МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра урологии

Савзиханов Р.Т. Арбулиев К.М

АНДРОЛОГИЯ. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ

Учебно-методическое пособие

Махачкала 2022г.

УДК 611.62+612.63:618.3
ББК 28.86:28.903
С-126

Савзиханов Руслан Темирханович – доцент кафедры урологии ДГМУ, кандидат медицинских наук

Арбулиев Камиль Магомедович – доцент, заведующий кафедрой урологии ДГМУ

Рецензенты:
Рагимов Разин Мирзекеримович – доктор медицинских наук, профессор, «Заслуженный деятель науки Республики Дагестан», заведующий кафедры нормальной физиологии.

Хархаров Арсен Гаджиевич – главный врач ГБУ РД «Республиканский центр охраны здоровья семьи и репродукции»

Учебное пособие предназначено для системы послевузовского и дополнительного профессионального образования врачей урологов, андрологов, репродуктологов, врачей общей практики. В пособии изложены понятие об андрологии, основные аспекты и направления. Описаны история развития андрологии в России и Дагестане. Представлены анатомия, физиология органов репродуктивной системы мужчины. Содержит практические задания и тесты, способствующие усвоению пройденного.

Рекомендовано к изданию Центральным координационным методическим советом Дагестанского государственного медицинского университета в качестве учебно-методического пособия (протокол № 16 от 27.05.2022г.).

Оглавление

Андрология. История развития андрологии в России и Дагестане 4

Анатомия и физиология органов репродуктивной системы . .11

Тесты для проведения текущего контроля 39

Контрольные вопросы 48

Литература 49

Андрология.
История развития андрологии в России и Дагестане.

«На сегодняшний день не существует четкого определения профессиональной роли врача – андролога. Во многих европейских странах обучение и специализация будущего андролога проходит в контексте различных медицинских специальностей и нет единых стандартов, определяющих знания и профессиональное мастерство андролога. Мы все знаем, что современная андрология является детищем урологии и эндокринологии, находится между терапией и хирургией и тяготеет к сексологии. Эти дисциплины сосуществуют в сознании тех врачей, кто сталкивается с андрологической патологией или пытается заниматься андрологией».

Vicenzo Mirone, President of the Italian Society of Andrology, 2000

Андрология – отрасль науки и медицины, предмет которой мужские половые функции в физиологических и патологических условиях. (Европейская андрологическая академия, 1992). Согласно определению Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), задачей андрологии является репродуктивное здоровье мужчин.

Синицын Ф.И. ***Богданов П.Ф.***

Андрология в России имеет более 150-летнюю историю. Основоположником ее является профессор Иван Федорович Синицын, под руководством которого в 1877 году на базе клиники мочеполовых болезней медицинского факультета Московского университета была открыта первая андрологическая клиника. Длительное время Синицын И.Ф. боролся за выделение андрологии в самостоятельную дисциплину с обязательным преподаванием. В 1892 году андрологическое отделение с операционной насчитывало 40 коек. Несмотря на настойчивость Синицына Ф.И. добиться создания самостоятельной андрологической кафедры удалось только после его смерти, в 1923 году, которую возглавил его ученик Петр Федорович Богданов.

Затем наступило некоторое забвение развития андрологии, как раздела урологии и только отдельные энтузиасты – знатоки мужского бесплодия, считали себя андрологами. Среди них были профессор М.Н. Жукова и доцент С.А. Каган – автор двух монографий по мужскому бесплодию.

В семидесятые годы двадцатого столетия, в нескольких медицинских учреждениях России были созданы отдельные специализированные андрологические центры. В Москве на базе кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Университета дружбы народов одним из центров стал «Клинический центр андрологии и пересадки эндокринных желез», который возглавил заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, профессор И.Д. Кирпатовский. Пер-

востепенной задачей, поставленной перед медицинским персоналом Центра, была разработка эффективных консервативных и оперативных методик лечения эректильной дисфункции и бесплодия. Предлагаемые центром методики по трансплантации желез внутренней секреции вызывали огромный интерес медицинской общественности.

Кирпатовский И.Д. ***Тиктинский О.Л.***

В 80-е годы новое развитие андрология в стране получила благодаря ленинградским урологам, которое продолжается и по сегодняшний день. Заведующий кафедрой урологии Санкт-Петербургской медицинской академии последипломного образования Олег Леонидович Тиктинский большое внимание уделял изучению аспектов мужского бесплодия. Им было предложено выделение андрологии в самостоятельный раздел медицины и урологии. По его инициативе на кафедре в 1984 году был создан курс андрологии, а в 1992 году – организована первая в России и СНГ кафедра андрологии, сотрудниками которой была разработана и внедрена в клиническую практику оригинальная методика лечения бесплодия, обусловленного урогенитальной инфекцией. О.Л. Тиктинским создано «Руководство по андрологии» (1990), а в 2010 году – написана монография «Андрология» (совместно с В.В. Михайличенко и С.Н. Калининой).

В 1996 г. была создана и зарегистрирована Профессиональная ассоциация андрологов (ПАА). В 2001 г. Ассоциация получила статус Российской (ПААР). Президентом ПААР стал проф. П.А. Щеплев. Ко-

личество действительных членов ПААР в наше время более 800 врачей различных специальностей (урологи, хирурги, дерматовенерологи, сексопатологи, эндокринологи) из всех регионов России и стран СНГ. ПААР ежегодно проводит конгрессы, симпозиумы, мастер-классы, на которых собираются около 1000 специалистов из России и стран зарубежья. Официальный печатный орган ПААР научно-практический рецензируемый междисциплинарный журнал «Андрология и генитальная хирургия» регулярно выходит с 2000 года.

Необходимо отметить значительный вклад в современную российскую андрологическую науку таких имен как профессор М.И. Коган, профессор А.С. Сегал, профессор В.А. Ковалев, профессор М.М. Сокольщик, профессор С.Ю. Калинченко, профессор Р.Т. Адамян, профессор С.И. Гамидов, проф. Виноградов И.В. (1).

Коган М.И.

Гамидов С.И.

Хархаров А.Г.

В Республике Дагестан до 90-х годов медицинская помощь мужскому населению с андрологической патологией оказывалась в основном врачами хирургами и урологами. К их числу относятся профессор Аскерханов Р.П., профессор Арбулиев М.Г., доценты Гамзатов А.Г., Михайлов С.М. и Гусниев Н.М.

У истоков системного развития андрологической службы стоит главный врач Республиканского центра охраны здоровья семьи и репродукции (РЦОЗСиР) Хархаров Арсен Гаджиевич. В 1988 году в составе Республиканской клинической больницы была сформирована консультация «Брак и семья» при которой организован первый в ре-

спублике андрологический кабинет, куда обращались пациенты с бесплодием. С того времени начало осуществляться комплексное обследование супружеских пар с бесплодием и формироваться банк данных. С 1997 года был открыт Республиканский центр планирования семьи и репродукции уже с отдельным андрологическим отделением, оказывавшим амбулаторно-поликлиническую помощь мужскому населению с бесплодием. На сегодняшний день, это уже крупный Республиканский центр охраны здоровья семьи и репродукции (РЦОЗСиР), в регистре которого более 25 тысяч супружеских пар и многим из них лечение принесло ожидаемый результат. В активе центра несколько тысяч детей, родившихся после проведенного лечения. За 40 лет непрерывной работы небольшая консультация с 4 врачами превратилась в современный многофункциональный медицинский центр с отделениями андрологии, вспомогательных репродуктивных технологий, гинекологии, охраны репродуктивного здоровья детей и подростков, диагностическим отделением. На страже здоровья дагестанских семей стоят более 150 сотрудников РЦОЗСиР, из них специализированную медицинскую помощь пациентам с нарушениями репродуктивного здоровья оказывают более 50 врачей.

На сегодняшний день врачи андрологи отделения оказывают медицинскую помощь по самым различным мужским проблемам. Прием пациентов осуществляется профильными кабинетами мужского бесплодия, детского андролога, репродуктолога, сексолога, андропаузы. В центре ежегодно выполняется более 800 процедур ЭКО. Под эгидой Республиканского центра охраны здоровья семьи и репродукции уже традиционно, в нашей стране, ежегодно организуются крупнейшая Северокавказская конференция с международным участием по репродуктивной медицине, в которой принимают участие ведущие специалисты страны и зарубежья.

Андрология является неотъемлемой частью клинической медицины, имеющая междисциплинарный характер, которая состоялась на стыке различных медицинских дисциплин (урология, эндокринология, сексопатология, венерология, реконструктивной хирургия и др.).

Андрология, вышедшая из недр урологии и неразрывно с ней связанна, и в настоящее время приняла статус субспециальности. Андрология как отдельная специальность существует лишь в очень немногих странах, в частности Франции и Италии, но и там она считается разде-

лом эндокринологии. Кроме того, отдельная специальность «андрология» существует в Египте и Индонезии. В большинстве других стран, эта специальность пациентам не известна. В этих странах мужчина с проблемой бесплодия попадает в ситуацию, в которой не сразу решает, куда ему обратиться. Треть пациентов первым делом обращаются к общепрактикующему или семейному врачу, четверть – к гинекологу жены, остальные к урологам и эндокринологам, реже к дерматовенерологам. С точки зрения бесплодной пары решением проблемы должна заниматься репродуктивная медицина, которая уже существует за рубежом в некоторых университетах и клиниках. Конечно, хорошо, чтобы бесплодную пару наблюдал один и тот же врач, но в действительности за исключением консультации в начале и по ходу лечения, обследования мужа и жены не всегда идут параллельно. Тесное взаимодействие специалистов разного профиля обязательно лишь при применении методов искусственного оплодотворения. Наконец, зачастую у мужчин бывают такие репродуктивные нарушения, которые не требуют участия женщины (заместительная гормональная терапия, задержка полового развития, эректильная дисфункция, варикоцеле и т. д.). Поэтому репродуктивная медицина должна включать не только гинекологов, но и ту дисциплину, которая занимается мужчинами, т. е. андрологию. Исходя из этого, в настоящее время, с целью решению репродуктивных нарушений наиболее оправдано развитие андрологии как отдельной дисциплины. Но нельзя забывать, что при оказании помощи бесплодным парам эти дисциплины должны взаимодействовать между собой тесным образом. (2).

