней половой артерии, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D11 – dist. puboanalisis, TYPE – соматотип

– диаметр заднего отдела левой внутренней половой артерии

$$\text{API_DPS} = 2,1066 + 0,02844 * \text{D5},$$

где API_DPS – диаметр заднего отдела левой внутренней половой артерии, D5 – dist.bispinarum.

– глубину залегания заднего отдела правой внутренней половой артерии

$\text{API_PRPD} = -8,465 + 1,4384 * \text{D1}$	$\text{API_PRPD} = 52,011 + 6,6044 * \text{D8}$
$\text{API_PRPD} = 5,8909 + 1,8049 * \text{D2}$	$\text{API_PRPD} = 38,737 + 2,2358 * \text{D9}$
$\text{API_PRPD} = 17,839 + 1,8767 * \text{D5}$	$\text{API_PRPD} = 46,629 + 2,3857 * \text{D11}$
$\text{API_PRPD} = 47,511 + 10,914 * \text{D6}$	$\text{API_PRPD} = 52,011 + 6,6044 * \text{TYPE}$
$\text{API_PRPD} = -30,50 + 3,8966 * \text{D7}$	

где, API_PRPD – глубина залегания заднего отдела правой внутренней половой артерии, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D11 – dist. puboanalis, TYPE – соматотип.

– глубину залегания заднего отдела левой внутренней половой артерии

$\text{API_PRPS} = -11,87 + 1,4977 * \text{D1}$	$\text{API_PRPS} = 51,429 + 6,7644 * \text{D8}$
$\text{API_PRPS} = 3,4696 + 1,8660 * \text{D2}$	$\text{API_PRPS} = 37,405 + 2,3191 * \text{D9}$
$\text{API_PRPS} = 16,866 + 1,9017 * \text{D5}$	$\text{API_PRPS} = 45,630 + 2,4692 * \text{D11}$
$\text{API_PRPS} = 46,244 + 11,493 * \text{D6}$	$\text{API_PRPS} = 51,429 + 6,7644 * \text{TYPE}$
$\text{API_PRPS} = -34,19 + 4,0353 * \text{D7}$	

где, API_PRPS – глубина залегания заднего отдела левой внутренней половой артерии, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D11 – dist. puboanalis, TYPE – соматотип.

– диаметр переднего отдела левой внутренней половой артерии

$\text{API_DAS} = 1,3405 + 0,02572 * \text{D1}$	$\text{API_DAS} = 2,4403 + 0,10989 * \text{D8}$
$\text{API_DAS} = 1,8104 + 0,03359 * \text{D5}$	$\text{API_DAS} = 2,1947 + 0,03916 * \text{D9}$
$\text{API_DAS} = 2,3487 + 0,19117 * \text{D6}$	$\text{API_DAS} = 2,3306 + 0,04206 * \text{D11}$
$\text{API_DAS} = 0,92902 + 0,07044 * \text{D7}$	$\text{API_DAS} = 2,4403 + 0,10989 * \text{TYPE}$

где, API_DAS – диаметр переднего отдела левой внутренней половой артерии, D1 – dist. jugulopubica, D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D11 – dist. puboanalis, TYPE – соматотип.

– глубину залегания переднего отдела правой внутренней половой артерии

$\text{API_PRAD} = -35,60 + 1,8296 * \text{D1}$	$\text{API_PRAD} = 41,612 + 8,2603 * \text{D8}$
$\text{API_PRAD} = -19,72 + 2,3676 * \text{D2}$	$\text{API_PRAD} = 24,147 + 2,8679 * \text{D9}$
$\text{API_PRAD} = -2,432 + 2,3983 * \text{D5}$	$\text{API_PRAD} = 34,325 + 3,0533 * \text{D11}$
$\text{API_PRAD} = 36,053 + 13,608 * \text{D6}$	$\text{API_PRAD} = 41,612 + 8,2603 * \text{TYPE}$
$\text{API_PRAD} = -61,01 + 4,8503 * \text{D7}$	

где, API_PRAD – глубина залегания переднего отдела правой внутренней половой артерии, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea D11 – dist. puboanalisis.

– глубину залегания переднего отдела левой внутренней половой артерии

$API_PRAS = -37,64 + 1,8833 * D1$	$API_PRAS = 42,148 + 8,4086 * D8$
$API_PRAS = -21,94 + 2,4549 * D2$	$API_PRAS = 24,108 + 2,9336 * D9$
$API_PRAS = -2,446 + 2,4282 * D5$	$API_PRAS = 34,686 + 3,1014 * D11$
$API_PRAS = 36,440 + 13,840 * D6$	$API_PRAS = 42,148 + 8,4086 * TYPE$
$API_PRAS = -61,83 + 4,9167 * D7$	

где, API_PRAS – глубина залегания переднего отдела левой внутренней половой артерии, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, , D9 – dist. pubococcygea, D11 – dist. puboanalisis, TYPE – соматотип.

– диаметр левой дорсальной артерии полового члена

$ADP_DS = ,67691 + 0,02197 * D1$	$ADP_DS = ,55497 + 0,05085 * D7$
$ADP_DS = ,94024 + 0,02624 * D2$	$ADP_DS = 1,6527 + 0,07575 * D8$
$ADP_DS = 1,1359 + 0,03664 * D3$	$ADP_DS = 1,3891 + 0,03492 * D9$
$ADP_DS = 1,1170 + 0,02719 * D5$	$ADP_DS = 1,5150 + 0,03694 * D11$
$ADP_DS = 1,5562 + 0,15238 * D6$	$ADP_DS = 1,6527 + 0,07575 * TYPE$

где, ADP_DS – диаметр левой дорсальной артерии полового члена, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D3 – dist. puboumbilicalis D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D11 – dist. puboanalisis, TYPE – соматотип.

– диаметр левой глубокой артерии полового члена

$APP_DS = ,82982 + 0,02026 * D1$	$APP_DS = 1,6719 + 0,09794 * D8$
$APP_DS = ,91990 + 0,02878 * D2$	$APP_DS = 1,4846 + 0,03230 * D9$
$APP_DS = 1,1867 + 0,02697 * D5$	$APP_DS = 1,6027 + 0,03394 * D11$
$APP_DS = 1,6066 + ,16061 * D6$	$APP_DS = 1,6719 + 0,09794 * TYPE$
$APP_DS = ,47982 + 0,05651 * D7$	

где, APP_DS – диаметр левой глубокой артерии полового члена, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D11 – dist. puboanalisis, TYPE – соматотип.

При исследовании выявлено, что достаточно высокий ($r > 0,7$) коэффициент корреляции прослеживается между: диаметром глубокой дорсальной вены и dist. bispinarum, dist. intercostarum, dist. bicostarum, angul. infrasternalis, dist. pubococcygea; диаметром огибающей вены, впадающей в глубокую дорсальную за ее клапаном и dist. jugulopubica, dist. juguloumbilicalis, dist. puboumbilicalis, dist. intercostarum, dist. bicostarum, angul. infras-

ternalis, dist. biischiadica; диаметром огибающих вен и dist. bispinarum, dist. intercostarum, dist. intercostarum, dist. bicostarum; диаметром вен ретроглангулярного сплетения и dist. bispinarum, dist. intercostarum, dist. bicostarum, angul. infrasternalis, dist. pubococcygea, dist. biischiadica. Исходя из этого, можно косвенно без инвазивных методов, только по антропометрическим параметрам человеческого тела рассчитать диаметр вен полового члена, и предположить возможности дренажной системы полового члена, что является важным в патогенезе эректильной дисфункции сосудистого генеза. Например,

–диаметр глубокой дорсальной вены:

$VDPP_D = 1,9553 + 0,04832 * D1$	$VDPP_D = 3,7608 + 0,33121 * D8$
$VDPP_D = 3,1707 + 0,03847 * D2$	$VDPP_D = 3,3744 + 0,08890 * D9$
$VDPP_D = 2,0733 + 0,09310 * D5$	$VDPP_D = 4,3403 + 0,01475 * D12$
$VDPP_D = 3,5558 + 0,53453 * D6$	$VDPP_D = 3,7608 + 0,33121 * TYPE$
$VDPP_D = -1,740 + 0,25067 * D7$	

где, VDPP D – диаметр глубокой дорсальной вены полового члена, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D12 – dist. biischiadica, TYPE – соматотип.

