

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

С.В. АРШЕВСКИЙ

ПОЛОВАЯ ФУНКЦИЯ МУЖЧИНЫ

Учебное пособие



Курган 2003

УДК 612.6.616.3 (043.3)

ББК Е95я73

А 89

Рецензенты

кафедра анатомии, физиологии человека и животных Тюменского государственного университета (зав. кафедрой - докт. мед. наук, проф. В.С.Соловьев).

докт. мед. наук, профессор А.А. Свешников,

главный научный сотрудник Государственного учреждения науки Российского научного центра "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г.А. Илизарова

Печатается по решению редакционно-издательского совета Курганского государственного университета.

Научный редактор - докт. биол. наук, профессор А.П. Кузнецов.

А 89

Аршевский С.В. Половая функция мужчины:
Учебное пособие. - Курган: Изд-во Курганского гос.
ун-та, 2003. - 54 с.

В учебном пособии рассмотрены современные данные о нейрогуморальных механизмах регуляции половой функции у мужчин. Дается характеристика репродуктивного и копулятивного компонентов и методов их исследования. Отражено влияние стресс-факторов различной природы на состояние половой функции у мужчин.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений биологического профиля, аспирантов, а также для широкого круга читателей.

Таб. 2, ил. 14, библиограф. - 14 назв.

УДК 612.6.616.3 (043.3)

ББК Е95я73

ISBN 5-86328-493-5

© Курганский государственный
университет, 2003

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
1 Нейрогуморальные механизмы регуляции половой функции у мужчин	4
1.1 Регуляция гонадотропной функции гипофиза	4
1.2 Регуляция функции половых желез	6
1.3 Метаболизм и физиологическое действие андрогенов	9
2 Физиология спермы	12
3 Мужская копулятивная функция	15
3.1 Факторы, определяющие половую активность	15
3.2 Основные проявления нормальной сексуальности у мужчин	17
3.3 Стадии и составляющие копулятивного цикла	21
4 Методы исследования половой функции у мужчин	24
4.1 Методы исследования репродуктивной функции	24
4.2 Методика определения половой конституции	26
4.3 Методы оценки копулятивной функции	28
5 Влияние стресс-факторов на состояние половой функции у мужчин .	30
5.1 Представление об эмоциональном стрессе	30
5.2 Эмоциональный стресс и половая функция мужчины	31
5.3 Влияние физических нагрузок на состояние половой функции у мужчин	39
Заключение	42
Приложения	45
Список литературы	51

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий курс предназначен для студентов биологических специальностей вузов. Целью курса является более подробное ознакомление студентов с закономерностями регуляции половой функции у мужчин. Материал по физиологии дополняется сексологическими данными. В учебном пособии использована информация из научных статей, диссертаций и монографий, не вошедшая еще в учебную литературу.

В настоящем учебном пособии изложены современные представления о механизмах регуляции половой функции у мужчин, даются сведения о методах исследования рассматриваемой функции, описаны закономерности функционирования генеративного и сексуального компонентов, а также влияние на них стресс-факторов.

Представленные в курсе методы исследования могут быть использованы для проведения лабораторных занятий по физиологии человека, а также для научно-исследовательской работы студентов при выполнении дипломных работ.

1 НЕЙРОГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ У МУЖЧИН

1.1 РЕГУЛЯЦИЯ ГОНАДОТРОПНОЙ ФУНКЦИИ ГИПОФИЗА

Половая функция - комплекс процессов, включающий созревание половых клеток, формирование половых мотиваций, половое поведение, половой акт, процессы оплодотворения и последующее воспитание потомства.

Функциональная система, обеспечивающая регуляцию половой системы, имеет сложное строение. В 60-е годы прошлого века из гипоталамических структур мозга были выделены либерины и статины, и показано единство нервной и гормональной регуляции всех тропных функций гипофиза. Ключевую роль в регуляции половой функции осуществляет нейроэндокринный комплекс - гипоталамус - гипофиз - половые железы.

Гонадотропины синтезируются и секретируются под контролем гипоталамуса. Гипоталамический гонадолиберин (Гн-РГ) активирует гонадотропные функции гипофиза и повышает эротизацию головного мозга, обуславливаемую тестостероном. Образуюсь в перикарионе нейронов гипоталамуса, Гн-РГ стекает по аксонам в срединное возвышение нейрогипофиза, где он временно депонируется и по мере необходимости поступает в воротную систему кровоснабжения гипофиза, стимулируя освобождение гонадотропов. В свою очередь, продукция и секреция Гн-РГ регулируется

моноаминами, а именно соотношением концентраций норадреналина, ацетилхолина, дофамина, а также серотонина в гипоталамусе. К. Имелинский (1986) указывает на связь моноаминов с физиологическими механизмами, регулирующими сексуальное поведение. Обнаружена корреляция между сексуальной активностью и уровнем катехоламинов (например, дофамина) и индоламинов (например, серотонина) в ЦНС. Катехоламины повышают сексуальную активность, а индоламины снижают. Влияние моноаминов на регуляцию половой функции может модулироваться половыми гормонами, в частности, эстрогенами. Среди нейропептидов наиболее подробно изучено влияние эндогенных опиоидов. Так, бета-эндорфины и мет-энкефалин оказывают ингибиторное влияние на синтез и секрецию гонадолиберина. С.Ф. Миронов и В.Н. Бабичев (1983) отмечают, что мет-энкефалин вызывает уменьшение концентрации лютеинизирующего гормона (ЛГ) в сыворотке крови. В механизме синтеза и секреции Гн-РГ участвуют и простагландины, особенно группы Е. По современным представлениям простагландины не столько регулируют работу эндокринных желез, сколько включаются в реализацию гормонального эффекта.