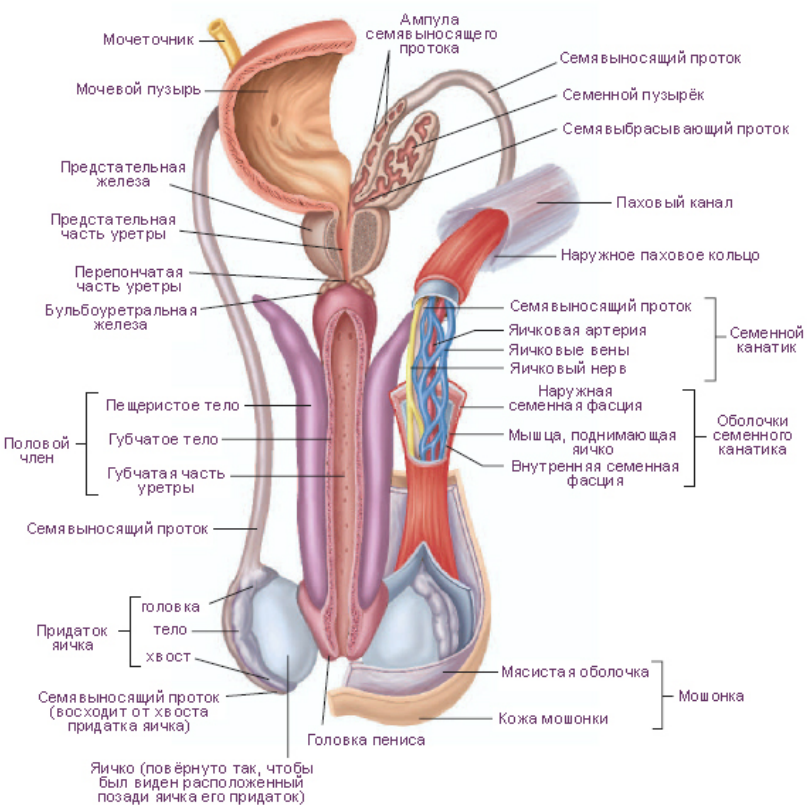
В России андрология признана де-факто, при этом де-юре – андрология, как таковая, не существует. Роль андролога трактуется как роль специалиста по мужскому бесплодию, либо как сексопатолога, или же «специалиста» по малой урологии». Основная специальность, из которой должна осуществляться углубленная подготовка андрологов – урология. Смежные специальности и удельный вес каждой из них: терапия – 20%, хирургия –25%, эндокринология – 20%, сексология и сексопатология – 15%, дерматовенерология – 6%, валеология – 3%, медицинская психология – 3%, лабораторное дело – 3%, медицинская генетика – 3%, гинекология – 2%. (3).

Существуют более 10 основных направлений, являющихся составными частями андрологии:

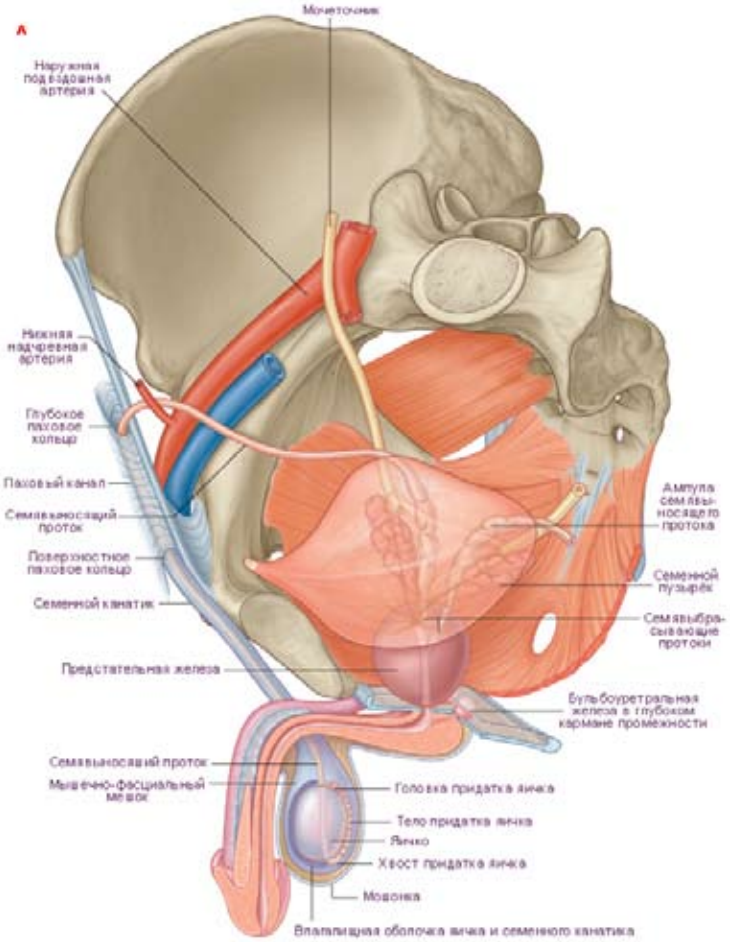
- Мужское бесплодие;
- Проблемы пола;
- Детская андрология;
- Заболевания предстательной железы;
- Сексуальные дисфункции;
- Андрогенодефицит;
- Метаболический синдром;
- Заболевания, передающиеся половым путем;
- Онкоандрология;
- Реконструктивная хирургия уретры;
- Реконструктивная и эстетическая генитальная хирургия.

Сегодня, у подавляющего большинства практических специалистов, теорети-ков и исследователей, вынужденно или по собственному желанию занимаю-щихся вопросами мужского здоровья, не возникает вопросов, что андрология – это отрасль медицинских знаний междисциплинарного характера. Не может стать андрологом эндокринолог, который не представляет анатомии и физиологии мужской половой системы в рамках классической урологии. Ровно наоборот, уролог, оперирующий активно и много, ведущий прием андрологических больных, без знаний основ мужской эндокринологии прос-то беззащитен с теоретической точки зрения перед возможными диагности-ческими, лечебными и тактическими вопросами ведения профильного боль-ного (4). По мнению большинства людей, андрология — крайне специализированная, «узкая» специальность и соответственно врачи-андрологи — это врачи узкой специализации и знаний. На самом деле, для успешного лечения пациентов, врач андролог должен быть широко образованным специалистом, обладать знаниями смежных специальностей.
В настоящее время происходит процесс формирования новой медицинской дисциплины – клиническая андрология. С развитием фундаментальных исследований и научного мышления возникает необходимость в доказательной андрологии, опирающейся на научные данные и рациональные принципы лечения. Причем андрология в своем развитии должна использовать весь арсенал достижений современной урологии, эндокринологии, гинекологии, сексологии, хирургии, дерматовенерологии, онкологии (5).

Анатомия и физиология органов репродуктивной системы



Мужская половая система представлена внутренними и наружными органами. К наружным половым органам относятся: половой член и мошонка. К внутренним: яички и их придатки, семявыносящие и семявыбрасывающие протоки, бульбоуретральные железы, простата и семенные пузырьки.


А
Мочеточник
Наружная подвздошная артерия
Нижняя надчревная артерия
Глубокое паховое кольцо
Паховый канал
Семявыносящий проток
Поверхностное паховое кольцо
Семенной канатик
Предстательная железа
Ампула семявыносящего протока
Семенной пузырёк
Семявыбрасывающие протоки
Бульбоуретральная железа в глубоком кармане промежности
Семявыносящий проток
Мышечно-фасциальный мешок
Головка придатка яичка
Тело придатка яичка
Яичко
Хвост придатка яичка
Мошонка
Влагалищная оболочка яичка и семенного канатика

Половой член

Половой член (лат. penis) - наружный орган мочеполовой системы мужчины.

Снаружи половой член покрыт подвижной и растяжимой кожей. В области головки кожа тонкая и плотно сращена. Кожа у основания образует складки, формируя крайнюю плоть. Между головкой и крайней плотью образуется препуциальный мешок.

В половом члене различают корень или основание, фиксированное к костям таза, тело или ствол и головку. Ствол полового члена образован двумя

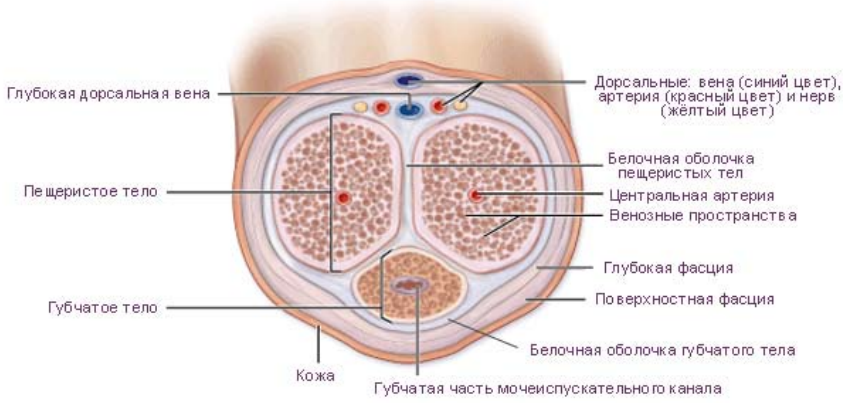
пещеристыми и одним губчатым телом. Пещеристые и губчатое тела состоят из плотной белочной оболочки, от которой внутрь отходят многочисленные перекладины — трабекулы, промежутки между которыми и образуют «пещеры» или лакуны (лат. cavérnae). Пещеристые тела располагаются по краям, губчатое тело — в борозде между ними, прилегая к нижней поверхности, вместе с проходящим в его толще мочеиспускательным каналом. Губчатое тело на конце полового члена заканчивается головкой полового члена. Край головки, покрывая концы пещеристых тел, срастается с ними, образуя утолщение (венчик) по окружности, за которым располагается венечная борозда.