–диаметр стволов глубокой дорсальной вены (при ее делении):

$BIF3D = 4,2365 - 0,0539 * D4$	$BIF4D = 6,1469 - 0,1366 * D5$
$BIF4D = 9,9414 - 0,2174 * D2$	$BIF4D = 3,4881 - 0,4524 * D6$

где, BIF3D – диаметр правого ствола глубокой дорсальной вены, BIF4D – диаметр левого ствола; D2 – dist. juguloumbilicalis, D4 – dist.juguloxiphoida; D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum.

–диаметр вен ретроглангулярного сплетения:

$RG_D = 1,6047 + 0,18081 * D6$	$RG_D = 1,9011 + 0,00060 * D12$
$RG_D = 2,0478 - 0,0058 * D7;$	$RG_D = 1,8962 + 0,00440 * D8$
$RG_D = 1,8111 + 0,00783 * D9;$	$RG_D = 1,8962 + 0,00440 * TYPE$

где, RG_D – диаметр вен ретроглангулярного сплетения, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D12 – dist. biischiadica, TYPE – соматотип.

–диаметр правой огибающей вены:

$VCIRC_DD = 0,19226 + 0,04511 * D2$	$VCIRC_DD = 1,3684 + 0,15387 * D8$
$VCIRC_DD = 0,40162 + 0,05043 * D5$	$VCIRC_DD = ,97771 + 0,05884 * D9$
$VCIRC_DD = 1,3225 + 0,21862 * D6$	$VCIRC_DD = 1,6516 + 0,00487 * D12$
$VCIRC_DD = -0,7573 + 0,09904 * D7$	$VCIRC_DD = 1,3684 + 0,15387 * TYPE$

где, VCIRC_DD – диаметр правой огибающей вены полового члена, D2 – dist. juguloumbilicalis, D5 – dist.bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D12 – dist. biischiadica, TYPE – соматотип.

–диаметр левой огибающей вены:

$VCIRC_DS = 0,45476 + 0,02259 * D1$	$VCIRC_DS = 1,1174 + 0,04165 * D9$
$VCIRC_DS = 0,72806 + 0,02690 * D2$	$VCIRC_DS = 1,2698 + 0,16905 * D8$
$VCIRC_DS = 0,51223 + 0,04345 * D5$	$VCIRC_DS = 1,2229 + 0,04967 * D11$
$VCIRC_DS = 1,3844 + 0,14096 * D6$	$VCIRC_DS = 1,4690 + 0,02118 * D12$
$VCIRC_DS = -0,5861 + 0,08937 * D7$	$VCIRC_DS = 1,2698 + 0,16905 * TYPE$

где, VCIRC_DS – диаметр левой огибающей вены полового члена, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D5 – dist. bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D11 – dist. puboanalis, D12 – dist. biischadica, TYPE – соматотип.

–диаметр огибающей вены, впадающей в глубокую дорсальную за ее клапаном:

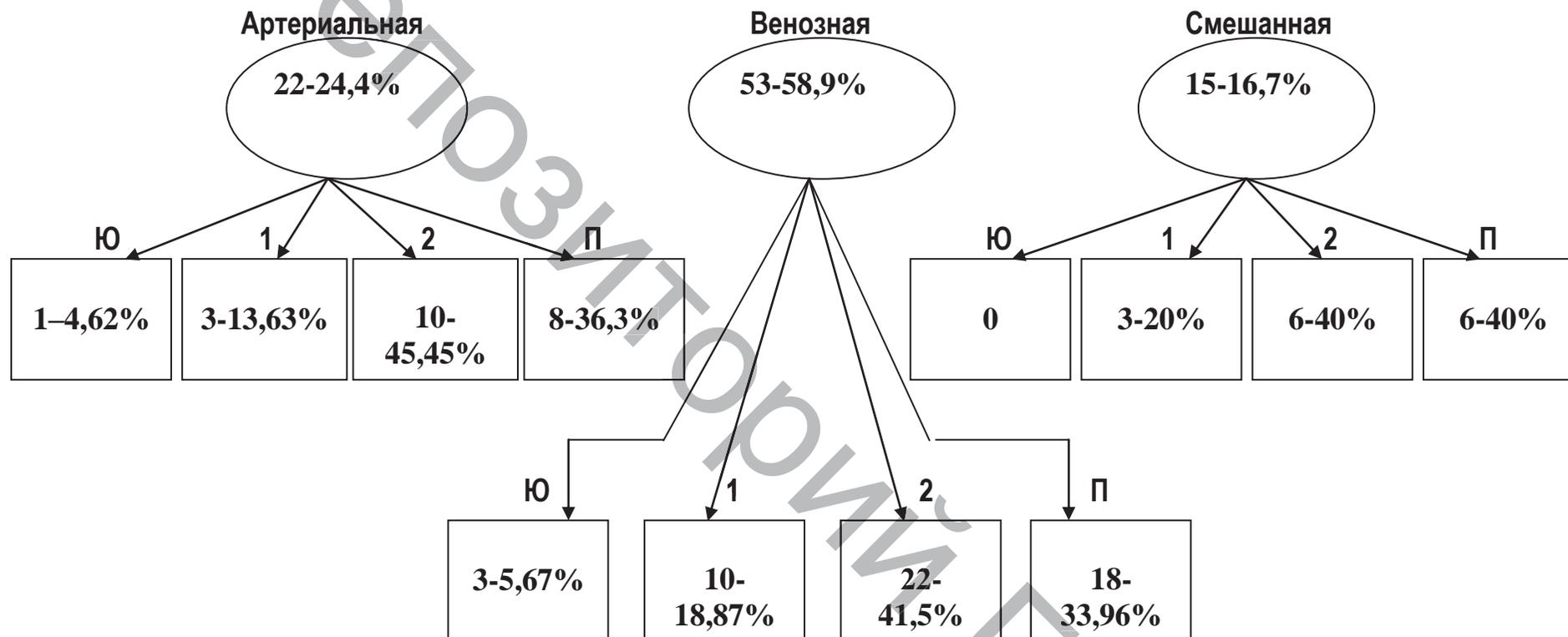
$VCIRC2D = 7,1510 - 0,1024 * D1$	$VCIRC2D = 11,332 - 0,3846 * D7$
$VCIRC2D = 6,5846 - 0,1419 * D2$	$VCIRC2D = 2,9308 - 0,4701 * D8$
$VCIRC2D = 5,8171 - 0,2145 * D3$	$VCIRC2D = 3,8152 - 0,1603 * D9$
$VCIRC2D = 4,8841 - 0,1187 * D5$	$VCIRC2D = 1,6720 + 0,02211 * D12$
$VCIRC2D = 3,2488 - 0,7886 * D6$	$VCIRC2D = 2,9308 - 0,4701 * TYPE$

где, VCIRC2D – диаметр огибающей вены, впадающей в глубокую дорсальную за ее клапаном, D1 – dist. jugulopubica, D2 – dist. juguloumbilicalis, D3 – dist. puboumbilicalis, D5 – dist. bispinarum, D6 – dist. intercostarum, D7 – dist. bicostarum, D8 – angulus infrasternalis, D9 – dist. pubococcygea, D12 – dist. biischadica, TYPE – соматотип.

Исходя из этого, можно без сложных, дорогостоящих инвазивных манипуляций, определить морфометрические показатели кровеносного русла полового члена и высказать предположение о первичных предпосылках эректильной дисфункции сосудистого происхождения.

Морфологические предпосылки эректильной дисфункции сосудистого генеза. Для выявления анатомических предпосылок эректильной дисфункции сосудистого генеза, исследуемый материал (186 препаратов) условно был разделен на две группы: 1 группа – предположительно трупы людей, у которых в медицинских документах отсутствовали данные, свидетельствующие о половой слабости и, у которых при проведении инфузионной кавернозометрии объемная скорость не превышала 200мл/мин; 2 группа – трупы людей с нарушением эректильной функции сосудистого происхождения, т. е. людей, у которых имелись сведения, документально подтверждающие данную патологию и, у которых при проведении посмертной инфузионной кавернозометрии объемная скорость превышала 200мл/мин. Во второй группе отдельно выделялись трупы людей: а) с эректильной дисфункцией артериального генеза (подтвержденные медицинской документацией); б) с нарушением венозного оттока (объемная скорость при инфузионной кавернозометрии 300 мл/мин или отсутствием эрекции); в) с эректильной дисфункцией смешанного происхождения (подтверждение медицинской документацией и инфузионной кавернозометрией). Затем первая (условно здоровые) и вторая группа (условно с патологией эрекции) трупов мужчин подразделялась на подгруппы по возрастным периодам: юношеский, зрелый 1 период, зрелый 2 период, пожилой (табл.3).