Выделение гонадолиберина (Гн-РГ) из терминалей не является пассивным процессом, а регулируется специфическими механизмами отличными от тех, которые осуществляют его синтез. Установлен пульсирующий характер секреции Гн-РГ. Половые стероиды могут существенно модулировать характер пульсового выделения Гн-РГ, вероятно, через изменение дофаминэргической активности гипоталамуса или через опиоидную систему. Тестостерон и опиоидные гормоны снижают освобождение Гн-РГ. Активация выделения фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и ЛГ гонадолиберинном осуществляется с разной скоростью и интенсивностью, так как пик ЛГ в крови появляется раньше и выражен сильнее, чем подъем концентрации ФСГ. Немаловажную роль в изменении реакции аденогипофиза на Гн-РГ играют стероиды, и особенно эстрадиол. Он усиливает начальную секрецию гонадотропов на Гн-РГ, а затем ускоряет десенсибилизацию. Прогестерон не оказывает прямого действия на гипофиз, а его влияние реализуется через гипоталамические механизмы. Андрогены, не влияя на базальную секрецию ЛГ, снижают чувствительность гонадотропов к гонадолиберину (Гн-РГ). Предполагают участие стероидных гормонов в процессах саморегуляции функций ретикуло-гипоталамо-лимбического комплекса головного мозга путем вовлечения в процесс реверберации кругов лимбической системы. Кортизол также оказывает влияние на гонадотропины, причем угнетает как базальную, так и стимулированную Гн-РГ секрецию ЛГ. Помимо стероидов, реакцию гипофиза на Гн-РГ могут модулировать пептидные и моноаминовые нейрого르몬ы, продуцируемые гипоталамусом. Ряд исследователей указывают на существование

ФСГ - рилизинг-гормона, отдельного от гонадолиберина.

Селективная секреция ФСГ, не затрагивающая выделение ЛГ, может регулироваться и веществами внегипоталамического происхождения, например, некоторыми гормонами гонад. Так, специфическим ингибитором секреции ФСГ на гипофизарном уровне является ингибин, а ее активатором - активин, секретлируемые яичками (В.Т. Шаляпина, 1991). Таким образом, механизмы, приводящие к активации синтеза и секреции гонадотропинов в гипофизе, многообразны и весьма сложны. При этом главными факторами являются - содержание половых гормонов и функциональное состояние гипоталамуса.

1.2 РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИИ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ

Половые железы выполняют инкреторную (стероидогенез) и экскреторную (сперматогенез) функции. Для гонадотропинов характерен синергизм при регуляции биосинтеза половых стероидов. ФСГ увеличивает число рецепторов к ЛГ на плазматической мембране клеток Лейдига и чувствительность последних к стимулирующему действию ЛГ. Действие ЛГ не прямое, а опосредовано влиянием на сперматогенез тестостерона. Тестостерон, проникая в половые клетки, стимулирует развитие сперматоцитов в сперматиды, которые затем превращаются в сперматозоиды. Центральная регуляция сперматогенеза осуществляется в основном с помощью ФСГ, который действует на сперматогонии и на сперматоциты, способствуя их дифференцировке и созреванию. Установлено, что в течение каждой минуты в организме мужчины вырабатывается 50 000 сперматозоидов. В течение каждого часа его яички вырабатывают 3 000 000 сперматозоидов. В течение каждого дня 72 000 000 сперматозоидов. Созревание половых клеток у взрослого занимает около 72 дней в яичках и 12 дней в придатках, чтобы достигнуть уровня зрелости, то есть в общей сложности почти 3 месяца.

Клетки Сертоли составляют 10-15% клеточных элементов канальцев. Помимо фагоцитарной активности и регуляции сперматогенеза они вырабатывают ингибин, регулирующий выработку ФСГ, а в эмбриональной жизни - фактор, ингибирующий развитие мюллеровых каналов.

Клетки Сертоли продуцируют андрогенсвязывающие белки (АСБ), которые секретируются в полость семенных канальцев. Синтез АСБ находится под контролем ФСГ. Синтез и секреция АСБ стимулируются также тестостероном. Таким образом, клетки Сертоли реагируют продукцией одного и того же белка (андроген-связывающего) как на ФСГ, так и на тестостерон. Одновременное воздействие обоих гормонов приводит к продукции большого количества андроген-связывающего белка, чем действие

каждого из них в отдельности. Эти белки ответственны за транспорт андрогенов внутри канальцев и поддержание оптимальной их концентрации, необходимой для обеспечения метаболических процессов в половых клетках. Позднее открыты кислотный эпидидемальный гликопротеид (КЭГ) и простатеин (ПТ). Предполагается, что КЭГ способствует созреванию сперматозоидов в придатке. ПТ вырабатывается в вентральной доле предстательной железы. Он присутствует в семенной жидкости и покрывает мембрану сперматозоидов. ПТ способен обеспечивать высокие уровни андрогенов вблизи эпителиальных клеток простаты. Высокая внутригонадная концентрация тестостерона необходима для успешного осуществления сперматогенеза, хотя в придатке яичка основным метаболитом, оказывающим влияние на сперматогенез, является дигидротестостерон (ДГТ).

Для проявления сперматогенного эффекта ФСГ в организме должны быть андрогены, в частности, тестостерон. Действие андрогенов на сперматогенез своеобразно и во многом сопряжено с механизмом обратной связи системы гипоталамус - гипофиз - семенники. В эксперименте небольшие дозы тестостерона вызывают активацию сперматогенеза в течение 30 - 45 дней, после чего наступает его угнетение на фоне атрофии интестициальной ткани. Большие дозы тестостерона угнетают сперматогенез и гормональную функцию яичек. В первую очередь подавляется функция клеток Лейдига. Угнетение сперматогенеза происходит на стадии сперматоцитов с понижением числа митозов и прогрессированием дегенеративных процессов в семенных канальцах. ЛГ регулирует секрецию тестостерона. В организме мужчин основной его мишенью являются интерстициальные клетки Лейдига. ЛГ называют также гормоном, стимулирующим интерстициальные клетки (ГСИК). ФСГ дает морфогенетический эффект, а именно пролиферацию клеток Сертоли и сперматогенного эпителия, что необходимо для последующей активации сперматогенеза. Для проявления эффекта ФСГ необходимо присутствие небольшого количества ЛГ и тестостерона в яичках. Наряду с гонадотропинами важное значение имеет действие на половую систему другого гормона аденогипофиза - пролактина (ПЛ). Он значительно усиливает действие ЛГ на стероидогенез в клетках Лейдига, контролирует уровень предшественников тестостерона, влияя тем самым на его продукцию. Пролактин оказывает модулирующее воздействие на механизмы отрицательного обратного влияния тестостерона на тестикулярном и центральном уровнях. ПЛ также увеличивает количество рецепторов андрогенов в тканях предстательной железы и семенных пузырьков, тем самым стимулирует их рост за счет усиления действия стероидных гормонов в этом направлении. С другой стороны, между секрецией ПЛ и уровнем гонадотропных гормонов существуют реципрокные отношения - повышение уровня ПЛ сопровождается снижением секреции ЛГ, что отражается и на продукции половых гормонов. Дефицит или из-

быток ПЛ часто сопровождается снижением репродуктивной функции.