Кровоснабжение. Артериальная кровь поступает от внутренней половой артерии, от которой отходит пенильные артерии, делящиеся на бульбоуретральные, дорсальные и кавернозные артерии. Венозная кровь от полового члена оттекает по глубокой дорсальной вене в пузырное венозное сплетение и по глубоким венам полового члена во внутреннюю половую вену.

Лимфатическая система образована поверхностными и глубокими лимфатическими сосудами. Образуя густую сеть, они впадают в паховые лимфатические узлы.

Иннервации. Чувствительность обеспечивает дорсальный нерв полового члена, который является ветвью полового нерва. Дорсальный нерв дает еще мелкую сеть в пещеристых телах и головке полового члена.

Функции. Служит для выведения мочи, полового контакта и эякуляции.



Мочеиспускательный канал

Мочеиспускательный канал (лат. urethra***)*** у мужчин представляет собой трубку из мышечного и слизистого слоев длиной 20-25 см., средней шириной 4-7 мм. Начинается у основания мочевого пузыря внутренним отверстием, проходит сквозь простату и заканчивается наружным отверстием на головке. На своем пути осуществляет 2 изгиба: нижний предлонный и верхний подлонный. На своем протяжении имеет разный диаметр, чередуя суженные части с расширенными.

Мужская уретра условно делится на два отдела: передний и задний.

Передний отдел включает в себя бульбозный, пенильный отделы и ладьевидную ямку, которая заканчивается наружным отверстием уретры (меатусом). Задняя уретра представлена шейкой мочевого пузыря, простатической и мембранозной отделами уретры.

Разделяют следующие части уретры:

- простатическая часть длиной 3-4 см, на задней стенке имеется так называемый семенной бугорок, на котором открываются семявыносящие протоки и протоки предстательной железы, через которые во время эякуляции сперма изливается в мочеиспускательный канал и далее продвигается по направлению к наружному отверстию.

- перепончатая часть, самый узкий и короткий отдел (около 1,5-2,5 см.).

- пещеристая часть, самая длинная часть, 10-15 см.

Кровоснабжение осуществляется в основном за счет половых артерий, создающими мелкую сосудистую сеть, а также ректальными артериями, пещеристая часть собственно уретральной артерией. Вены, образуя глубокую сеть, впадают в глубокую, тыльную вены и вены мочевого пузыря.

Лимфа оттекает в лимфатические сосуды предстательной железы и паховые лимфоузлы.

Иннервация осуществляется нервами полового члена и простатическим сплетением.

Функция уретры у состоит в отведении мочи из мочевого пузыря наружу и извержение спермы из репродуктивного тракта мужчин.

Мошонка

Мошонка (лат. scrotum) – это непарное кожно-мышечное вместилище, разделенное вертикальной перегородкой на правую и левую половины, в каждой из которых помещаются яичко с придатком. Кожа имеет многочисленные потовые и сальные железы. Она эластичная и легко растяжима, не имеет подкожно-жировой клетчатки. Все слои мошонки — видоизмененное продолжение слоев передней брюшной стенки. Среди них различают:

1) кожу;

2) мясистую оболочку, при сокращении которой уменьшается полость мошонки, и кожа ее приобретает поперечную складчатость;

3) наружная семенная фасция – продолжение поверхностной фасции живота;

4) фасция мышцы, поднимающей яичко;

5) мышца, поднимающая яичко;

6) внутренняя семенная фасция – продолжение поперечной фасции живота;

7) влагалищная оболочка яичка, в которой выделяют два листка (оболочки): висцерального, непосредственно лежащего на яичке и придатке, и париетального, отделенного от первого щелевидным пространством. Щелевидное пространство представляет собой влагалищный мешок, благодаря которому формируется влагалищная полость. При патологических процессах в ней может скапливаться серозная жид-

кость. По ходу семенного канатика влагалищный отросток брюшины заращен и лишь выше внутреннего отверстия пахового канала листки его расходятся, переходя в брюшину. При не заращении влагалищного отростка брюшины, которое должно заканчиваться к моменту рождения ребенка, могут наблюдаться врожденные водянка яичка, оболочек семенного канатика и грыжи.

Кровоснабжение. В стенках мошонки разветвляются передние мошоночные ветви (ветви наружной половой артерии), задние мошоночные ветви (ветви промежностной артерии). К мышце, поднимающей яичко (m. cremaster), подходит артерия мышцы, подвешивающей яичко (ветвь нижней надчревной артерии). Вены сопровождают одноименные артерии и впадают в наружные половые вены. Передние мошоночные вены впадают в бедренную вену, а задние мошоночные вены являются притоками внутренних половых вен.

Лимфатические сосуды мошонки впадают в поверхностные паховые лимфатические узлы и далее к поясничным.

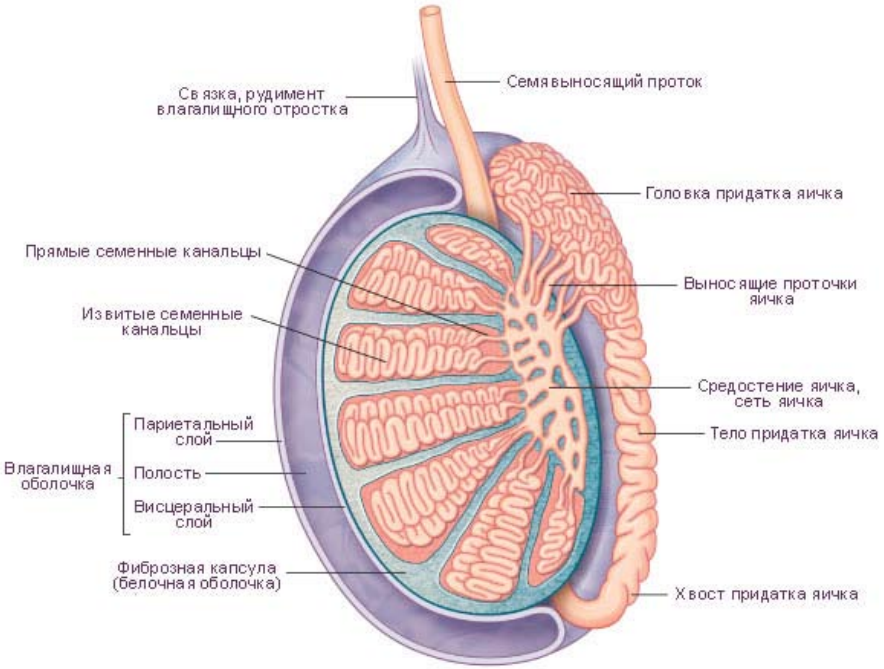
Иннервация мошонки осуществляется посредством передних мошоночных нервов - ветвей подвздошно-пахового нерва (поясничного сплетения) и задних мошоночных нервов - из полового или срамного нерва (крестцового сплетения). Непроизвольные (гладкие) мышцы иннервируются из нижних подчревных сплетений (тазового сплетения).

Функции мошонки:

1. Является вместилищем для яичек и придатков;
2. Поддерживает оптимальную для сперматогенеза температуру яичек.

Это основная функция мошонки, известно, что нормального создания и поддержания оптимальной температуры, необходимой для созревания сперматозоидов в яичках составляет 34-35 °С. С целью терморегуляции, при понижении температуры среды гладкомышечная ткань существенно сокращается и подтягивает мошонку с яичками к мочеполовой области, а при повышении температуры – расслабляется, растягивается и способствует опусканию яичек. Посредством этих процессов мошонка способствует поддержанию необходимой температуры в норме.

Яичко



Яичко (лат. testis) – парный орган, овальной формы, расположенный в мошонке. Яичко у взрослого человека имеет следующие размеры: длину – 4 – 5 см, ширину – 2,5 – 3,5 см, и толщину – 2 – 3,5 см. Вес яичка составляет 20 - 30 г. Каждое яичко представляет собой слегка сплющенное эллипсоидное тело, несколько уплощенное с боков, плотноватой консистенции. Внутри мошонки они разделены перегородкой и окружены оболочками. Яичко подвешено на семенном канатике за задний край таким образом, что оно наклонено верхним концом вперед, а латеральной поверхностью — несколько назад. Обычно яички расположены на разном уровне и могут отличаться по размерам (чаще левое ниже правого, у левшей наоборот). Снаружи яичко покрыто белочной оболочкой. Белочная оболочка имеет неравномерную толщину, утолщается в области средостения. На задней поверхности яичка имеются «ворота», место через которое в орган входят кровеносные

сосуды, нервы и выходят выносящие протоки.

Яичко состоит из стромы и паренхимы. Строма включает в себя тонкие соединительнотканные перегородки (септы), которые разделяют паренхиму яичка примерно на 250-300 долек, в каждой из которых содержится от 2 до 5 извитых семенных канальца с диаметром 0,2-0,3 мм. Это – полые, сильно извитые трубочки длиной 30-60 см. общая протяженность семенных канальцев в одном яичке может достигать 300-400 метров. В свою очередь в семенных канальцах располагаются клетки Сертоли, выполняющие важную роль в процессе созревания сперматозоидов и формировании гематотестикулярного барьера. Гематотестикулярный барьер, препятствует проникновению токсических веществ и антител из крови к сперматогенному эпителию, способствует сохранению микроокружения развивающихся клеток. От семенных канальцев, отделенные лимфатическим пространством, располагаются клетки Лейдига, ответственные за выработку тестостерона.

Придаток яичка (лат. epididymis) представляет собой продолговатое образование, расположенное в области заднего края яичка длиной 4-6 см. Он имеет головку, тело и хвост, который переходит в семявыносящий проток. Паренхима придатка яичка разделена соединительнотканными перегородками на дольки по числу поступивших из средостения яичка выносящих канальцев. Каждый из этих канальцев в дольке придатка сильно извивается, а после выхода из дольки проходит внутри головки и тела придатка, впадая в проток придатка.