Структура эректильной дисфункции сосудистого генеза (в зависимости от возраста)



Примечание: Ю – юношеский возраст; 1 – зрелый возраст 1-й период; 2 – зрелый возраст 2-й период; П – пожилой возраст.

Для более объективного выявления анатомических предпосылок эректильной дисфункции сосудистого генеза в каждой из перечисленных групп проводилась сравнительная характеристика результатов, полученных у трупов людей, у которых в медицинских документах отсутствовали данные о нарушении эректильной функции.

При исследовании артериального русла полового члена у лиц, в анамнезе которых установлена сосудистая импотенция, были выявлены анатомические предпосылки, суть которых сводится к одному – недостаточный приток крови в кавернозные тела вследствие: уменьшения диаметра глубоких или дорсальных артерий; уменьшения количества данных артерий (должны быть две пары); аномального отхождения от бедренной или глубокой артерии бедра (вероятно, в последних не возникает достаточного давления, как во внутренних подвздошных артериях, чтобы увеличить объем артериального притока за короткий промежуток времени в 25 – 60 раз).

Проведенное нами исследование показало, что у трупов людей с параметром кавернозометрии более 200 мл/мин и отсутствием искусственной эрекции (т. е. потенциально с нарушением венозного оттока) достоверно увеличен диаметр поверхностной и глубокой дорсальных вен, а также огибающих вен, увеличено и их количество (Рис. 4).

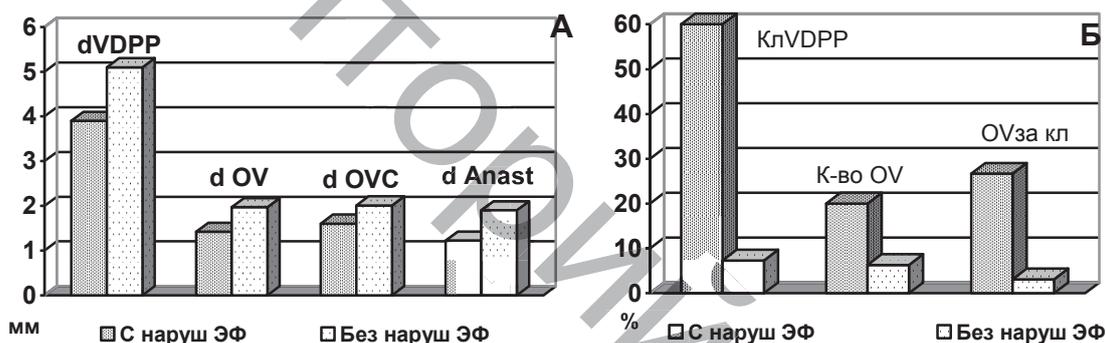


Рис. 4 Морфометрические показатели ($p < 0,05$) венозного русла полового члена у людей с нарушением и без нарушения гемодинамики: А) dVDPP–диаметр глубокой дорспльной вены; dOV–диаметр огибающих вен; dOVC– диаметр огибающих вен, впадающих за клапаном; dAnast–диаметр межвенозного анастомоза. Б) КлVDPP–отсутствие клапана в глубокой дорсальной вене; К-во OV–количество огибающих вен; OVза Кл–количество вен, впадающих за клапаном.

По-видимому, это приводит к тому, что белочная оболочка не в состоянии в таких случаях пережать вены настолько, чтобы венозный отток уменьшился до 40% от исходного (по физиологии эрекции) и возникло напряжение кавернозных тел. Следует указать, что у трупов с выявленным нарушением венозной гемодинамики чаще отсутствует клапан в глубокой дорсальной вене полового члена, а увеличение диаметра этой вены приводит к тому, что возникает недостаточность клапана, расположенного у основания полового члена, что влечет за собой ускоренный венозный отток. Необходимо отметить также, что у этих трупов чаще встречается огибающая вена со средним диаметром $2,03 \pm 0,12$ мм, впадающая в глубокую дорсальную вену за венозным клапаном. Это приводит к тому, что даже при наличии функционирующего клапана происходит усиленный

венозный отток из кавернозных тел, т. к. во-первых, белочная оболочка не в состоянии пережать огибающую вену диаметром более 2 мм, а во-вторых, сброс крови будет происходить за клапаном. Увеличение диаметра анастомоза между глубокой дорсальной и поверхностной дорсальной венами приводит к тому, что венозная кровь сбрасывается из кавернозных тел через поверхностную дорсальную вену, минуя клапанный аппарат глубокого русла полового члена.

Анатомическое обоснование хирургической коррекции эректильной дисфункции сосудистого генеза. Высокая эффективность различных методик реваскуляризации в одних и явно недостаточная в других, на первый взгляд идентичных, случаях объясняется целым рядом причин. Предложенный V. Michal в 1977 году метод "прямой" реваскуляризации кавернозных тел полового члена опасен двумя осложнениями: развитием раннего послеоперационного приапизма (15-25%) и фиброза ткани кавернозных тел в отдаленном послеоперационном периоде (до 25% больных). Эти осложнения связаны с неконтролируемым артериальным притоком в синусоиды кавернозной ткани. Анастомоз между нижней надчревной артерией и глубокой (кавернозной) артерией либо напрямую, либо через аутовенозную вставку связан с нарушением целостности белочной оболочки, разрушением соединительнотканного скелета кавернозных тел, что приводит к фиброзу ткани кавернозных тел и далее к тромбированию анастомоза. Анастомозирование дорсальной артерии полового члена с нисходящей ветвью наружной артерии, огибающей бедро, является технически очень сложным и травматичным.

В конечном итоге было признано: оптимальной артерией для шунтирования является дорсальная артерия полового члена, а в качестве дополнительного артериального источника – нижняя эпигастральная артерия. Это связано с легкостью доступа к ней, постоянством топографии и достаточным диаметром.

Изучив анатомо-топографические особенности *a. epigastrica inferior*, мы должны констатировать, что действительно длина артерии, тип ее ветвления, а также средний диаметр, который практически не отличается от диаметра дорсальной артерии полового члена, являются хорошим обоснованием для использования нижней эпигастральной артерии при реваскуляризации полового члена.

Необходимо отметить, что оперативные вмешательства с использованием нижней эпигастральной артерии имеет и свои недостатки: 1) относительная травматичность и техническая сложность хирургической процедуры; 2) нижняя эпигастральная артерия на своем протяжении может резко менять диаметр, что затрудняет ее использование для анастомоза; 3) ветви наружной подвздошной артерии, и в частности *a. epigastrica inferior*, практически в равной степени подвержены атеросклеротическому процессу, как и ветви внутренней подвздошной артерии; 4) при транспозиции нижней эпигастральной артерии в паховый канал возможен ее перегиб.

Мы предлагаем использовать в качестве нового артериального источника для реваскуляризации полового члена при артериогенной импотенции яичковую артерию (патент № 960319 от 18.03.2002 г. «Способ реваскуляризации полового члена»). Оперативный доступ производят выше и параллельно медиальной трети паховой связки по про-

екционной линии *a.testicularis*. Послойно рассекают кожу, подкожную клетчатку. Обнажают поверхностное кольцо пахового канала и рассекают наружную семенную фасцию. На переднемедиальной поверхности семенного канатика находят и производят мобилизацию яичковой артерии. У основания полового члена на дорсальной поверхности поперечным доступом рассекают кожу, а затем продольным – поверхностную и глубокую фасции полового члена и выделяют дорсальную артерию органа. Между двумя указанными доступами тупым путем формируют подкожный тоннель, через который к основанию полового члена проводят мобилизованный центральный конец яичковой артерии (Рис.5). Под операционным микроскопом накладывают анастомоз по типу "конец в бок" между яичковой артерией и дорсальной артерией полового члена. Операционные раны ушивают послойно.