Кроме центральной, существует и местная (внутригистикулярная) регуляция сперматогенеза, осуществляющаяся за счет факторов, вырабатываемых в основном клетками Сертоли. Они синтезируют эстрадиол, ингибирующий секрецию клетками Лейдига тестостерона. В семенниках эстрогены из клеток Сертоли регулируют биосинтез тестостерона клетками Лейдига. В клетках Сертоли семенника вырабатывается тестикулярный гонадолиберин, который оказывает паракринное действие на клетки Лейдига в семеннике, активируя их к продукции и секреции тестостерона.

Учитывая, что введение тестостерона не влияет на секрецию ФСГ, а для подавления ее необходимы дозы эстрогенов выше физиологических, исследователи пришли к заключению о непричастности этих гормонов к регуляции ФСГ. Данную функцию выполняет ингибин. Образование ингибина клетками Сертоли стимулируется андрогенами. Поддержание количественно нормальной секреции ингибина требует совместного действия обоих гонадотропинов. Обнаружение ингибина в изолированных клетках гипофиза привело к выводу, что он оказывает прямое действие на гипофиз, в частности, угнетает секрецию ФСГ. В норме существует отрицательная обратная связь между ФСГ и ингибином, секретлируемым клетками Сертоли в ответ на ФСГ. При воздействии тестостерона снижается уровень ингибина и подавляется процесс сперматогенеза. Около 30% секретлируемого ингибина не зависит от гонадотропинов. Циркулирующий в сыворотке крови ингибин В служит маркером функционирования клеток Сертоли. Важная физиологическая роль ингибина заключается в контроле секреции ФСГ по принципу обратной связи. Клетки Сертоли выполняют еще ряд важных функций, к которым относится: синтез фактора роста семенных канальцев, способность фагоцитировать остатки продуктов сперматогенеза, формирование и поддержание целостности гемато-тестикулярного барьера. Полагают, что инсулиноподобный фактор роста-1 принимает участие в регуляции дифференцировки сперматогоний и сперматозоидов, клеток Лейдига и самих клеток Сертоли. Клетки Сертоли секретруют также ряд других белков - трансферрин, церулоплазмин, соматомедин-подобное вещество, активатор плазминогена и др. Регуляция функций семенников осуществляется также паракринным путем. Клетки Сертоли регулируют размножение и созревание зародышевых клеток, которые, в свою очередь, циклически регулируют функцию клеток Сертоли, а через них и клеток Лейдига. Секреция тестикулярных андрогенов регулируется ЛГ и ФСГ.

1.3 МЕТАБОЛИЗМ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ АНДРОГЕНОВ

Среди половых гормонов ключевая роль в регуляции мужской половой функции принадлежит андрогенам. В свою очередь, из андрогенов наиболее активен тестостерон. Другие мужские половые гормоны (андростендион, андростерон) в 6-10 раз менее активны, чем тестостерон, а дегидроэпиандростерон и эпитестостерон - в 25-50 раз.

Физиологическое действие андрогенов выражено в двух критических периодах - эмбриональном и пубертатном. Именно в этих периодах отчетливо выявляется их морфогенетическое и активационное воздействие. Морфогенетическое воздействие андрогенов начинается еще в эмбриональном периоде: семенники зародыша мужского пола очень рано (к 12-й неделе) продуцируют андрогены, которые и определяют развитие плода по мужскому типу. С окончанием эмбрионального формирования как внутренних, так и наружных гениталий (к 32-й неделе) морфообразующая роль половых стероидов редуцируется и остается на таком уровне до пубертатного периода.

Источником образования стероидных гормонов является холестерин. В результате окисления данного соединения образуются женские и мужские половые гормоны. Предшественником андрогенов является женский половой гормон - прогестерон, а образование эстрогенов в организме происходит в основном из андрогенов (рисунок 1.). Таким образом, биосинтез половых стероидов, как мужских (андрогенов), так и женских (прогестиннов и эстрогенов), является единым взаимосвязанным процессом. У мужчин преобладают андрогены, а у женщин прогестерон и эстрогены.

Регуляция секреции андрогенов в организме связана с двумя системами: гипофиз - половые железы и гипофиз - кора надпочечников, поскольку источниками секреции андрогенов являются половые железы и кора надпочечников. Исследованиями М.В.Корякина и соавт. (1998) показано, что вышеуказанные системы не имеют единого механизма регуляции.

В организме существует многокомпонентная система белков - переносчиков стероидных гормонов к органам-мишеням. В свободной, не связанной с какими - либо носителями форме, в крови циркулируют лишь 2-3% от общего количества стероидов, и, согласно довольно распространенному мнению, именно они определяют биологические эффекты гормонов. Основную роль в комплексовании гормонов выполняет тестостерон-эстрадиолсвязывающий глобулин (ТЭСГ). Он с высоким сродством связывает дигидротестостерон и тестостерон и с более низким - эстрадиол. Синтез осуществляется в печени и регулируется эстрогенами (индукторы) и андрогенами (супрессоры). В этой связи ТЭСГ играет первостепенную роль в регуляции уровня половых гормонов, особенно их свободных фракций. В

отношении половых гормонов этот белок выполняет транспортную, регулирующую и защитную от деградации и выведения из организма функции. Некоторое количество андрогенов взаимодействует с сывороточным альбумином, который преимущественно участвует только в транспорте гормонов, ввиду низкого сродства.

Характерной особенностью большинства органов-мишеней андрогенов является способность осуществлять превращение тестостерона в более активное производное - 5 α -дигидротестостерон (5 α -ДГТ). Превращение тестостерона в дигидротестостерон обеспечивается 5 α -редуктазой, активность которой особенно велика в простате и эпидермисе и практически отсутствует в семенниках и мышечной ткани у млекопитающих. Активность 5 α -редуктазы в строме предстательной железы выше на 150%, чем в эпителии (K. Voigt и W. Bartsch, 1985). Экспериментальные и клинические данные свидетельствуют о наличии стимулирующего влияния тестостерона на морфологическое развитие и функцию предстательной железы. Внутри клеток предстательной железы андрогенные эффекты тестостерона опосредуются его метаболитом - 5 α -ДГТ, который связывается со специфическим рецептором на эпителиальных железистых клетках предстательной железы. Предполагается, что образование дигидротестостерона в простате является одним из важных механизмов, регулирующих ее рост. Получены данные о значении эстрадиола для нормальной функции железы, в частности, обнаружены рецепторы этого гормона в простате.