Кровоснабжение. Яичко и его придаток получают кровь из;

1. яичковой артерии, которая отходит от переднебокового отдела брюшной аорты;
2. артерии семявыносящего протока, являющейся ветвью внутренней подвздошной артерии
3. артерии мышцы, поднимающей яичко, отходящей от нижней подчревной артерии.

Все артерии широко анастомозируют между собой, обеспечивая хорошее кровоснабжение яичка. Вены собираются в лозовидное венозное сплетение, которое, постепенно редуцируясь, превращается во внутреннюю семенную вену и впадает справа в нижнюю полую вену, а слева в левую почечную вену.

Лимфоотток представлен очень тонкими лимфатическими капил-

лярами, которые собираются в сосуды, отводящие лимфу от яичка. Эти лимфатические сосуды с обеих сторон в составе семенных канатиков сопровождают яичковые артерии и вен до пахового кольца, где впадают в регионарные лимфатические узлы, расположенные за брюшиной.

Иннервация осуществляется посредством ветвей бедренно-полового и полового нервов, которые образуя яичковое нервное сплетение, идут к придатку и яичку.

Функции яичек и их придатков:

1. обеспечивает выработку и созревание сперматозоидов;
2. являются железой внутренней секреции - синтезируют мужские половые гормоны – андрогены.

Для характеристики функции яичка практическое значение имеет объем яичка, который рассчитывается при ультразвуковом исследовании математически по формуле. Объем яичка менее 15 мл является плохим прогностическим фактором, который практически всегда свидетельствует о нарушение сперматогенной и гормональной функции яичка.

Придатки яичка служат для накопления и дозревания спермиев, которые в течение 12-14 дней, под воздействием мужских половых гормонов, приобретают способность двигаться и оплодотворять яйцеклетку.

Предстательная железа

Предстательная железа (лат. prostata) – непарный, мышечно-железистый орган. Имеет неправильную шаровидную форму и напоминает каштан, обращенный основанием кверху. Лежит позади лобкового симфиза, сверху прилегает мочевой пузырь, сзади предстательную железу прободают, открывающиеся в просвет, семявыносящие протоки, которые проходя в косом направлении, открываются на семенном холмике. К верхнезадней поверхности примыкают семенные пузырьки, от прямой кишки отделяется двухслойная прямокишечно-пузырная перегородка (фасция) или апоневрозом Деновиллье. Висцеральный листок фасции таза образует для предстательной железы и венозного сплетения покров в виде простатической фасции, которая позади железы соединяется с прямокишечно-пузырной перегородкой.

Делится на 5 долей (по Лоусли): переднюю, заднюю, две боковые и среднюю. По другой классификации (Дж. Мак-Нила) различают периферическую, центральную и переходные зоны, а также зона сфинктера

мочевого пузыря.

Средние размеры ее у взрослого мужчины: фронтальный — около 4 см, вертикальный — 3 см, сагиттальный — около 2 см. Вес железы у мужчины 20—30 лет в среднем 15-20 г. В норме предстательная железа плотно эластической консистенции, безболезненна, симметрична и определяется четкая междолевая борозда. Величина простаты зависит от возраста, в среднем объем простаты составляет 20-25 см3.

С анатомической точки она состоит из 30-50 долек (ацинусов), покрытых фиброзной капсулой. Ацинусы состоят из мельчайшей сети тонких выводных протоков, которые, нередко соединяясь, открываются 15-20 отверстиями на задней стенке мочеиспускательного канала, по бокам от семенного бугорка.

Кровоснабжение. Артерии простаты являются веточками нижних пузырных и средних прямокишечных артерий. Многочисленные широкие вены предстательной железы образуют вокруг нее сплетение, связанное с венозными сплетениями мочевого пузыря и прямой кишки.

Лимфатические сосуды простаты проходят вдоль семявыносящих протоков, по боковым стенкам таза к наружным и внутренним подвздошным лимфатическим узлам вдоль передней поверхности крестца к нижним крестцовым лимфатическим узлам.

Иннервация. Нервы, состоящие из чувствительных, постганглионарных симпатических и парасимпатических волокон идут к железе из нижнего подчревного сплетения и образуют на ее поверхности предстательное сплетение. Чувствительные волокна, заканчивающиеся в капсуле и строме железы клубочками, тельцами Фатера-Пачини, являются отростками псевдоуниполярных клеток 3-4-го крестцовых спинномозговых узлов.

Функции предстательной железы многообразны и касается как реализации различных репродуктивных функций, так и нормального мочевыделения. В основном ключевую роль играет образующийся в органе секрет простаты:

1. выработка составной части спермы - секрета простаты;
2. гладкомышечные структуры участвуют в образовании сфинктера мочевого пузыря, удерживая от непроизвольного выделения мочи;
3. играет роль клапана, закрывая выход их мочевого пузыря во

время эрекции
4. препятствуют проникновению микроорганизмов из уретры в мочевой пузырь за счет содержания иммуноглобулинов A, G и лизоцима
5. образуется простато-специфический антиген (ПСА), отвечающий за разжижение секрета и является маркером состояния предстательной железы.
6. раздражение рецепторов семенного бугорка предстательной железы вызывает ощущение оргазма.

Семенно́й бугорок

Семенной бугорок (лат. colliculus seminalis) - представляет собой возвышение на задней стенке предстательной части мочеиспускательного канала. Имеет длину 1,5—2 см, ширину около 0,5 см, высоту 0,2—0,3 см. Состоит главным образом из гладкомышечных волокон и соединительнотканных элементов. Через семенной бугорок проходят семявыбрасывающие протоки, устья которых открываются обычно на его передней поверхности.

Кровоснабжение семенного бугорка осуществляют артериальные ветви артерий семявыносящих протоков, которые обильно снабжают кровью. Благодаря тому, что венозная система бугорка имеет лакунарное строение, бугорок имеет возможность увеличиваться в своих объемах. И это увеличение в объёмах будет происходить именно во время эрекции. Семенной бугорок имеет как симпатическую, так и парасимпатическую иннервацию.

Семенной канатик

Семенной канатик (лат. funiculus spermaticus) парный, мягкий округлый тяж длиной 15-20 см, расположенный в паховом канале и простирающийся от глубокого пахового кольца до верхнего конца яичка. В нем заключена мышца, поднимающая яичко, благодаря чему подвешивает яичко.

В состав семенного канатика входят:

- Семявыносящий проток
- Артерии (яичковая и семявыносящего протока)
- Венозное лозовидное сплетение

- Лимфатические сосуды яичка и его придатка
- Нервы
- Остатки влагалищного отростка в виде тонкофиброзного тяжа

Внутренняя семенная фасция непосредственно окутывает семявыносящий проток, сосуды и нервы. Снаружи от неё отходит мышца, поднимающая яичко, покрытая одноимённой фасцией. Наружная семенная фасция окутывает снаружи весь семенной канатик.

Часть семенного канатика по выходе из поверхностного пахового кольца располагается в мошонке.

Кровоснабжение семенного канатика и его оболочек осуществляется кремастерной артерией (a. cremasterica), отходящей от нижней надчревной артерии. Отток крови совершается через лозовидное сплетение, вливающееся в ствол внутренней семенной вены, которая впадает справа в нижнюю полую, слева — в левую почечную вену. Кроме того, отток крови осуществляется в мочепузырное сплетение, во внутреннюю подвздошную вену.

Лимфатические сосуды отводят лимфу от яичка, придатка и оболочек в лимфатические узлы, расположенные по ходу подвздошных сосудов, а также аорты и половой вены.

Иннервация семенного канатика осуществляется ветвями бедренно-полового и полового нервов. Они образуют сплетения вокруг семенной артерии и семявыносящего протока и идут далее к придатку и яичку

Физиология семенного канатика. В семенном канатике располагаются сосуды, нервы, семявыносящий проток. Сокращение мышцы, поднимающей яичко и входящей в состав семенного канатика, является защитной реакций. Яичко в этом случае подтягивается и прячется в углублении корня мошонки, что обусловлено безусловным рефлексом.

Основные его функции: кровоснабжение яичка и выведение семени от придатка яичка до ампулы семявыводящего протока.

Семенные пузырьки

Семенные пузырьки (лат. vesicula seminalis) — парное анатомическое образование, относящееся к внутренним мужским половым органам; часть семявыносящих путей. Представляют собой андрогензависимый, железисто-секреторный орган.

Семенные пузырьки расположены симметрично между дном мочевого пузыря, предстательной железой и прямой кишкой в соединительнотканном ложе латеральнее семявыносящих протоков. Представляют собой сильно извитые трубки, в виде продолговато-сплющенных тел длиной до 5 см, шириной до 2 см и толщиной около 1 см. Масса в половозрелом возрасте составляет около 10 г, затем постепенно уменьшается до 5—6 г, объем варьирует от 4 до 6 мл. Окружены адвентициальной и мышечной оболочкой. Имеют слизистую оболочку. В них различают верхний расширенный конец - основание, тело и нижний суживающийся конец, который переходит в выделительный проток. Выделительный проток семенного пузырька сливается с семявыносящим протоком и образует семявыбрасывающий проток, прободающий предстательную железу. Вверху семенные пузырьки расходятся, внизу почти соприкасаются.

Кровоснабжение происходит из нижних пузырных артерий и средних геморроидальных артерий. Вены семенных пузырьков образуют пузырно-простатическое венозное сплетение, откуда отток крови осуществляется по трем направлениям: кпереди в срамное сплетение, кверху и в стороны в венозное сплетение мочевого пузыря, кзади в геморроидальное сплетение.

Лимфатические сосуды густо анастомозируют между собой, с лимфатическими сосудами мочевого пузыря, предстательной железы и вливаются в подчревные лимфатические сосуды.

Иннервация осуществляется волокнами из подчревного симпатического сплетения и частично ветвями из тазового нерва.

Функции. Наиболее важной является секреторная функция. Секрет железистых клеток слизистой оболочки вязкой консистенции, без запаха, составляет 50-60% объема эякулята. Секрет содержит белки, простагландины, фруктозу, необходимую для обменных процессов в сперматозоидах. Вещества, вырабатываемые в семенных пузырьках, придают сперматозоидам большую жизнеспособность.