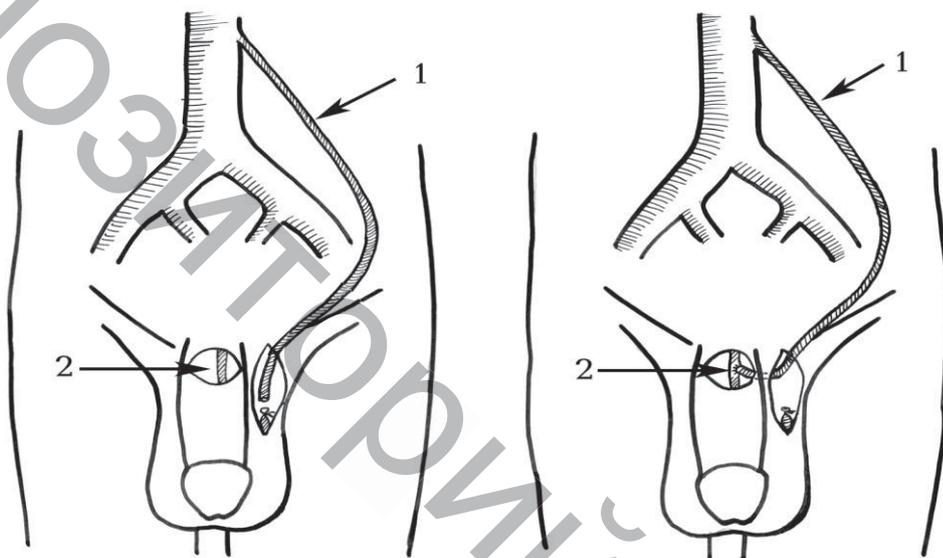


Рис. 5 Разработанный нами способ реваскуляризации полового члена: 1 – яичковая артерия; 2 - дорсальная артерия полового члена.

При выполнении операции реваскуляризации полового члена с использованием в качестве дополнительного артериального источника *a. testicularis* по нашей методике значительно упрощается хирургическое вмешательство, оно становится менее травматичным. Кроме того, диаметр яичковой артерии практически всегда соответствует диаметру дорсальной артерии полового члена, а отхождение *a.testicularis* непосредственно от аорты обеспечивает более высокую эффективность результатов предлагаемой методики. Кроме того, яичковая артерия гораздо меньше подвергается атеросклерозу, чем артерии таза, а это немаловажный фактор, играющий роль для реваскуляризации полового члена. Опасность атрофии яичка из-за выключения яичковой артерии можно считать преувеличенной, поскольку у нижнего полюса яичка образуется межсистемный анастомоз трех артериальных русел (тестикулярной, кремаштерной артерий и артерии семявыносящего протока). Именно на этом основана операция Паломо при варикозном расширении вен семенного канатика, когда одновременно перевязывались тестикулярная артерия и одноименная вена.

Как показывает статистика, более чем у 70% больных эректильная дисфункция артериального происхождения связана с поражением бассейна внутренних подвздошных артерий и (или) внутренних половых артерий. Наиболее часто поражение локализуется в области бифуркации сосудов и в местах физиологических сужений: устье внутренней подвздошной артерии, место прохождения внутренней половой артерии через мочеполовую диафрагму и зона деления ее на глубокую (кавернозную) и дорсальную артерию полового члена. Для оперативного вмешательства с целью выполнения хирургической коррекции при аплазии и гипоплазии, стенозировании внутренней половой артерии, мы разработали методику промежностного доступа к указанному сосуду.

Внешними ориентирами для промежностного доступа к внутренней половой артерии были седалищные бугры, нижний край большой ягодичной мышцы, анальное отверстие, верхушка копчика и нижний край симфиза. В эксперименте на нефиксированных трупах, которые располагались на спине, с ногами, поднятыми, согнутыми и разведенными бедрами, определялись три точки, через которые пройдет предстоящий разрез (Рис.6). Первая точка располагалась на линии, соединяющей середины наиболее выступающих участков седалищных бугров, отступая от них на 1,5 см медиально. Эта линия проходила по переднему краю ануса. Для определения второй точки через середину межбугорной линии проводится перпендикулярно прямая линия от корня мошонки. Начало этой линии является второй точкой. Пересечение перпендикулярной линии с нижним краем большой ягодичной мышцы является третьей точкой. Разрез начинается от второй точки, идет в прямом направлении до первой точки и от нее к третьей. Таким образом, разрез представляет собой клюшкообразную форму, одна часть которого проходит вдоль медиальной поверхности седалищного бугра, а другая вдоль нижнего края ягодичной мышцы. Сформированный лоскут (кожа и подкожная клетчатка) отводится в сторону анального отверстия. Клетчатка седалищно-прямокишечной ямки тупым путем отделяется от нижней части запирающей фасции. Крючком Фарабефа отводится наружу и книзу большая ягодичная мышца, после чего открывается крестцово-бугорная связка. Затем в отверстие срамного канала (канал Алькока) вводится желобоватый зонд и обнажается внутриканальная часть внутренней половой артерии. Для доступа к глубокой и дорсальной артериям полового члена, в треугольнике, образованном поверхностной поперечной мышцей промежности, луковично-губчатой и седалищно-кавернозной мышцами, тупо отделяется кавернозное тело от губчатого. Затем, отодвинув крючком Фарабефа губчатое тело, выделяется сосудисто-нервный пучок органа (глубокая дорсальная вена, глубокая и дорсальная артерии, и дорсальный нерв).

Его преимущество, по сравнению с аналогичными доступами, заключается в следующем. Ось операционного действия имеет каудально-краниальное направление и идет на 1,5 см медиальнее седалищного бугра. При таком направлении оси операционного действия линия разреза совпадает с проекцией внутренней половой артерии на коже, что обеспечивает наилучшую доступность к ней. Кроме того, направление оси операционного действия, глубина залегания промежностного отдела внутренней половой артерии минимальна. Глубина раны, угол операционного действия и угол наклона оси операционного действия измерялись в середине канала Алькока. Глубина раны справа и слева составляет 66,5 мм, угол операционного действия колеблется в пределах

85 – 90°, угол наклона оси операционного действия к плоскости раны всегда был равен 90°. Это свидетельствует о том, что при разработке доступа был соблюден проекционный подход к внутренней половой артерии.

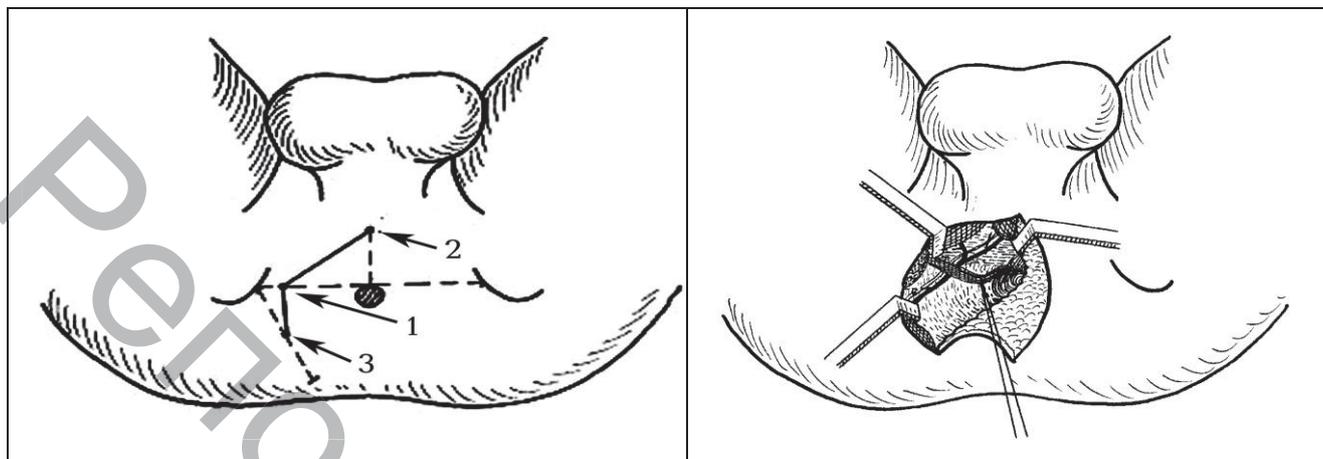


Рис. 6 Схема промежностного доступа (описание в тексте на с.27).