Не всегда 5 α -ДГТ принимает участие в формировании андрогенного ответа. Многие виды биологического ответа могут быть вызваны только самим тестостероном и его метаболитами, кроме 5 α -ДГТ (У. Мейнуоринг, 1979). В отличие от ядер клеток добавочных половых желез, преобладающим рецептируемым андрогеном является 5 α -дигидротестостерон (5 α -ДГТ), ядра других андрогенчувствительных тканей связывают в равной мере тестостерон и его 5 α -восстановленный метаболит (гипоталамус, гипофиз, семенник) или только тестостерон (почки, мышечная, костная и другие ткани). J. Minguell и W. Sieralta (1975) выделили три основных типа тканей: с высоким уровнем 5 α -редуктазной активности, при которой более 50% тестостерона превращается в 5 α -дигидротестостерон (добавочные половые железы и придатки семенников), со средним уровнем - 5-50% тестостерона метаболизируется в 5 α -ДГТ (мозг, аденогипофиз, почки, кожа и ее дериваты) и низким - 5 α -восстановлению подвергается менее 5% гормона (печень, легкие, сердце, мышцы).

Таким образом, в тканях со средней и особенно с низкой активностью 5 α -редуктазы регуляция биологических процессов осуществляется обоими андрогенами или только тестостероном. 5 α -восстановленные андрогены оказывают дифференцированное биологическое действие: 5 α -ди

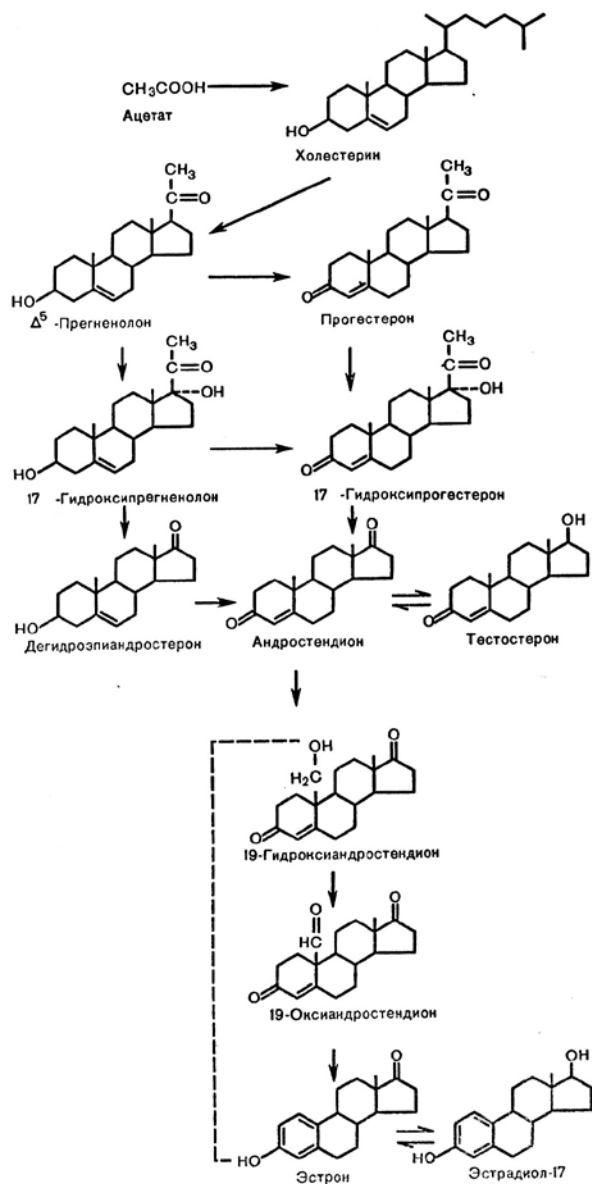


Рисунок 1 - Биосинтез андрогенов и эстрогенов (по Williams R., 1974).

гидротестостерон и 3 α -диол (после обратного превращения в 5 α -дигидротестостерон) регулируют деление клеток и поддерживают их величину, в то время как 3 β -диол обеспечивает регуляцию функциональной активности клеток, то есть управляет процессами секреции. Второй путь метаболизма тестостерона сводится к его ароматизации с образованием эстрадиола. Это весьма важная реакция для клеток ЦНС, принимающих участие в гормональной регуляции полового поведения, и их дифференцировки (Дж.Теппермен и Х. Теппермен, 1989). У мужчин небольшое количество эстрадиола секретируется клетками Сертоли, но 87% образуется за счет периферической ароматизации андрогенов, происходящей преимущественно в жировой ткани. Угнетение ароматизации стимулирует секрецию лютеинизирующего гормона и тестостерона. Отмечается, что ароматизация андрогенов в эстрогены играет важную роль в регуляции секреции ЛГ по принципу отрицательной обратной связи и поддержании нормального уровня тестостерона у взрослых самцов приматов. Уровень андрогенов у мужчин составляет от 2 до 30%, а уровень прогестерона - от 6 до 100 % от уровня у женщин (в зависимости от стадии менструального цикла). По третьему пути тестостерон модифицируется 5 β -редуктазой, превращающей его в 5 β -ДГТ и другие 5 β -редуцированные стероиды, такие как этихолонолон. Последние не обладают андрогенным действием на мужскую репродуктивную систему, но стимулируют образование эритроцитов в красном костном мозге. Так же андрогены метаболизируются в основном в печени в относительно неактивные сульфаты и глюкурониды стероидов. Физиологическое значение функционального метаболизма тестостерона заключается в усилении или качественной модификации гормонального сигнала.

2 ФИЗИОЛОГИЯ СПЕРМЫ

В настоящее время достаточно хорошо изучены процессы сперматогенеза, также установлены функции клеток мужских репродуктивных желез. Полный развернутый анализ спермы, дающий возможность оценить способность мужчины к оплодотворению, называется спермограмма. Показатели спермограммы здорового мужчины представлены в таблице 1.

В норме эякулят состоит из клеточной части, представленной сперматозоидами, клетками сперматогенеза, лейкоцитами и неклеточной, образованной секретом придаточных половых желез. В образовании эякулята принимают участие тестикулы, их придатки, предстательная железа, семенные пузырьки, а также бульбоуретральные и другие железы, расположенные по ходу уретры.

Макроскопические исследования эякулята позволяют характеризовать такие его параметры как вид, цвет, запах, объем, вязкость и реакцию (рН).