Семявыносящий проток

Семявыносящий проток (лат. ductus deferens) представляет собой парный орган длиной 40-50 см, толщиной около 3 мм., диаметр просвета составляет не более 0,5 мм. Стенки имеют значительную толщину, что позволяет легко прощупать проток в составе семенного канатика. Является непосредственным продолжением протока придатка яичка и заканчивается у места слияния с выделительным протоком семенного пузырька (образуя семявыбрасывающий проток).

Исходя из топографических особенностей семявыносящего протока, в нем выделяют 4 части:

Яичковая часть - самый короткий отдел, находящийся позади яичка, медиальнее его придатка. Далее, поднимаясь вертикально вверх, проходит в составе семенного канатика, медиально от его сосудов, и достигает поверхностного пахового кольца - *канатиковая часть*. Затем проток вступает в паховый канал, где располагается его *паховая часть*. Выйдя ив пахового канала через глубокое паховое кольцо, начинается *тазовая часть* семявыносящего протока, направляясь по боковой стенке малого таза вниз и кзади до слияния с выделительным протоком семенного пузырька. На своем пути он огибает ствол нижней надчревной артерии, перекрещивается с наружными подвздошными артерией и веной, проникает между мочевым пузырем и прямой кишкой, пересекает мочеточник и подходит к основанию предстательной железы. В этом отделе оба семявыносящих протока и проходят рядом. Конечный отдел расширен, веретенообразной формы, образует ампулу семявыносящего протока длиной около 3-4 см. В нижней части ампула постепенно суживается и на уровне верхнего края предстательной железы соединяется с выделительным протоком семенного пузырька.

Кровоснабжение осуществляется артерией семявыносящего протока.

Лимфатические сосуды вливаются в подчревные узлы.

Иннервация происходит от подчревного нерва.

Функция. Прежде всего – транспортировка сперматозоидов. В ампуле, сперматозоиды, пройдя путь по всему семявыносящему протоку, накапливаются и сохраняются. Сперматозоиды, образовавшиеся в извитых семенных канальцах яичка, являются незрелыми и неподвижными. Они постепенно продвигаются к ампуле семявыносящего протока и одновременно дозревают.

Бульбоуретральные железы

Бульбоуретральные железы или Куперовы железы (лат. glandulae bulbourethrales) — две мелкие железы диаметром 0,3—0,8 см, имеют плотную консистенцию, округлую форму, слегка бугристую поверхность и желтовато-бурый цвет. Располагаются в толще глубокой поперечной мышцы промежности, у основания полового члена, сзади и по бокам от перепончатой части мочеиспускательного канала, между двумя слоями фасций мочеполовой диафрагмы. Железы состоят из нескольких долек, которые включают ряд гроздей, выстланных столбчатыми эпителиальными клетками, открывающимися в проток, который соединяется с протоками других долек для того, чтобы образовать единый экскреторный проток. Длина этого протока приблизительно составляет 2-4 см, он открывается в мочеиспускательном канале у основания полового члена.

Кровоснабжение проходит по ветвям внутренних половых артерий. Венозная кровь оттекает в вены луковицы полового члена.

Лимфатические сосуды впадают во внутренние подвздошные лимфатические узлы.

Иннервация осуществляется ветвями полового нерва и ветвями сплетений, окружающих артерии и венозное сплетение простаты.

Функции. При половом возбуждении выделяет прозрачный, вязкий секрет (предэякулят). Она помогает смазать мочеиспускательный канал для прохождения по нему сперматозоидов, защищает от раздражения мочой слизистую оболочку мочеиспускательного канала. Объём выделяемого бульбоуретральными железами предэякулята может варьировать от нескольких капель до 5 мл и более.

Гормональная регуляция мужской репродуктивной системы.

Влияние гормонов на мужской организм многообразно. Их действие начинается еще внутриутробно и оказывает влияние на формирование и функционирование органов и систем, оказывая влияние по принципам прямой, обратной и опосредованной связи. В отличие от женского организма, работа гормонального фона мужчины относительно стабильна. Влияние на репродуктивную систему мужчин происходит в основном на уровнях гипоталамуса, гипофиза, яичек и надпочечников.

Гипоталамус осуществляет постоянную секрецию гонадотропин-рилизинг гормонов, обладающим очень коротким периодом жизни. Частота и амплитуда рилизинг гормонов определяет гипофизарную активность и выделение гонадотропинов. При достижении верхнего предела концентрации тестостерона в крови начинает действовать так называемая отрицательная обратная связь, т.е. тестостерон начинает тормозить секреторную активность гипоталамуса и гипофиза. Когда же концентрация тестостерона в крови опускается к нижнему пределу, гипоталамус через гипофиз снова стимулирует выработку тестостерона.

Гипофиз располагается в турецком седле под гипоталамусом, вместе с которым имеются очень тесные связи, что обеспечивает их работу как единой системы. Гипофиз является центральной системой, которая осуществляет регуляцию половой системы. Передней долей гипофиза осуществляется секреция основных гонадотропинов: ЛГ (лютеинизирующего гормона,), ФСГ (фолликулостимулирующего гормона) и пролактина. ЛГ оказывает влияние на клетки Лейдига, расположенные между семенными канальцами яичек, и стимулирует синтез тестостерона. ФСГ стимулирует клетки Сертоли, расположенные в извитых канальцах яичка, и оказывает влияние на сперматогенез. Пролактин у мужчин потенцирует действие ФСГ и ЛГ, влияет на обменные процессы в яичках.

Яички являются в организме главным андроген продуцирующим органом. Около 95% андрогенов, циркулирующих в организме мужчины, вырабатываются клетками Лейдига. Остальная часть вырабатывается в надпочечниках. При этом следует отметить, что до 98% тестостерона попадает в кровь, образуя прочные связи с белками крови (глобулином, связывающим половые гормоны, альбуминами), лишь 2% остается в свободном, несвязанном состоянии, и обеспечивает бо̀ льшую часть эффектов тестостерона. Помимо этого, тестостерон ингибирует секрецию ФСГ и ЛГ. Кроме того, семенные канальца яичка продуцируют ингибин В, который также оказывает подавляющее влияние на ФСГ.

В свою очередь тестостерон является предшественником двух гормонов: под воздействие 5 α-редуктазы - ДГТ (дигидротестостерон) и вследствие его ароматизации - эстрадиол. ДГТ являясь мощным андрогеном в разные периоды жизни оказывает разное влияние на мужской организм. В период эмбрионального играет ключевую роль в диффе-

ренциации мужских половых органов. В пубертатный период отвечают за запуск процесса полового созревания. Тестостерон необходим для стимулирования сексуального поведения и сексуальных функций, инициации образования спермы и развития мужских вторичных половых признаков. В период зрелости андрогены необходимы для поддержания репродуктивных функций и вторичных мужских половых признаков. Кроме того, тестостерон влияет на костную и мышечную массу и силу, распределение жировой ткани, эритропоэз, регулирует сперматогенез, половое влечение и потенцию, оказывает влияние на общий метаболизм, настроение и самочувствие.

Мочеиспускание

У взрослого здорового человека мочеиспускание происходит 4-7 раз в сутки в течение дня. Объем выделенной мочи называется диурезом и при обычном потреблении жидкости составляет в среднем около 1,5 литров. Суточный диурез можно разделить на 2 части: ночной и дневной. В норме соотношение дневного к ночному должно составлять 1/3 в пользу дневного диуреза. В среднем, первый позыв ощущается при наполнении мочевого пузыря от 100-150 мл. мочи. Более 300-400 мл. в мочевом пузыре вызывают выраженный позыв. В зависимости от влажности и температуры окружающей среды, эмоционального состояния, объема выпитой жидкости частота мочеиспусканий может варьировать.

Процесс накопления и выделения мочи определяются сложным комплексом взаимодействия центральных, спинальных и периферических механизмов и находятся под контролем коры головного мозга.

Мочевой пузырь и сфинктеры получают вегетативную — симпатическую и парасимпатическую, а также соматическую иннервацию, обеспечивающую произвольный контроль над мочеиспусканием. Симпатическая иннервация мочевого пузыря и внутреннего сфинктера начинается от нейронов боковых рогов на уровне сегмента L2 откуда по нервным волокнам направляются к мочевому пузырю, поддерживает накопление и удержание мочи. Опорожнение мочевого пузыря регулируется парасимпатической нервной системой, которая обеспечивает сокращение детрузора и расслабление сфинктера. Парасимпатическая

иннервация мочевого пузыря начинается от клеток боковых рогов на уровне сегментов S2–S4, достигают стенки мочевого пузыря, где в области тела и шейки посредством синапсов соединяются с постганглионарными нейронами.

Соматическая иннервация начинается от мотонейронов передних рогов в сегментах S2–S4. Через срамной нерв эти мотонейроны иннервируют поперечнополосатые мышцы наружного сфинктера и обеспечивают их произвольный контроль.

Рефлексы, обеспечивающие мочеиспускание, проходят по спинобульбоспинальному пути через центр координации - центр мочеиспускания моста (PMC — pontine micturition center), который определяет момент переключения из фазы накопления в фазу опорожнения. В значительной степени это зависит от степени наполнения мочевого пузыря и «дозволенности» мочеиспускания в конкретный момент времени. Во время фазы накопления афферентные αδ-волокна передают импульсы с низко пороговых рецепторов стенки мочевого пузыря, позволяющие оценивать на подпороговом или осознанном уровне степень наполнения мочевого пузыря, а во время фазы опорожнения — информацию об амплитуде сокращений детрузора (6).

Либидо

Либидо – стремление к половой близости, половое влечение. У мужчин важнейшим гормоном для поддержания полового влечения на высоком уровне является тестостерон. К физиологическим причинам снижения либидо следует отнести различные заболевания органов половой и мочевыделительной систем, а также нарушения гормонального фона в организме.