Следует отметить, что одной из причин кратковременной эффективности реваскуляризации является невыявленная венозная недостаточность. С целью уменьшения венозного оттока за счет повышения давления в венозной системе полового члена и усиления артериального притока, необходимого для эрекции, R. Virag (1982) разработал методику артериализации венозного русла полового члена. Но она имеет недостатки, связанные, с одной стороны, с развивающейся постоянной гипертензией в системе глубокой дорсальной вены, а с другой стороны, со значительным проксимальным шунтированием крови. Попыткой достижения компромисса между необходимостью создать интенсивный приток и вместе с тем избежать постоянной гипертензии является методика реваскуляризации по Hauri (Hauri D., 1986) – создание тройственного анастомоза. Создание артерио-венозного соустья в точке артерио-артериального анастомоза существенно снижает риск развития тромбоза шунта, так как достигается адекватная разгрузка анастомоза, уменьшение венозного оттока, появление дополнительного артериального притока через венозную систему. Однако недостатком этой методики является значительный проксимальный сброс крови через систему глубокой дорсальной вены. Поэтому В. А. Козлов с соавторами (1986) предложили погружать глубокую дорсальную вену в дубликатуру белочной оболочки. Но анализ результатов показал, что при артерио-венозных соустьях в стенках участвующих сосудов происходят глубокие структурные изменения, делающие их хрупкими, ломкими и менее эластичными.

Эмболизация предстательного-пузырного сплетения (Санторини) после изоляции глубокой дорсальной вены очень опасна распространением тромба в другие органы. Лигирование кавернозных (глубоких) вен в зоне слияния ножек полового члена, считается нефизиологичным по причине того, что происходит выключение исхиокавернозных мышц, которые создают супрасистолическое давление в кавернозных телах. Поэтому резекция дорсальной вены полового члена остается методом, дающим хорошие результаты у пациентов с кавернозно-венозной утечкой и сохранением артериального притока.

Такую операцию авторы выполняют из поперечного (подлобкового) доступа, который позволяет "вывихнуть" свободную часть полового члена в рану, а также при необходимости из этого доступа можно достичь места соединения ножек кавернозных тел. Z. Zorigniotti (1980) предпочитает вертикальный разрез над лонным сочленением, распространяющийся книзу, вокруг корня полового члена на мошонку. Вместе с тем, не надо забывать, что существует огибающая вена, которая вливается в глубокую дорсальную вену перед ее непосредственным впадением в предстательное сплетение, и именно эта вена, как установлено нами, порой является источником патологического венозного дренажа. Из этого следует, что из предложенных доступов данную огибающую вену невозможно перевязать и тем более резецировать. Кроме того, вследствие сращений между телом полового члена и кожным разрезом возможно укорочение члена.

Мы предлагаем другой оперативный доступ. Его суть: полукружным разрезом с основанием у седалищных бугров и наиболее выпуклой частью (вершиной) у корня мошонки рассекается кожа, подкожножировая клетчатка и поверхностная фасция промежности. В треугольнике, образованном поверхностной поперечной мышцей промежности, луковично-губчатой и седалищно-кавернозной мышцами, тупо отделяется кавернозное тело от губчатого тела. Затем, отодвинув крючком Фарабефа губчатое тело, выделяем глубокую дорсальную вену полового члена, которую перевязываем и резецируем непосредственно перед впадением в предстательное венозное сплетение (Рис.7 А, Б).

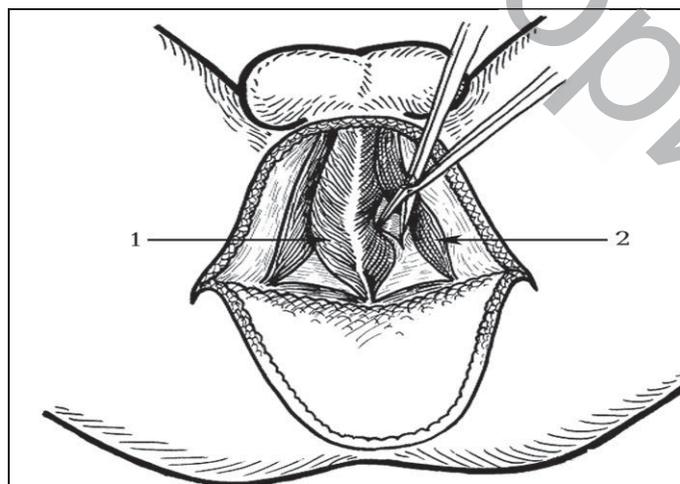


Рис. 7А Отделение кавернозного тела от губчатого тела: 1 – губчатое тело; 2 – кавернозное тело.

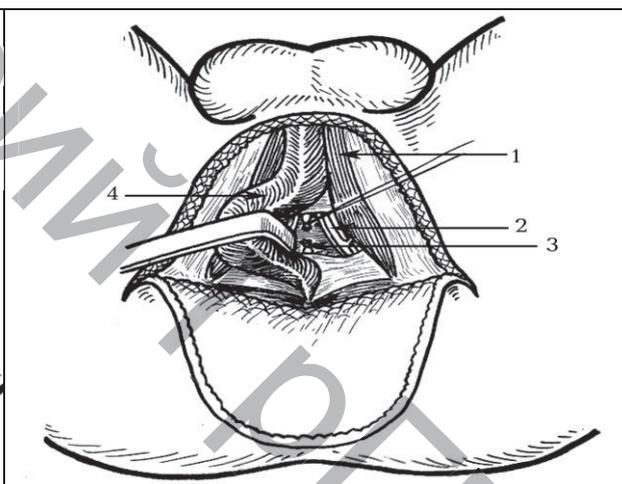


Рис. 7Б Перевязка и резекция глубокой дорсальной вены: 1 – кавернозное тело; 2 – внутренняя половая артерия и половой нерв; 3 – перевязанная и резецированная глубокая дорсальная вена; 4 – губчатое тело.

При выполнении предложенного нами промежностного доступа к глубокой дорсальной вене полового члена преимущество его заключается в том, что послеоперационный рубец отсутствует на половом члене, периферическая иннервация органа не страдает, а самое главное – не происходит рецидива патологического венозного дренажа по проксимальным огибающим венам.

Нами установлено, что одной из анатомических предпосылок ускоренного венозного оттока из кавернозных тел, является наличие анастомоза между глубокой и поверхностной дорсальными венами органа. Анастомоз, как правило, располагается в области основания крайней плоти в виде ствола или сети (Рис.8).

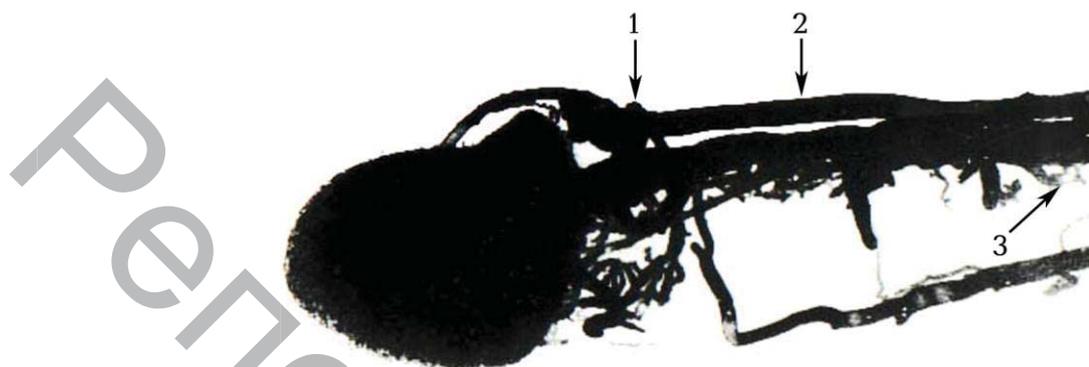


Рис. 8 Ангиография венозного русла полового члена: 1 – межвенозный анастомоз; 2 – поверхностная дорсальная вена; 3 – глубокая дорсальная вена.