Таблица 1 - СПЕРМОГРАММА (по Драновскому А. И. и Максимовой И. Н., 1987)

Объем эякулята, мл	Консистенция	Цвет	Запах	Активно подвижные сперматозоиды, (%)	Плохо подвижные сперматозоиды, (%)	Неподвижные сперматозоиды, (%)
2-4	Вязкий	Мутно-белый	Свежих каштанов	Более 40	4-46	0-14
Сперматозоиды (млн/мл эякулята)	Патологические формы, (%)	Клетки спермиогенеза, (%)	Лейкоциты в 1 мл	Наличие эритроцитов	pH через 1 ч после эякуляции	Фруктоза (мг%)
40-119	Менее 40	До 2	0-7		7,25-8,1	Более 250

Объем нормального эякулята составляет 2-4 мл. Уменьшение объема указывает на нарушения в предстательной железе, придатках яичек, семенных пузырьках. Это чаще всего обусловлено недостатком стероидных гормонов (андрогенов), либо гонадотропных гормонов. Известно, что увеличение объема эякулята сопровождается часто снижением концентрации сперматозоидов в 1 мл. Это может привести к снижению оплодотворяющей способности спермы.

Сперма здоровых мужчин имеет серовато-белый или молочный цвет, мутная. При большом количестве сперматозоидов цвет эякулята молочный, при малом - прозрачно-голубоватый, водянистый. Для свежего эякулята характерен запах, напоминающий запах каштановых цветов, обусловленный секретом предстательной железы, содержащим спермин.

Вязкость эякулята обусловлена воздействием протеолитических ферментов на белки, секретируемые железами мужской репродуктивной системы, и является одним из основных показателей качества эякулята. Уменьшение вязкости свидетельствует о патологии семенных пузырьков и всегда наблюдается при отсутствии в эякуляте их секрета. Повышение вязкости свидетельствует о воспалительных процессах в добавочных половых железах. При этом значительно снижается подвижность сперматозоидов и уменьшается количество живых сперматозоидов.

Сперма человека после эякуляции имеет студенисто-желеобразную консистенцию. В течение 20-30 минут происходит разжижение эякулята, то есть вся его масса становится гомогенной. Данные изменения связаны с ферментами секрета простаты - фибринолизина и фиброгеназы. pH спермы имеет слабощелочную среду. Сдвиг в кислую сторону может указывать на воспалительные процессы в предстательной железе и семенных пузырьках или на снижение андрогенной активности.

Микроскопические исследования спермы позволяют судить о числе сперматозоидов, характере и интенсивности подвижности, проценте подвижных сперматозоидов. Количество сперматозоидов в эякуляте подвер-

жено большим индивидуальным колебаниям. По данным Р.Д.Пепперелл (1986), нормальный эякулят содержит 20-250 млн сперматозоидов, из них менее 60% патологических форм.

Ведущим критерием потенциальной фертильности эякулята является оценка двигательной способности сперматозоидов. Нормальные сперматозоиды передвигаются поступательно вперед в прямолинейном направлении. Различают также маневренные (по кругу) и колебательные (маятниковообразные) движения на месте, присущие погибающим сперматозоидам. Перемещение сперматозоида происходит с помощью хвоста, совершающего колебательные движения. Нормальная скорость движения 2-3 мм в минуту. Благодаря движению с такой скоростью сперматозоиды после полового акта через 2-3 часа достигают концевых отделов маточных труб, где обычно и происходит слияние с яйцеклеткой. Движение половых клеток начинается только в эякуляте; в яичке же, придатке его и семявыносящих протоках сперматозоиды практически не двигаются.

В настоящее время установлено, что сперматозоид получает высокую подвижность, проходя через придатки яичек. В частности, при взаимодействии с их эпителием и плазмой сперматозоиды приобретают функциональную зрелость и способность к пенетрации.

При благоприятных условиях мужские половые клетки могут долго сохранять подвижность. Так, находясь в половых путях женщины, многие сперматозоиды могут сохранять способность к оплодотворению 48-72 часа (иногда даже до 4-5 суток). Поддержание функциональной активности сперматозоидов осуществляется спермоплазмой, которую характеризует сложный биохимический состав: в качестве постоянных элементов присутствуют белковые соединения, микроэлементы, фруктоза, лимонная кислота, карнитин и другие вещества. Ее состав всесторонне изучается, однако роль большинства соединений до конца не выяснена. Спермоплазма представляет собой смесь секретов добавочных половых желез. Секрет семенных пузырьков необходим для метаболизма сперматозоидов, в то время как секрет предстательной железы участвует в разведении, в буферном и ферментативных действиях спермы. Нормальная деятельность этих желез обеспечивается андрогенами. Тестостерон стимулирует образование фруктозы в семенных пузырьках, лимонной кислоты и микроэлементов в предстательной железе, карнитина в придатках яичка. Поэтому уровень этих соединений в сперме является косвенным показателем андрогенной активности желез мужской репродуктивной системы. Содержание этих веществ в спермоплазме также обеспечивает поддержание подвижности сперматозоидов.

Уровень карнитина в спермоплазме составляет 0,47 моль/л. Он синтезируется в придатке яичка (94%) и семенных пузырьках. Карнитин увеличивает подвижность сперматозоидов, проходящих через придаток яичка.

Секреция фруктозы - наиболее важная функция семенных пузырьков, так как обеспечивает поддержание обмена веществ и подвижности сперматозоидов. Снижение уровня фруктозы при нормальном состоянии семенных пузырьков свидетельствует о нарушении клеток Лейдига. Нормальная концентрация фруктозы в спермоплазме 120 - 400 мг%. Определение концентрации фруктозы в семени через определенные промежутки времени после эякуляции позволяет судить о скорости использования ее сперматозоидами и тем самым об их жизнеспособности и подвижности. Снижение жизнеспособности сперматозоидов сопровождается повышением уровня фруктозы в спермоплазме. Концентрация лимонной кислоты отражает функциональное состояние предстательной железы и эндокринной функции яичек. Концентрация лимонной кислоты у здоровых мужчин составляет 2,5 - 3,5 ммоль/л.

Дополнительным индикатором андрогенной насыщенности организма является фосфатазный индекс (отношение кислой фосфатазы к щелочной). Фосфатазный индекс выше 0,3 соответствует повышенной андрогенной насыщенности, 0,1-0,3 - норме, а величина ниже 0,1 свидетельствует о пониженной андрогенизации.