Чаще в практике к специалистам обращаются по поводу снижения либидо. Этот симптом может наблюдаться при различных состояниях и заболеваниях. Как вариант нормы он наблюдается при усталости, эмоциональном перенапряжении, озабоченности, различных переживаниях, увлеченном занятии каким-либо делом. Он также может иметь место у сексуально здоровых людей при нарушении взаимоотношений в паре и после длительного полового воздержания.

Эрекция

Эрекция – увеличение полового члена в объеме и приобретение им механической твердости, обеспечивающей возможность полового сношения. Эрекция представляет собой рефлекторно-сосудистый акт. В её основе лежит быстрое и длительно сохраняющееся усиление притока артериальной крови в пещеристые тела полового члена и губчатое тело уретры в сочетании с замедлением венозного оттока. Особую роль в возникновении эрекции имеет нервно-мышечные рефлексы. Эрекции могут возникать как простой рефлекс, формирующийся на уровне спинного мозга, но могут появляться и при участии высшего отдела нервной системы — коры головного мозга. Эрекция, возникающая как рефлекс на уровне спинного мозга, вызывается обычно раздражением нервных окончаний головки полового члена. Возбуждение проходит через дорсальный нерв полового члена в центр эрекции, находящийся на уровне II-IV крестцовых сегментов спинного мозга.

Возникновение эрекции обуславливается следующими процессами:

- расширение артерий полового члена и увеличение притока крови
- расслабление гладкой мускулатуры полового члена, что приводит к уменьшению сопротивления притоку крови, увеличивая приток крови
- блокирование системы оттока крови.

Виды эрекции:

1. ***Психогенная эрекция*** - вызванная нервными центрами головного мозга. Чаще обусловлена влиянием следующих раздражителей:

- Слуховые раздражители (речь, музыка, дыхание);
- Обоняние (приятный запах духов, кожи и волос);
- Вкусовые раздражители (вкус слюны, выделений половых органов);
- Осязание (прикосновение тела, поглаживания, энергичный массаж);
- Воображение (мечты, фантазии, воспоминания);
- Зрительные раздражители.

2. ***Рефлекторная эрекция*** - это реакция на прикосновение. Раздражители непосредственно воздействуют на нервные окончания по-

лового члена, а также прямой кишки и мочевого пузыря. По нервам ощущения передаются в спинной мозг. Реакция носит автоматический характер.

3. ***Спонтанная эрекция*** - возникает без участия сознания, происходит во время сна.

Фазы эрекции:

1. **Латентная фаза.** Начальная фаза, при которой происходит расслабление гладкой мускулатуры артерий и пещеристых тел. Кровоток увеличивается вдвое.
2. **Фаза набухания**. Характерно быстрое увеличение и удлинение полового члена до полного объема.
3. **Фаза полной эрекции.** На фоне продолжающегося кровотока происходит сдавливание венозного сплетения, что приводит к уменьшению оттока крови из органа.
4. **Фаза ригидной эрекции.** Прекращается артериальный кровоток в пещеристых телах и отток практически отсутствует. Напряжение седалищно-пещеристых мышц дает дополнительный импульс.
5. **Фаза детумесценции.** Заключительная фаза, основанная на сокращении гладкой мускулатуры седалищно-пещеристые мышц и пещеристых тел, подоболочечные вены раскрываются. Усиливается венозный отток.

Эякуляция

Эякуляция представляет собой сложный рефлекторный акт. Эякуляция начинается с активного мышечного сокращения семявыносящих протоков и разделяется на 2 фазы – эмиссию и изгнание. Она в подавляющем числе случаев сопряжена с фазой оргазма.

В фазе эмиссии семявыносящие протоки, простата и семенные пузырьки начинают сокращаться, и семенная жидкость поступает в простатическую (заднюю) часть уретры. Поступление эякулята в эту часть уретры, действуя как стимулятор парасимпатической и соматической иннервации, вызывает вторую фазу – фазу изгнания (выбрасывания, извержения).

Эмиссия – результат спинномозгового рефлекса, инициированного генитальными и/или церебральными эротическими стимулами. Фаза эмиссии осуществляется при посредничестве адренергической системы и реализуется благодаря норэпинефрину и другим местным нейротрансмиттерам.

Изгнание семени из уретры происходит в результате серии ритмичных сокращений (продолжительностью 0,8 с.) ишиокавернозной, бульбоспонгиозной мышц в содружестве с другими мышцами промежности. После первых 3–4 сокращений промежутки между ними увеличиваются, а их интенсивность уменьшается. В этой стадии также отмечается неустойчивое расслабление внешнего сфинктера уретры. Во время выброса спермы шейка мочевого пузыря плотно закрыта, благодаря чему исключается ретроградная эякуляция.

Анатомо-функциональным центром, запускающим эякуляторный рефлекс, является совокупность вегетативных нейронов боковых рогов и моторных нейронов передних рогов спинного мозга, объединенных одной функциональной задачей и называемых спинальным центром эякуляции.

Симпатические нейроны контролируют фазу эмиссии, а фаза изгнания осуществляется соматическими и вегетативными (парасимпатическими) моторными нейронами.

Первая фаза эякуляции совершается непроизвольно под действием симпатических импульсов, следующих из сегментов Th12–L4. Вторая фаза эякуляции совершается более энергично, так как в ней к действию парасимпатических импульсов, следующих из сегментов S2–S4 и воздействующих на гладкую мускулатуру семенных пузырьков и предстательной железы, присоединяются импульсы, приводящие к мощным сокращениям поперечнополосатой мускулатуры, в которые вовлекается вся произвольная и непроизвольная мускулатура тазового дна.

Несмотря на приведенные выше данные об участии спинного мозга в обеспечении семяизвержения, наиболее распространено мнение, что спинномозговой центр эякуляции расположен в L1–L3. Помимо этого, считается, что он, по-видимому, не имеет такой же четкой локализации в спинном мозге, как центр эрекции (7).

Сперма. Состав спермы. Сперматогенез

Сперма – жидкость (мутная, вязкая, опалесцирующая, светло-серого цвета), выделяемая при эякуляции (семяизвержении). С запахом сырого каштана, со сладко солёным, кислым или горьким привкусом (при частых эякуляциях сперма становится менее сладкой и усиливается привкус горечи).

Количество её индивидуально и зависит также от частоты семяизвержений (от 1–2 до 10 мл и более). Средний объем спермы, при условии, что эякуляция происходит с 3–4 дневными перерывами, составляет от 2 до 5 мл. Количество спермы может колебаться в зависимости от возраста, состояния здоровья, количества выпитой жидкости и так далее.

Образование спермы начинается в период полового созревания, достигает максимума в зрелом возрасте и уменьшается к старости.

Сперма состоит из двух основных частей:

1) семенная плазма:

образуется из секреции предстательной железы около 30% и выделений яичек и протоков семенных пузырьков около 65%.

2) форменные элементы (сперматозоиды или первичные половые клетки яичек) – около 5%.

Семенная плазма отличается особенностью состава, заключающейся в наличии большого количества специфических химических веществ.

Семенная плазма состоит из более 30 компонентов. В состав семенной жидкости входит комплекс специфических химических веществ и элементов, которые находятся и в других тканях организма, однако в значительно меньшем количестве. Основными составляющими семенной плазмы являются: белки, жиры, углеводы, ферменты, гормоны, минералы и другие вещества.

Сперматозоид – мужская половая клетка (гамета). В организме человека сперматозоид является самой маленькой клеткой тела (если учитывать только саму головку без хвостика).

Состоит из головки, шейки, средней части (тела) и хвоста. В передней части овальной головки расположена так называемая акросома, которая содержит ферменты, необходимые для растворения оболочки яйцеклетки. Позади акросомы расположено ядро, содержащее 23 хро-

мосомы мужчины, который при оплодотворении объединяется с 23-мя хромосомами женской яйцеклетки. После слияния сперматозоида и яйцеклетки образуется зигота – новый диплоидный организм, несущий материнские и отцовские хромосомы.

При сперматогенезе образуются сперматозоиды двух типов: несущие X-хромосому и несущие Y-хромосому. При оплодотворении яйцеклетки X-несущим сперматозоидом формируется эмбрион женского пола. При оплодотворении яйцеклетки Y-несущим сперматозоидом формируется эмбрион мужского пола. Таким образом, пол будущего ребенка определяется половым набором хромосом сперматозоида.

От головки среднюю часть отделяет «шейка», представляющее небольшое сужение. Позади шейки располагается хвост. Через всю среднюю часть сперматозоида проходит цитоскелет жгутика, который состоит из микротрубочек. В средней части вокруг цитоскелета жгутика располагается митохондрион – гигантская митохондрия сперматозоида, который имеет спиральную форму и обвивает цитоскелет жгутика. Митохондрион обеспечивает движение жгутика.

Хвост, или жгутик, расположен за средней частью. Он тоньше средней части и значительно длиннее её. Сперматозоид человека движется при помощи жгутика. Во время движения сперматозоид обычно вращается вокруг своей оси. Скорость движения сперматозоида человека может достигать 0,1 мм в сек. или более 30 см в час.

В собранном эякуляте сперматозоиды способны жить в зависимости от условий содержания и среды (свет, температура, влажность) до 24 часов. Во влагалище сперматозоиды погибают в течение нескольких часов. В матке и фаллопиевых трубах условия более благоприятные, сперматозоиды остаются живыми до 3 суток.

Сперматогенез. Сперматозоиды образуются в извитых семенных канальцах яичка и регулируются гонадотропными гормонами гипофиза и стероидными гормонами яичка.