Таким образом, венозная кровь даже при состоятельности клапана глубокой дорсальной вены, створки которого закрываются в результате физиологического стаза крови в венозном мочеполовом сплетении, посредством межвенозного анастомоза беспрепятственно направляется в поверхностную дорсальную вену, которая в свою очередь впадает в *v.saphena magna*. Исходя из вышесказанного, мы предлагаем использовать высокое иссечение крайней плоти при "венозной утечке" из полового члена. Суть оперативного вмешательства: циркулярно рассекается кожа полового члена над венечной бороздой. Удаляется крайняя плоть. Кожа полового члена в виде чулка смещается по направлению к корню на 3 см от венечной борозды. На тыльной поверхности на расстоянии 1 см от венечной борозды, как правило, находится венозный сосуд диаметром 0,2 – 0,4 см, прободающий глубокую фасцию полового члена. Анастомоз перевязывается и пересекается. Швы на рану, повязка (Рис.9)

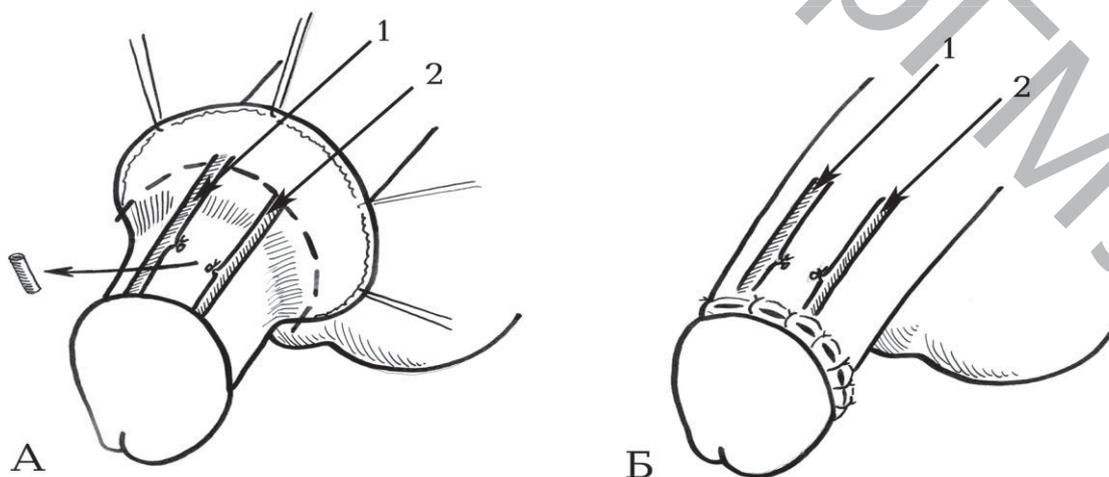


Рис. 9 Схема операции по устранению патологического межвенозного анастомоза: 1 – поверхностная дорсальная вена; 2 – глубокая дорсальная вена.

Операции (высокая циркумпизия) по устранению патологического межвенозного анастомоза настолько простая, что может проводиться в амбулаторных условиях, кроме того, она особенно показана при сочетании патологического венозного дренажа с хроническим баланопоститом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Внутриорганный кровеносный русло полового члена человека морфологически и функционально представляет собой единую сложную систему, вследствие: а) многочисленных межсистемных артериальных, венозных и артерио-венозных анастомозов; обеспечивающих коллатеральное кровоснабжение и кратчайший путь для шунтирования крови; б) наличия замыкающих структур органа (клапан глубокой дорсальной вены; «подушечки» кавернозных тел, глубоких, дорсальных, огибающих артерий и вен; подвижности слоев белочной оболочки кавернозных тел; активно функционирующим трабекулам и межкавернозной перегородке), которые являются регуляторами притока артериальной крови и изгнания венозной из лакун пещеристых тел [1,5,7,9,10,23,28,29,31,41,42,43,45,47].

2. Вариабельность артериального русла полового члена человека выражается: в особенностях типа строения наружных половых артерий; в вариантах отхождения и топографии внутренних половых артерий и их ветвей [1,4,26,27,36,39,44,46].

3. Установлена зависимость строения артерий полового члена от соматотипа индивидуума [1,3,33,35]:

а) у астеников обе наружные половые артерии начинаются в 100% одним стволом, при этом левая наружная половая артерия пересекает левую дорсальную артерию полового члена;

б) у лиц нормостеническим типом телосложения внутренняя половая артерия в промежности располагается глубже в переднем отделе. Для представителей этого же соматотипа свойственно наличие удлиненной промежностной артерии и встречается часто отхождение внутренней половой артерии от глубокой артерии бедра.

в) у гиперстеников наружная половая артерия всегда имеет магистральный тип строения и начинается двумя стволами (верхним и нижним), характерно наличие удлиненной внутренней половой артерии, которая в промежности располагается глубже в заднем отделе.

4. Установлен высокий коэффициент корреляции морфометрических показателей сосудов полового члена с антропометрическими параметрами человеческого тела ($r > 0,7$), что дает возможность по математическим формулам с большой долей вероятности без инвазивных методов определить: глубину расположения внутренней половой артерии в промежности; диаметр артерий, которые кровоснабжают половой член и непосредственно участвуют в механизме эрекции; диаметр сосудов венозного русла, которое отвечает за отток крови из кавернозных тел [1,38,49,50].

5. Возрастная перестройка сосудов полового члена заключается в том, что: а) после рождения в артериях, венах и лакунах пещеристых тел органа появляются, высту-

пающие в их просвет «подушечки», формирование которых заканчивается к 14-16 годам; б) с 21 года до 35 лет происходит гипертрофия миоцитов всех элементов кровепроводящих структур органа, а в дальнейшем наблюдается относительная их стабилизация (35-55 лет); в) первые инволютивные изменения, проявляющиеся резким увеличением количества коллагеновых волокон в трабекулах пещеристых тел, атрофией гладких мышечных клеток в них, расширением лакун, сморщиванием и атрофией «подушечек», огрубением их эластического каркаса происходят после 55 лет [9,14,18,20,22,25,40].

6. В основе эректильной дисфункции лежит недостаточность структурно-функциональной организации сосудистого русла полового члена [8,11,12,17,19,37]:

а) при артериальной недостаточности – уменьшение диаметра одной из внутренних половых артерий, глубоких или дорсальных; уменьшение количества этих же артерий (они должны быть парные); отхождение внутренней половой артерии от бедренной или глубокой артерии бедра; сдавление внутренней половой артерии волокнами грушевидной мышцы при выходе ее из полости таза.

б) при смешанной артерио-венозной эректильной дисфункции – вышеперечисленные анатомические особенности в комплексе приводят к недостаточному притоку крови к кавернозным телам на фоне ее усиленного оттока от органа за счет: дренирования крови посредством расширенной глубокой дорсальной вены и межвенозного анастомоза, большого количества огибающих вен (от 7 до 9), в том числе и вены, впадающей за створками венозного клапана.

7. Анатомически обоснованные и разработанные нами доступы и способы хирургической коррекции эректильной дисфункции сосудистого происхождения после экспериментальной апробации и разрешительных документов Министерства здравоохранения могут быть рекомендованы для использования в практическом здравоохранении [2,6,13,15,16,21,24,30,32,34,48].

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Монография:

1. Околокулак Е. С. Эректильная дисфункция сосудистого генеза (анатомия, физиология, диагностика и хирургическая коррекция). Гродно, 2004. – 200с.

Патент:

2. Околокулак Е. С., Жук И. Г., Радзилович В. М. Способ лечения эректильной артериальной импотенции // патент РБ, – заявка №960319. – приоритет 24.06.96. – зарегистрирован 3.05.2002.

Статьи:

3. Околокулак Е. С. Закономерности строения венозного русла полового члена человека в зависимости от типа конституции человека // Медицинские новости. – 1996. -№11. – С.42–43.
4. Околокулак Е. С. Хирургическая анатомия венозного русла полового члена человека // Здоровоохранение. – 1997. - №10. – С.21–23.
5. Околокулак Е. С. Артерии полового члена человека // Здоровоохранение. – 1997. - №12. – С.31–32.
6. Околокулак Е. С., Ложко П. М., Кузьмич В. П. Хирургическая коррекция васкулогенной импотенции // Сборн. материалов междунар. науч. конф. посвящ. 40-летию ГГМИ, Гродно. – Гродно, 1998. – С.156.
7. Околокулак Е. С. Гемодинамические механизмы эрекции / Гродненский гос. мед. ин-т. – Мн., 1998. – 10с. – Деп. в БелИСА 30.07.98. – Д №199849 // Рефер. сборник неопubl. работ. – 1998. - №11. – С.23-32.
8. Околокулак Е. С. Диагностика и хирургическое лечение эректильной сосудистой импотенции // Медицинские новости. – 1998. - №5. – С.41–43.
9. Околокулак Е. С. Пластическая перестройка кровеносного русла полового члена человека / Гродненский гос. мед. ин-т.- Мн., 1998. - 7с.- Деп. в БелИСА 30.07.98. - Д №199850 // Рефер. сборник неопubl. работ.- 1998. - №11. – С.7-13.
10. Околокулак Е. С. Физиологические аспекты эрекции // Медицинские новости. – 1998. - №2. – С.10–12.
11. Околокулак Е. С., Жук И. Г., Абакумов В. З. Морфологические изменения кровеносных сосудов полового члена после хронического раздражения подчревного сплетения // Морфология. – 1998. - №3. – С.88.
12. Околокулак Е. С. Анатомические предпосылки патологического венозного дренажа кавернозных тел полового члена человека // Здоровоохранение. – 1998. - №3. – С.26–27.
13. Околокулак Е. С., Кузьмич В. П., Ложко П. М. Промежностный доступ к глубокой дорсальной вене полового члена // Сборн. материалов междунар. науч. конф. посвящ. 40-летию ГГМИ. – Гродно, 1998. – С.156.
14. Околокулак Е. С. Морфологические признаки зрелости кровеносного русла полового члена человека // Российск. морфол. ведомости. – 1999. - №1–2. – С.112.
15. Okolokulak E. S., Zhuk I. G. The surgical treatment of erectile arterial impotention // Folia morphologica. – 1999. -Vol. 58, №1. – P.296.