Существенное влияние на подвижность сперматозоидов и оплодотворяющие свойства эякулята оказывают микроэлементы - ионы цинка и кальция.

В эякуляте человека содержится большое количество белков, необходимых для нормального функционирования половых желез. Белки секретируются в основном предстательной железой и семенными пузырьками. В норме количество белка составляет $42,2 \pm 2,6$ г/л.

Таким образом, эякулят представлен множеством компонентов, анализ которых является надежным критерием его фертильности. Главными показателями состояния репродуктивной функции мужчин можно считать количество сперматозоидов в 1 мл, объем эякулята и характер подвижности половых клеток. Кроме того, содержание в спермоплазме фруктозы и лимонной кислоты служит маркером андрогенной активности яичек.

3 МУЖСКАЯ КОПУЛЯТИВНАЯ ФУНКЦИЯ

3.1 ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОЛОВУЮ АКТИВНОСТЬ

Человеческая сексуальность обусловлена интегративным взаимодействием биологических, психологических и социально-культурных факторов (К. Имелинский, 1986). Становление и проявление сексуальности во многом определяется соматической характеристикой индивида, получившей в сексологии название половая конституция, которая выражается силой, длительностью и частотой сексуальных реакций. Ее системное опи-

сание и интерпретация дана Г.С. Васильченко (1977). Половую конституцию индивида автор определяет как совокупность устойчивых биологических свойств, складывающихся под влиянием наследственных факторов и условий развития в преднатальном периоде и раннем онтогенезе; половая конституция лимитирует диапазон индивидуальных потребностей на определенном уровне половой активности и характеризует индивидуальную сопротивляемость в отношении патогенных факторов, обладающих избирательностью по отношению к половой сфере. Понятие половой конституции существенно, прежде всего, тем, что оно ориентирует на индивидуальный подход при исследовании тех или иных проявлений половой функции.

С другой стороны, важным детерминирующим фактором в становлении зрелой сексуальности является психологический статус личности, так как сексуальное поведение непосредственно связано с общением. Здесь особую роль играет различная экстравертивная направленность личности. Поскольку экстраверсия связана с меньшей возбудимостью коры головного мозга и, следовательно, с меньшим самоконтролем и эмоциональной сдержанностью, сексуальное поведение экстравертированных лиц обычно более активно и расковано, чем у интравертированных (И.С. Кон, 1988).

В отличие от всех других физиологических функций половая функция детерминирована возрастом. До наступления полового созревания большая часть сексуальных проявлений пребывает в латентном состоянии, затем развивается в пубертатной фазе и по прошествии репродуктивного периода постепенно, но неуклонно редуцируется. В процессе индивидуального развития человека можно условно выделить следующие возрастные периоды становления и динамики сексуальности.

1. *Паранубертатный период* (1-7 лет), в течение которого формируется половое самосознание.

2. *Препубертатный период* (7-13 лет) характеризуется выбором и формированием стереотипа полоролевого поведения.

3. *Пубертатный период* (12-18 лет) - самый бурный в сексуальном развитии организма, во время которого происходит половое созревание и формирование платонического, эротического и начальной фазы сексуального либидо.

4. *Переходный период становления сексуальности* (16-26 лет) характеризуется началом половой жизни, мастурбационной практикой, сочетанием сексуальных эксцессов с периодами абстиненции.

5. *Период зрелой сексуальности* (26-55 лет) отличается регулярной половой жизнью с постоянным партнером, вхождение в полосу УФР (условно-физиологического ритма) половой активности.

6. *Инволюционный период* (51-70 лет) - снижение половой активности и

ослабление интереса к сексуальной сфере, сочетающееся с регрессом либидо.

Таким образом, явные сексологические проявления у мужчины наблюдаются начиная с пубертатного периода. На более ранних стадиях, в парапубертатный и препубертатный периоды, происходят психофизиологические процессы, имеющие лишь косвенное отношение к сексуальной сфере, но играющие чрезвычайно важную роль в формировании сексуальности.

3.2 ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ СЕКСУАЛЬНОСТИ У МУЖЧИН

Без подробного изучения физиологических основ сексуальности невозможно понять всю сложность ее феномена. Вплоть до середины прошлого столетия сведений о физиологии сексуальных проявлений у человека было немного, и зачастую они были ошибочны.

В 1966 году были впервые опубликованы результаты исследований сексуальной физиологии человека, основанные на более чем 10 000 лабораторных наблюдений за сексуальной активностью 382 женщин и 312 мужчин (W.Masters, V. Jonson, 1966). Согласно полученным данным, сексуальная реакция человека характеризуется как цикл, состоящий из четырех фаз: возбуждение, плато, оргазм и разрешение. Эти фазы соответствуют разным уровням сексуального возбуждения и обозначают типичные реакции, возникающие у людей во время полового акта. Реакции, выделяющиеся на протяжении интимной близости, чрезвычайно разнообразны и включают практически все физиологические системы организма.

К основным проявлениям нормальной сексуальности у мужчин относятся: эрекция, эякуляция, оргазм и половое влечение (либидо).

Эрекция - увеличение полового члена в объеме с резким повышением его упругости. Создает возможность для введения полового члена во влагалище и осуществление полового акта. Чаще всего напряжение полового члена возникает под действием психических раздражителей (зрительных, слуховых, обонятельных, тактильных), которые, поступая в кору головного мозга, стимулируют подкорковые сексуальные центры, а затем возбуждают центр эрекции в спинном мозге. Эрекция может возникнуть и при механическом раздражении головки полового члена, под влиянием сексуальных представлений и фантазий, вызывающих у мужчины половое возбуждение. Эрекция - самый элементарный, самый стойкий и в тоже время самый уязвимый феномен мужской сексуальности. Относительная элементарность механизма эрекции определяется наименьшим количеством интегрируемых анатомо-физиологических структур и преобладанием в их числе изначально периферических образований, сохраняющих значи-

тельную долю автономии (спинальные, параспинальные и приорганные узлы и сплетения). Значительная устойчивость эрекции обусловлена их защищенностью от повреждающих факторов "органической природы", определяется их опорой на самые древние филогенетические структуры. Именно поэтому из всех проявлений мужской сексуальности они формируются и выявляются первыми - задолго до либидо, эякуляции и оргазма, наблюдаясь у мальчиков уже в грудном возрасте. Но в то же время именно эрекции отличаются чрезвычайной чувствительностью ко всякого рода психотравмирующим воздействиям, что определяется их подконтрольностью высшим церебральным механизмам, например, вследствие отрицательных эмоций. Эрекция - рефлекторно-сосудистый акт; основной механизм эрекции объясняется усилением притока артериальной крови, а замедление оттока крови по венам играет при этом лишь вспомогательную роль.