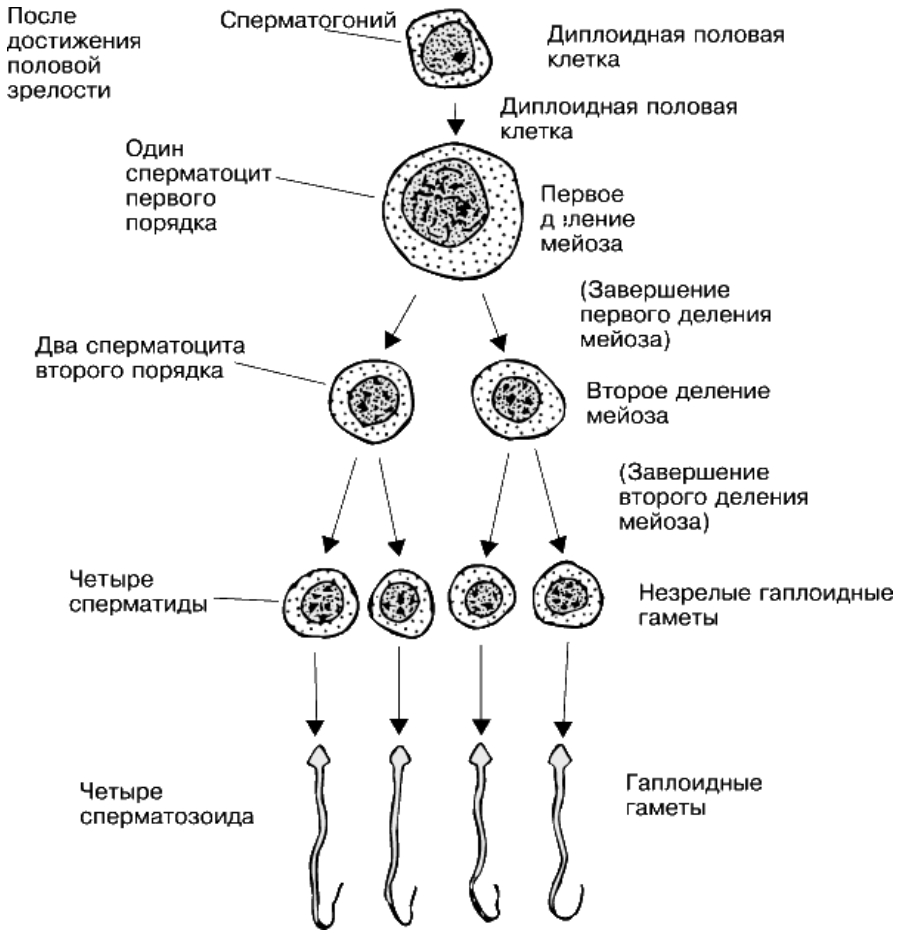
Сперматогенез условно делят на четыре периода.

1-й период - размножение. Наружный слой клеток семенных канальцев имеет диплоидный набор хромосом. Эти клетки делятся митозом. Их число увеличивается. Образовавшиеся клетки называют сперматогониями. Они имеют округлую форму и крупное ядро.

2-й период - период роста. Сперматогонии перемещаются в зону роста, расположенную ближе к просвету канальца. Клетки увеличиваются в размерах и их называют первичными сперматоцитами (I порядка).

3-й период - созревание. В этом периоде происходит два мейотических деления. Каждый сперматоцит I порядка в результате первого мейотического деления образует два сперматоцита II порядка с гаплоидным набором хромосом. После второго мейотического деления из сперматоцитов I порядка образуются по две сперматиды, представляющие собой овальные клетки небольших размеров.

В 4-м периоде формирования сперматиды перемещаются ближе к просвету канальца. Из сперматид формируются сперматозоиды, имеющие определенное строение. Хвосты сперматозоидов направлены в просвет канальца. Таким образом, из одного сперматогония формируется четыре сперматозоида


После достижения половой зрелости
Сперматогоний
Диплоидная половая клетка
Диплоидная половая клетка
Один сперматоцит первого порядка
Первое деление мейоза
(Завершение первого деления мейоза)
Два сперматоцита второго порядка
Второе деление мейоза
(Завершение второго деления мейоза)
Четыре сперматиды
Незрелые гаплоидные гаметы
Четыре сперматозоида
Гаплоидные гаметы

Развитие репродуктивной системы у мальчиков

Процесс формирования половой системы можно разделить на 2 основных этапа:

- детерминация пола (период формирования пола во внутриутробном развитии);
- период полового созревания.

До 7 недели внутриутробного развития плод не имеет четкой половой дифференцировки. На этой стадии присутствуют оба внутренних половых протока: Вольфов проток – первичной почки и Мюллеров проток – парамезонефротический. Первичная гонада состоит из мозгового и коркового вещества. Основой формирования пола является хромосомный набор оплодотворенной яйцеклетки. Наличие активной Y-хромосомы способствует дифференцировке мозгового слоя гонад в мужском направлении и формированию яичка. Корковый слой при этом атрофируется. Это происходит между 6 и 7 неделями внутриутробного развития. Если влияние Y-хромосомы не проявилось до 6–7 недели, то первичная гонада трансформируется за счет коркового слоя и превращается в яичник, а мозговой слой редуцируется.

В следующих фазах формирование мужского пола переходит под контроль гормонов, в основном дигидротестостерон (ДГТ). В период 9–14 недель беременности плод вырабатывает максимальное количество тестостерона, происходит дифференцировка наружных половых органов, затем его количество падает. В этот период основным стимулятором тестостерона в организме мальчика является хорионический гонадотропин. Со второй половины беременности основным стимулятором тестостерона выступает лютеинизирующий гормон плода, который оказывает свое непосредственное влиянии на клетки Лейдига. У новорожденного мальчика количество тестостерона в крови сравнимо с взрослым мужчиной. В течение первой недели его уровень снижается, затем к 6 мес. доходит до минимального уровня, сходного с новорожденной девочкой. До 7 лет выработка тестостерона в организме остается на низком уровне.

Таким образом, в естественной дифференцировке органов половой системы мужского типа решающее значение имеет своевременное и полное включение гормональной функции тестикул. Гормоны ока-

зывают влияние на формирование наружных половых органов, преобразование первичного полового бугорка в пенис, образование мошонки и уретры, семявыводящих путей и семенных пузырьков.

Нормальное половое развитие можно разделить на 5 стадий

- **Первой стадией** развития - инфантильной, период от рождения до начала полового созревания. Без радикальных изменений в репродуктивной системе. Вместе с общим ростом ребенка несколько увеличивается и половые органы (примерно до 4-5 см), объем яичек может колебаться от 0,7 до 3 куб. см. Эта стадия у мальчиков заканчивается к 10-13 годам. В это же время у некоторых из них начинается период быстрого роста.
- **Вторая стадия** является началом пубертатного периода (от лат. pubertas - половая зрелость). В это время гипофиз активируется и увеличивается секреция гормонов, отвечающих за появление начальных признаков полового созревания. Сначала исчезает подкожный жир в мошонке, она увеличивается в размерах, появляется ее пигментация и множество мелких складок. Яички тоже увеличиваются в размерах и опускаются на дно мошонки. Начинается рост пениса, хотя его увеличение еще не так заметно. Продолжается общий рост, начинают меняться очертания тела.
- **Третья стадия** - стадия активизации половых желез (гонад). Яички начинают активно вырабатывать тестостерон, продолжается развитие половых органов и вторичных половых признаков. В 12-13 лет появляются первые волоски на лобке и у основания члена. Затем волосы на лобке темнеют, становятся грубее, распространяются по направлению к ногам. Член удлиняется, продолжают расти мошонка и яички.
- **Четвертая стадия** - стадия наибольшей активности половых желез. Начинается в среднем в 13-14 лет, характеризуется развитием очертаний тела и лица. Пенис начинает расти не только в длину, но и в толщину, продолжается рост мошонки и яичек. Появляется «растительность» над верхней губой и в подмышечных впадинах, а также вокруг ануса. Под действием тестостерона за счет развития мышц гортани и удлинения голосовых связок у мальчика начинает «ломаться» голос, начинает расти щитовидный хрящ гортани - так называемое «адамово яблоко». Возможно увеличение одной или

обеих грудей, некоторую болезненность сосков, которые не является патологией. К 15 годам у многих юношей уже продуцируются зрелые сперматозоиды, которые созревают непрерывно. В этом же возрасте возможно появление первых поллюций - самопроизвольных, как правило, ночных, семяизвержений.

- **Пятая стадия** характеризуется окончанием формирования репродуктивной системы. К этому времени половые органы достигают «взрослых» размеров, вторичные половые признаки также полностью выражены - завершается оволосение лобка, нижней части живота и лица, телосложение и черты лица окончательно приобретают мужской вид. Примерно в это же время, в основном, заканчивается рост тела, хотя у некоторых молодых людей он продолжается до 20-22 лет. Пубертатный период у юношей заканчивается к 17-18 годам, при этом возможны значительные колебания в 2-3 года. Физиологически они уже готовы к продолжению рода, но психологическая зрелость придет позже.

ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Основоположник андрологии в России:
   1) Синицын И.Ф. *
   2) Кирпатовский И.Д.
   3) Тиктинский О.Л.
   4) Петров П.П.

2. Задачи андрологии
   1) репродуктивное здоровье мужчин *
   2) мочевыделительная система у мужчин
   3) заболевания желез внутренней и внешней секреции
   4) а и б.
   5) все верно.

3. В каком году создана в России и зарегистрирована профессиональная ассоциация андрологов (ПАА)
   1) 1971
   2) 1986
   3) 1996 *
   4) 2010

4. В каком году на базе клиники мочеполовых болезней медицинского факультета Московского университета была открыта первая андрологическая клиника:
   1) 1877 *
   2) 1917
   3) 1941
   4) 1972

5. В составные части андрологии входит все, кроме:
   1) Мужское бесплодие;
   2) Проблемы пола;
   3) Детская андрология;
   4) Менопауза *

5) Сексуальные дисфункции;
6) Андрогенодефицит;
7) Метаболический синдром;

6. Длина мужской уретры:
   1) 8-10 см
   2) 10-15 см.
   3) 20-25 см *
   4) 35-40 см.

7. Функции яичек:
   1) Сперматогенез
   2) Выработка тестостерона
   3) а и б. *

8. Передний отдел включает в себя все, кроме:
   1) бульбозный отдел
   2) пенильный отделы
   3) кавернозной отдел *
   4) ладьевидная ямка.