16. Околокулак Е. С., Жук И. Г., Ложко П. М. Новый оперативный доступ при лечении импотенции венозного генеза // Достижения медицинской науки Беларуси. – 1999. – Вып. IV. – С.102.
17. Okolokulak E. S. The morphofunctional changes of human penile blood vessels during the maturity // Folia morphologica. – 1999. -Vol. 58, №1. – P.187.
18. Okolokulak E. S. Lozhko P. M. Anatomico-histological characterization of locking structures of human penile arteries // Folia morphologica. – 1999. -Vol. 58, №1. – P.203
19. Околокулак Е. С. Анатомические предпосылки сосудистой импотенции // Органы репродуктивной системы и вопросы конституциональной, возрастной и экспериментальной морфологии: Материалы докл. науч. конф. – Гродно, 2000. – С.31–33.
20. Околокулак Е. С. Морфологические изменения сосудов полового члена человека в детском возрасте // Актуальные вопросы медицины и новые технологии медицинского образования: Матер. междуна. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию образов. Гомельского гос. мед. ин-та. – Мозырь, 2000. – Т.1. – С.178–180.
21. Околокулак Е. С., Жук И. Г., Ложко П. М. Хирургическая коррекция патологического венозного дренажа из кавернозных тел полового члена человека // Актуальные вопросы медицины и новые технологии медицинского образования: Матер. междуна. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию образов. Гомельского гос. мед. ин-та. – Мозырь, 2000. – Т.1. – С.225–227.
22. Околокулак Е. С. Анатомо-гистологические изменения кровеносного русла полового члена человека в зрелом возрасте // Органы репродуктивной системы и вопросы конституциональной, возрастной и экспериментальной морфологии: Материалы докл. науч. конф. – Гродно, 2000. – С.28–31.
23. Околокулак Е. С. Васкуляризация полового члена человека // Органы репродуктивной системы и вопросы конституциональной, возрастной и экспериментальной морфологии: Материалы докл. науч. конф. – Гродно, 2000. – С.30–31.
24. Околокулак Е. С. Способ реваскуляризации полового члена человека // Актуальные вопросы медицины и новые технологии медицинского образования: Матер. междуна. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию образов. Гомельского гос. мед. ин-та. – Мозырь, 2000. – Т.1. – С.181–183.
25. Околокулак Е. С. Этапы преобразования кровепроводящих структур полового члена человека // Функциональная нейроморфология: Материалы международной конференции, посвященной 100-летию акад. Голуба Д. М. - Мн., 2001. - С.339–342.
26. Околокулак Е. С., Волчкевич Д. А., Гончарук Е. А. Хирургическая анатомия маточной артерии // Актуальные вопросы современной медицины: Сб. научных трудов, посвящ. 200-летию узловой клинической больницы г.Гродно. - Гродно, 2002. С.524-526
27. Околокулак Е. С., Волчкевич Д. А. Анатомическое обоснование использования нижней надчревной артерии для реваскуляризации полового члена // Актуальные вопросы современной медицины: Сб. научных трудов, посвящ. 200-летию узловой клинической больницы г.Гродно. - Гродно, 2002. С.577–579
28. Околокулак Е. С. Внутренняя срамная артерия и ее ветви // Актуальные вопросы современной медицины: Сб. научных трудов, посвящ. 200-летию узловой клинической больницы г.Гродно. - Гродно, 2002. С.579–583.

29. Околокулак Е. С. Подвздошные артерии и особенности их строения // Морфология. – 2002. - №2-3. – С.34.
30. Околокулак Е. С., Ложко П. М. Оперативный доступ к внутренней половой артерии // Достижения медицинской науки Беларуси. Мн., 2002. – Вып.VII. – С.137.
31. Околокулак Е. С. Этиология сосудистой импотенции и способы ее хирургической коррекции // Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия. Оренбург, 2002. – С.88–96.
32. Околокулак Е. С., Волчкевич Д. А., Ложко П. М. Новый оперативный доступ при лечении эректильной артериальной импотенции // Аспекты клинической анатомии и вопросы конституциональной, возрастной и экспериментальной морфологии: Сб. трудов научной конференции, посвящ. 45-летию кафедры анатомии человека ГГМУ. – Гродно, 2003. – С.132–135
33. Околокулак Е. С., Волчкевич Д. А. Конституциональная изменчивость сосудов полового члена человека // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2003. - №2. – С.38–41.
34. Околокулак Е. С., Волчкевич Д. А. Анатомическое обоснование хирургической коррекции импотенции артериального генеза // Труды Гродненского государственного медицинского университета (к 45-летию университета). – Гродно, 2003. – С.170–173.
35. Околокулак Е. С. Этиология венозной импотенции (возрастные и конституциональные аспекты) // Актуальные проблемы морфологии: Сборник научных трудов. – Красноярск, 2003. – С.160–161.
36. Okolokulak E. S., Volchkevich D. A. Blood supply of the penis // Annal Belostoc Akademii/ – 2004. – Vol.34. – P.123–126.
37. Околокулак Е. С., Лобко П. И., Мацюк Я. Р. Современные представления о механизмах эрекции и регуляторный контроль над ними // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2004. - №2(6). – С.23–26.
38. Волчкевич Д. А., Околокулак Е. С. Варианты строения внутренней половой артерии у мужчин // Актуальные проблемы морфологии: Сборник научных трудов. – Красноярск, 2004. – С.160–161.

Тезисы:

39. Околокулак Е. С. Способ приготовления коррозионных препаратов венозного русла полового члена человека // Биологический музей ВУЗа и его роль в научной и практической работе студентов: Материалы международной конференции. – Брест, 1995. – С.14
40. Околокулак Е. С. Возрастные особенности кровепроводящих структур полового члена человека // Материалы I конгресса морфологов Беларуси. – Минск, 1996. – Т.2. – С.63–64.
41. Околокулак Е. С. Топографо-анатомическая характеристика артериального русла полового члена человека // Материалы I конгресса морфологов Беларуси. – Минск, 1996. – Т.2. – С.62–63.
42. Околокулак Е. С. Замыкающие структуры полового члена человека и их роль в патогенезе эрекции // Материалы 9-ого съезда физиологов Беларуси. – Минск, 1996. – С.44–45.

43. Околокулак Е. С. Топографо-анатомическая характеристика внутренней срамной артерии в седалищно-прямокишечной ямке // Проблемы реабилитации проктологических больных: Материалы 3-ей междунар. конф. проктологов. – Минск, 1998. – С.160–161.
44. Околокулак Е. С. Сосуды полового члена человека // 1 Белорусско-польский анатомический симпозиум. - Гродно, 2000. – С.10.
45. Kiselewski J.M., Manko P.A., Okolokulak E. S. Chirurgiczna anatomia tetnic miednicy // The 60th Jubilee Congress of The Association of Polish Surgeons - Warszawa, 12 - 15.09. 2001 – S.350
46. Околокулак Е. С. Строение клапанов венозного русла полового члена человека // Морфология. – 2000. – №3. – С.91.
47. Околокулак Е. С. Функциональная анатомия клапанного аппарата венозного русла полового члена человека // X съезд Белорусского общества физиологов, Минск, 3-4 сентября 2001г: Тезисы докладов. – Минск, 2001. – С.115–116.
48. Okolokulak E. S. The new surgical access for a treatment of impotence with a venous genesis // XX Congress of the Polish Anatomical Society. – Lublin, 2003. – P.142
49. Волчкевич Д. А., Околокулак Е. С. Изучение показателей внутренней половой артерии человека // Актуальные вопросы современной медицины: Материалы научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти проф. Гельдберга С. И. – Гродно, 2004. – С.46–48.
50. Волчкевич Д. А., Околокулак Е. С. Корреляция показателей внутренней половой артерии с параметрами тела человека // Актуальные вопросы современной медицины: Материалы научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященной памяти проф. Гельдберга С. И. – Гродно, 2004. – С.44–45.