Эякуляция, или семяизвержение - выделение эякулята (продуктов деятельности семенников и добавочных половых желез). Эякуляция, как и эрекция - акт рефлекторный, но гораздо более сложный, центр которого находится в поясничном отделе спинного мозга. Кроме того, в регуляции процесса семяизвержения определенную роль играют парацентральные дольки головного мозга. Процесс эякуляции состоит из двух фаз: во время первой происходит выведение семени из придатков яичка в предстательную часть уретры; во время второй - выбрасывание семени в составе смеси многих секретов различных желез в женские половые органы или наружу. В первой фазе мужчина может научиться управлять своим сексуальным возбуждением, сдерживая наступление оргазма. Вторая фаза, рефрактерная, начавшись, уже не может быть остановлена.

В серии эякуляций, следующих друг за другом с короткими перерывами, сперматозоиды исчезают в третьей или четвертой порции и вновь обнаруживаются в эякуляте после 2-3 суток полового покоя (Г.С.Васильченко, 1990).

Нарушения эякуляции являются одним из наиболее частых сексуальных расстройств. Существует определенная корреляция между возрастом субъекта и видом имеющегося у него сексуальных нарушений. Так, у молодых мужчин в возрасте до 25 лет обычно преобладают функциональные сексуальные расстройства в виде преждевременного или слишком раннего семяизвержения (З. Старович, 1991). По данным Р.Нертфт (1968) преждевременные эякуляции отмечали у себя 56% здоровых мужчин. Это явление нельзя относить к неудачам, так как начало половой жизни связано с эмоциональной экзальтацией, что, безусловно, ускоряет наступление эякуляции и чему, наряду с этим, способствуют периоды абстиненции.

Эякуляция может быть ранней (до начала половой близости), преждевременной, или ускоренной (если мужчина не может продлить половой акт

более одной минуты), и запаздывающей, или затрудненной, при которой половой акт носит затяжной изнурительный характер и может вообще не завершиться семяизвержением. К причинам преждевременной эякуляции относят: низкую частоту половых актов, приводящую к чрезмерному повышению сексуальной возбудимости; чувство тревоги и страха во время полового акта, привычку к быстрому наступлению эякуляции, воспалительные заболевания половой сферы; невротические реакции и неврозы.

Оргазм - высшая степень сладострастного ощущения в момент завершения полового акта (или замещающих его форм половой активности). В сексологии оргазм понимают как результат сложного взаимодействия ряда структурно-функциональных образований на различных уровнях (тазовом, спинальном, диэнцефальном, корковом). Оргазм длится всего несколько секунд и наступает в момент наивысшего сексуального напряжения. Биологическое значение оргазма не ограничивается ролью мотива, побуждающего к проведению полового акта. В его основе лежит безусловный рефлекс, который подкрепляет всю предшествующую последовательность сексуальных реакций, тем самым формируя из множества разрозненных проявлений целостный психофизиологический акт. В этом закреплении сливающихся в процессе интимной близости произвольных компонентов биологического порядка, с одной стороны, и индивидуальных личностных проявлений поведенческого порядка - с другой, и заключается основная роль оргазма.

Либи́до - стремление к половой близости. В половом влечении мужчины выделяют три функциональных компонента. Первый, энергетический, имеет врожденный характер, и его анатомо-физиологический субстрат включает глубокие структуры головного мозга (лимбический комплекс, зрительные бугры, гипоталамус, нейрогипофиз) и периферические железы внутренней секреции, прежде всего тестикулы. Именно подкорковый компонент либидо обеспечивает пробуждение и развертывание полового инстинкта, наличие и выраженность всех специфически сексуальных проявлений.

Второй компонент, свойственный зрелому половому влечению, - селективность, как в выборе самого объекта полового влечения, так и в конкретных формах осуществления сексуальных контактов, а также в восприятии и оценке своей роли в осуществляемых формах сексуального поведения. Анатомо-физиологический субстрат второго компонента наряду с некоторыми субкортикальными структурами обязательно включает кортикальные образования и поэтому носит врожденно-приобретенный характер.

Для мужского либидо характерна периодичность его подъемов и спадов - третий компонент. Она проявляется в очень узких временных рамках, измеряемых днями и неделями. В основе этой периодичности лежат

две закономерности, описанные отечественными исследователями. Первая из них открыта И.Р.Тархановым в 1885 году. Она заключается в том, что накопление эякулята повышает половую возбудимость путем механического давления на нервные окончания в стенках выводных протоков и семенных пузырьков, а выбросы эякулята, снижая это давление, тем самым приводят и к снижению выраженности либидо. Но такая линейная зависимость (чем длиннее воздержание, тем неудержимее половое влечение) осложняется другим механизмом, в основе которого лежит механизм простатотестикулярного взаимодействия, открытый Н.А. Беловым (1912). В период полового воздержания секрет предстательной железы всасывается и поступает в кровяное русло. Этот процесс оказывает на функцию яичек угнетающее действие.

Таким образом, секрет предстательной железы усиливает деятельность семенников в периоды повышенной половой активности и подавляет их тонус в периоды полового воздержания. Феномен Белова носит адаптивный характер в условиях отсутствия половой жизни и мастурбации. Феномен Тарханова ярко выявляется с наступлением сексуальной стадии либидо. Проявление этой стадии обычно превышает индивидуальную физиологическую норму (юношеская гиперсексуальность).

Будучи тесно связанным с сознанием, либидо также претерпевает длительную индивидуальную эволюцию, постепенно усложняясь и совершенствуясь. У мужчин можно выделить следующие его стадии.

1. *Понятийная* стадия целиком связана с формированием у ребенка сознания и к либидо как таковому на данном этапе никакого отношения не имеет.

2. *Романтическая* (или платоническая) характеризуется главным образом фантазиями, в которых совершаются воображаемые подвиги в честь идеализируемого объекта первой влюбленности. Значение платонической стадии - в возвышении физиологического инстинкта до истинно человеческой любви.