9. Задняя уретра представлена всем, кроме:
   1) шейкой мочевого пузыря,
   2) простатический отдел
   3) мошоночный отдел *
   4) мембранозной отделами уретры.

10. Соотношение дневного к ночному диуреза:
    1) 1/3 в пользу дневного диуреза *
    2) одинаков
    3) 1/3 в пользу ночного диуреза.

11. Сколько долек располагается в каждом яичке:
    1) 2-3
    2) 25-30
    3) 250-300 *
    4) Более 1000.

12. Виды эрекций:
    1) психогенная эрекция
    2) рефлекторная эрекция
    3) спонтанная эрекция
    4) все верно *

13. Что не входит в состав эякулята:
    1) семенная плазма
    2) форменные элементы
    3) тельца Жолли и кольца Кебота *

14. В какой части сперматозоида находится акросома, которая содержит ферменты, необходимые для растворения оболочки яйцеклетки:
    1) головка *
    2) шейка
    3) тело
    4) хвост

15. В какой части сперматозоида находится митохондрион:
    5) головка
    6) шейка
    7) тело *
    8) хвост

16. Функции митохондриона сперматозоидов:
    1) Увеличивает жизнеспособность сперматозоидов
    2) Обеспечивает движение сперматозоида *
    3) Является носителем генетической информации сперматозоида
    4) Является носителем специфических белков, повышающих жизнеспособность сперматозоида

17. Сколько ацинусов в предстательной железе
    1) 30-50 *
    2) 2-3
    3) 10-15
    4) Около 100.

18. Сколько времени спермотозоид можт сохранять свою жизнеспособность в матке и фаллопиевых трубах:
    1) Несколько минут
    2) Несколько часов
    3) До 3 суток *
    4) 7-10 суток

19. Скорость движения сперматозоида человека может достигать:
    1) 30 см. в час *
    2) 1 см в час
    3) 10 см. в час
    4) не более 1 см. в час.

20. Гормон, непосредственно стимулирующий клетки Лейдига, для выработки тестостерона:
    1) Тестостерон
    2) ЛГ *
    3) ФСГ
    4) Пролактин

21. Гормон, непосредственно стимулирующий клетки Сертоли, для выработки сперматозоидов:
    1) Тестостерон
    2) ЛГ
    3) ФСГ *
    4) Пролактин

22. В состав семенного канатика входит все, кроме:
    1) семявыносящий проток
    2) артерии
    3) семенной бугорок *
    4) венозное лозовидное сплетение
    5) лимфатические сосуды яичка и его придатка
    6) нервы

23. Семявыбрасывающий проток открывается в:
    1) семенной пузырёк

2) ладьевидную ямку
3) предстательную железу
4) семенной бугорок *

24. Длина семявыносящего протока:
1) 10-20 см
2) 20-30см
3) 40-50 см *
4) 50-70 см

25. Первый позыв к мочеиспусканию отмечается при накоплении мочи в мочевом пузыре в объеме:
1) от 10 мл
2) от 100-150 мл *
3) от 200-300 мл
4) Не менее 400 мл.

26. В процесс мочеиспускание осуществляется под контролем следующих звеньев нервной системы, кроме:
1) симпатическая
2) парасимпатическая
3) соматическую иннервация
4) все верно *

27. Сколько фаз отмечается при эякуляции:
1) 1 фаза
2) 2 фазы *
3) 3 фазы
4) 4 фазы

28. Первая фаза эякуляции совершается непроизвольно под действием симпатических импульсов из следующих сегментов:
1) Th12–L4 *
2) L5–S2
3) S2–S4
4) S4–S5

29. При закрытии шейки мочевого пузыря плотно закрыта, благодаря чему исключается:
    1) ретроградная эякуляция *
    2) нормальная эякуляция
    3) преждевременная эякуляции
    4) не влияет на процессы эякуляции

30. Гормональная регуляция мужской репродуктивной системы осуществляется все гормонами, кроме:
    1) Лютеинизирующий гормон
    2) Фолликулостимулирующий гормон
    3) Глюкагон *
    4) Пролактин

31. Главный «регулятор» мужской репродуктивной системы мужчины:
    1) Гипофиз
    2) Гипоталамус
    3) Надпочечники *
    4) Яички

32. Какой гомон не относится к гормонам, вырабатывающимся передней долей гипофиза
    1) Ингибин В *
    2) Лютеинизирующий гормон
    3) Фолликулостимулирующий гормон
    4) Пролактин

33. Гормон, предшественник эстрадиола:
    а) Лютеинизирующий гормон
    б) Фолликулостимулирующий гормон
    в) Тестостерон *
    г) Пролактин

34. Со второй половины беременности основным стимулятором тестостерона выступает плода выступает:
    а) Тестостерон

б) ЛГ *
в) ФСГ
г) Пролактин

35. Объем яичек в инфантильный период развития мальчика:
1) 0-3 $см^3$ *
2) 4-8 $см^3$
3) 9-12 $см^3$
4) 12-15 $см^3$

36. Стадия развития мальчика без радикальных изменений в репродуктивной системе. Вместе с общим ростом ребенка несколько увеличивается и половые органы (примерно до 4-5 см), объем яичек может колебаться от 0,7 до 3 куб. см.:
а) 1 стадия развития – инфантильная. *
б) 2 стадия является началом пубертатного.
в) 3 стадия - стадия активизации гонад
г) 4 стадия - стадия наибольшей активности половых желез.
д) 5 стадия-окончание формирования репродуктивной системы.

37. Эта стадия характеризуется активацией гипофиза и увеличением секреции гормонов. Сначала исчезает подкожный жир в мошонке, она увеличивается в размерах, появляется ее пигментация и множество мелких складок. Яички тоже увеличиваются в размерах и опускаются на дно мошонки. Начинается рост пениса, хотя его увеличение еще не так заметно. Продолжается общий рост, начинают меняться очертания тела.
а) 1 стадия развития – инфантильная.
б) 2 стадия - начало пубертатного периода. *
в) 3 стадия - стадия активизации гонад
г) 4 стадия - стадия наибольшей активности половых желез.
д) 5 стадия-окончание формирования репродуктивной системы.

38. Яички начинают активно вырабатывать тестостерон, продолжается развитие половых органов и вторичных половых признаков. Появляются первые волоски на лобке и у основания члена. Затем волосы на лобке темнеют, становятся грубее, распространяются по направлению к ногам. Член удлиняется, продолжают расти мошонка и яички.

а) 1 стадия развития – инфантильная.
б) 2 стадия - начало пубертатного периода.
в) 3 стадия - стадия активизации гонад *
г) 4 стадия - стадия наибольшей активности половых желез.
д) 5 стадия-окончание формирования репродуктивной системы.

39. Начинается в среднем в 13-14 лет, характеризуется развитием очертаний тела и лица. Пенис начинает расти не только в длину, но и в толщину, продолжается рост мошонки и яичек. Появляется «растительность» над верхней губой и в подмышечных впадинах, а также вокруг ануса. Начинает «ломаться» голос. Возможно появление поллюций.

а) 1 стадия развития – инфантильная.
б) 2 стадия - начало пубертатного периода.
в) 3 стадия - стадия активизации гонад
г) 4 стадия - стадия наибольшей активности половых желез. *
д) 5 стадия-окончание формирования репродуктивной системы.

40. К этому времени половые органы достигают «взрослых» размеров, вторичные половые признаки также полностью выражены - завершается оволосение лобка, нижней части живота и лица, телосложение и черты лица окончательно приобретают мужской вид.

а) 1 стадия развития – инфантильная.
б) 2 стадия - начало пубертатного периода.

в) 3 стадия - стадия активизации гонад

г) 4 стадия - стадия наибольшей активности половых желез.

д) 5 стадия - окончание формирования репродуктивной системы. *

Контрольные вопросы по теме

1. Андрология. Задачи и цели.
2. Развитие андрологии в России.
3. Развитие андрологии в Дагестане.
4. Направления андрологии.
5. Анатомия и физиология мошонки.
6. Анатомия и физиология яичка и его придатка.
7. Анатомия и физиология семенного канатика.
8. Анатомия и физиология предстательной железы.
9. Анатомия и физиология семенного бугорка.
10. Анатомия и физиология семявыносящего протока.
11. Анатомия и физиология семенных пузырьков.
12. Анатомия и физиология полового члена.
13. Анатомия и физиология уретры.
14. Анатомия и физиология бульбоуретральных желез.

Гормональная регуляция мужской репродуктивной системы.

15. Сперматогенез.
16. Сперматозоид. Строение.
17. Эякулят. Состав. Свойства.
18. Мочеиспускание. Физиология.
19. Механизм возникновения эрекции у мужчин.
20. Механизм эякуляции.
21. Развитие репродуктивной системы у мальчиков

Литература

1. Е.А. Ефремов, С.Д. Дорофеев, Я.И. Мельник, Д.А. Гусакова «История российской андрологии». Журнал «Экспериментальная и клиническая урология» 2010 №4 С32-37
2. Андрология. Мужское здоровье и дисфункции репродуктивной системы. Э.Нишлаг, Г.М.Бере. – «Медицинское информационное агенство»,2005 – 554с.
3. Смольянинов, Алексей Александрович «Профессиональный статус и социальная роль врача-андролога в современной российской медицине» диссертация названием кмн Волгоград 2009.
4. Практическая андрология. С.Ю.Калинченко, И.А.Тюзиков – М.: Практическая медицина, 2009. – 399с.
5. Руководство по клинической андрологии. Капто А.А., Виноградов И.В., Дендеберов Е.С., Амирханян Г.М. – М.; ИД «Медпрактика-М», 2008, 272с.
6. Нейрохирургия и урология. Коновалов Н.А., Пушкарь Д.Ю., Лысачев Д.А., Дзюбанова Н.А. – М.: Геотар-медиа, 2022. – 192с.
7. Г.С. Кочарян. Расстройства эякуляции и их лечение. Х.: Вид-во Віровець А. П. «Апостроф», 2012. – 328 с.