РЭЗЮМЕ

Окалакулак Яўген Станіслававіч

Марфалагічныя прадумовы эрэктывнай дысфункцыі сасудзістага генезу і тапографа-анатамічнае абгрунтаванне яе хірургічнай карэкцыі.

Ключавыя словы: палавы член, крывяноснае ручво, марфалагічныя прадумовы, эрэктывная дысфункцыя, хірургічная карэкцыя.

Аб'ект і прадмет даследавання: аб'ект даследавання – трупы людзей ва ўзросце ад немаўляці да 74 гадоў. Прадмет даследавання – вывучэнне варыябельнасці крывяноснага ручва палавога члена чалавека.

Мэта даследавання: высветліць агульныя заканамернасці канструкцыі ручва палавога члена чалавека, якія з'яўляюцца адным з асноўных патагенетычных фактараў эрэктывнай дысфункцыі сасудзістага генезу, высветліць узроставыя і канстытуцыянальныя анатама-гісталагічныя асаблівасці будовы артэрыі палавога члена, тапографа-анатамічна абгрунтаваць і на высновах даных марфалагічнага даследавання распрацаваць эфектыўныя спосабы хірургічнай карэкцыі дадзенай паталогіі.

Метады даследавання: антрапаметрыя, самататыпаванне, прэпарыраванне, ангіяграфія, каразіённы, інфузійнай каверназаметрыі, гісталагічны, марфаметрычны, статыстычны.

Выкарыстаная апаратура: лупа бінакулярная, светавы мікраскоп, апарат штучнага кровазвароту, камп'ютар, рэнтгенавы апарат, апарат для прыгатовы каразіённых прэпаратаў.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: Упершыню прадстаўлены даныя пра пластычную перабудову крывяноснага ручва палавога члена ва ўзроставым аспекце і асаблівасцях будовы артэрыі органа ў залежнасці ад самататыпу. Абгрунтаваны марфалагічныя прадумовы эрэктывнай дысфункцыі сасудзістага генезу. Даказана, што крывяноснае ручво палавога члена ўяўляе з сябе адзіную сістэму за кошт шматлікіх анастамозаў. Упершыню выяўлены высокі ($r=0.7$) каэфіцыент карэляцыі паказальнікаў сасудзістага ручва палавога члена з антрапаметрычнымі параметрамі цела чалавека даў магчымасць з большай доляй верагоднасці, выкарыстоўваючы матэматычныя разлікі, вызначыць матэматычныя паказальнікі крывяноснага ручва палавога члена і выказаць меркаванне пра першасныя прадумовы эрэктывнай дысфункцыі сасудзістага паходжання. Распрацаваны спосаб рэваскуляцыі палавога члена. Прапанаваны спосабы лячэння імпатэнцыі вянознага генезу, аператыўныя доступы да глыбокай дарсальнай вены і да ўнутранай палавой артэрыі.

Рэкамендацыі па выкарыстанню: Атрыманыя даныя могуць выкарыстоўвацца для вывучэння патагенезу эрэктывнай дысфункцыі, для даследавання сасудзістага ручва палавога члена ў клініцы і медыка-генетычных кансультацыях.

Галіна прымянення: медыцына, анатомія, гісталагія, сексалагія.

РЕЗЮМЕ

Околоулак Евгений Станиславович

Морфологические предпосылки эректильной дисфункции сосудистого генеза и топографо-анатомическое обоснование ее хирургической коррекции

Ключевые слова: половой член, кровеносное русло, морфологические предпосылки, эректильная дисфункция, хирургическая коррекция.

Объект и предмет исследования: объект исследования – трупы людей в возрасте от новорожденного до 74 лет. Предмет исследования – изучение variability кровеносного русла полового члена человека.

Цель исследования: установить общие закономерности конструкции кровеносного русла полового члена человека, которые являются одним из основных патогенетических факторов эректильной дисфункции сосудистого генеза, выявить возрастные и конституциональные анатомо-гистологические особенности строения артерий полового члена, топографо-анатомически обосновать и на основании данных морфологического исследования разработать эффективные способы хирургической коррекции данной патологии.

Методы исследования: антропометрия, соматотипирование, препарирование, ангиография, коррозионный, инфузионной кавернозометрии, гистологический, морфометрический, статистический.

Использованная аппаратура: лупа бинокулярная, световой микроскоп, аппарат искусственного кровообращения, компьютер, рентгеновский аппарат, аппарат для приготовления коррозионных препаратов.

Полученные результаты и их новизна: Впервые представлены данные о пластической перестройке кровеносного русла полового члена в возрастном аспекте и особенностях строения артерий органа в зависимости от соматотипа. Обоснованы морфологические предпосылки эректильной дисфункции сосудистого генеза. Доказано, что кровеносное русло полового члена представляет собой единую систему за счет многочисленных анастомозов. Впервые выявленный высокий ($r > 0,7$) коэффициент корреляции показателей сосудистого русла полового члена с антропометрическими параметрами тела человека дал возможность с большой долей вероятности, используя математические расчеты, определить морфометрические показатели кровеносного русла полового члена и высказать предположение о первичных предпосылках эректильной дисфункции сосудистого происхождения. Разработан способ реваскуляризации полового члена. Предложены способы лечения импотенции венозного генеза, оперативные доступы к глубокой дорсальной вене и к внутренней половой артерии.

Рекомендации по использованию: Полученные данные могут использоваться для изучения патогенеза эректильной дисфункции, для исследования сосудистого русла полового члена в клинике и медико-генетических консультациях.

Область применения: медицина, анатомия, гистология, сексология.

THE SUMMARY

Okolokulak Evgeny Stanislavovich

The morphological preconditions of an erectile dysfunction of a vascular genesis and topographoanatomical substantiation of its surgical correction.

Key words: penis, circulatory channel, morphological preconditions, erectile dysfunction, surgical correction.

Object and subject of research: as object of research are corpses of the people in the age of neonatal till 74 years old. The study of variability of a circulatory channel of the penis of the man is a subject of research.

The purpose of research: to establish common laws of a construction of a circulatory channel of the penis of the man, as one of the basic pathogenetic factors of an erectile dysfunction of a vascular genesis; to reveal age and constitutional anatomohistological features of a constitution of arteries of the penis; to substantiate topographoanatomically and to develop effective methods of surgical correction of the given pathology on the ground of the results of the morphological research.

Methods of research: anthropometry, somatotypology, preparing, angiography, corrosion, infusion cavernosometry, histological, morphometric method, statistical method.

The used equipment: a binocular magnifier, light microscope, device of an artificial circulation, PC, roentgen device, device for preparation of the corrosion preparations.

The received results and their novelty: the data on plastic reconstruction of a circulatory channel of the penis in age aspect both features of a constitution of arteries of the penis in dependent from somatotype for the first time are submitted. The morphological preconditions of an erectile dysfunction of a vascular genesis are substantiated. It is proved the circulatory channel of the penis represents uniform system because of numerous anastomoses. For the first time the revealed high ($r > 0,7$) correlation coefficient of parameters of a vessels of the penis with anthropometric parameters of a body of the man has enabled with the greater probability, using mathematical accounts, to define morphometric parameters of a circulatory channel of the penis and to state the assumption of the primary preconditions of an erectile dysfunction of a vascular genesis. The method of a revascularization of the penis is developed. The ways of treatment of an impotency of a venous genesis, the operative approaches to a deep dorsal vein and to an internal pudendal artery are offered.

The recommended application: the received data can be used for study of a pathogenesis of an erectile dysfunction, for research of vascular channel of the penis in the clinic and medicogenetic consultancy.

Spheres of application: medicine, anatomy, histology, sexology.