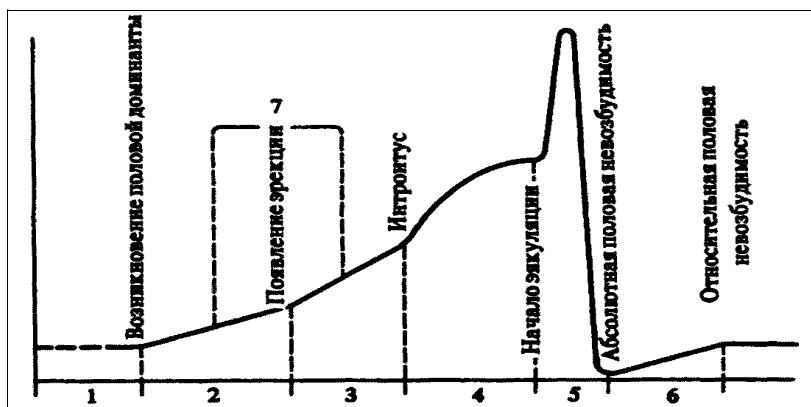
3. *Эротическая* стадия выражается в стремлении к нежности и ласкам.

4. *Сексуальная* стадия протекает на фоне специфических эмоций низшего порядка, которые, возникнув в периоде полового созревания, поддерживаются затем постоянной стимуляцией продуктами внешней секреции (феномен Тарханова).

5. Стадия *зрелой сексуальности* характеризуется гармоничным соотношением понятийного, возвышенно-романтического, эротического и сексуального элементов со всей системой морально-этических ценностных ориентаций личности.

3.3 СТАДИИ И СОСТАВЛЯЮЩИЕ КОПУЛЯТИВНОГО ЦИКЛА

Специфические сексуальные проявления (эрекции, эякуляции, оргазм, либидо), включая сопровождающие их феномены, представляют собой не более чем отдельные фрагменты единой поведенческой реакции. В связи с этим для оценки всего комплекса сексуальных проявлений как единого целого в научной сексологии отмечается тенденция замены выражения "половой акт" на такие понятия как половой или копулятивный цикл. В копулятивном цикле мужчины выделяют его стадии и составляющие (Г.С.Васильченко, 1977). Естественную последовательность разворачивания копулятивного цикла с включением одного за другим всех функциональных элементов, обеспечивающих физиологическое протекание полового акта, можно представить наглядно в виде кривой (рисунок. 2). Стадиям копулятивного цикла предшествует состояние предварительной нейрогуморальной готовности.



1 - состояние нейрогуморальной готовности; 2 - психическая стадия; 3 - эрекционная стадия; 4 - копулятивная (фрикционная) стадия; 5 - эякуляторная стадия; 6 - рефрактерная стадия; 7 - сенсорно-ирритативная стадия

Рисунок 2 - Типовая кривая копулятивного цикла мужчины

(по Васильченко Г.С., 1990).

Непосредственно за этим следует первая, психическая, стадия, началом которой является момент возникновения половой доминанты. Затем последовательно наступают следующие стадии - эрекционная, копулятивная (фрикционная), эякуляторная и заключительная рефрактерная стадия копулятивного цикла. Интенсивность нервного возбуждения во время фрикционной стадии продолжает нарастать, сначала круто, а затем не-

сколько уплощаясь (физиологически - следствие феномена сенсорного насыщения). Однако после продолжающейся суммации фрикции наступает резкое возрастание остроты сексуального возбуждения, совпадающее по времени с эякуляцией. Вслед за этим происходит спад нервного возбуждения, наступает заключительная, рефрактерная стадия копулятивного цикла. Рефрактерная стадия делится на две подстадии - абсолютной и относительной невозбудимости. Это вызвано тем, что состояние постэякуляторной рефрактерности отличается широкой вариантностью, определяемой индивидуально-конституциональными, возрастными и ситуационными моментами. При нормальном копулятивном цикле смена стадий строго последовательна: эякуляция происходит при эрегированном половом члене, ее наступлению предшествует период копулятивных фрикции. Основным физиологическим фактором, определяющим очередность наступления стадий копулятивного цикла, является высота порогов взаимодействующих центров. Эрекция предшествует эякуляторной прежде всего потому, что в норме порог возбудимости центра эрекции ниже порога возбудимости эякуляторного центра. Связь между стадиями, наступление новой стадии определяется, прежде всего, законом суммации раздражений.

Деление копулятивного цикла на стадии (то есть отрезки времени, в рамках которых реализуется определенный сексологический феномен) не дает полного представления о копулятивном компоненте половой функции. Этому способствует дополнительное представление о составляющих копулятивного цикла. В данном случае, абстрагировавшись от понятия стадии как отрезка времени, смысловой акцент переносится на анатомо-физиологический субстрат и выполняемую им задачу. В единой половой системе выделяются четыре составляющих: нейрогуморальная, психическая, эрекция и эякуляторная.

1. *Нейрогуморальная* составляющая, связанная с деятельностью глубоких структур мозга и всей системы эндокринных желез, обеспечивает выраженность полового влечения и соответствующую возбудимость всех отделов нервной системы, регулирующих половую деятельность.

2. *Психическая* составляющая, связанная с деятельностью коры, определяет направленность полового влечения, облегчает возникновение эрекции до момента интроитуса и обеспечивает специфические для человека формы проявления половой активности.

3. *Эрекция* составляющая (анатомо-физиологическим субстратом ее являются спинальные центры эрекции с их экстраспинальными отделами, а также половой член с его сосудистым аппаратом) представляет конечный исполнительный аппарат, обеспечивающий главным образом механическую сторону полового акта.

4. *Эякуляторная* составляющая, основанная на интеграции структур-

ных элементов, от предстательной железы с ее собственным нервным аппаратом до парацентральных долек коры головного мозга, обеспечивает главную биологическую задачу всей половой активности - выделение мужского оплодотворяющего начала.

В распространении процесса возбуждения при половом акте на все более обширные области нервной системы есть важная закономерность: иннервационные элементы, однажды включившиеся в разворачивающуюся констелляцию, при нормальном течении полового акта не только сохраняют достигнутый уровень активности, но и интенсифицируют его вплоть до завершения цикла эякуляцией и оргазмом. Взаимодействие стадий и составляющих копулятивного цикла представлено на рисунке 3. В норме каждая из последующих составляющих моделируется только при опоре на предыдущие и ни одна из составляющих не отключается вплоть до завершения копулятивного цикла эякуляцией и оргазмом.



Рисунок 3 - Взаимодействие стадий и составляющих копулятивного цикла (по Васильченко Г. С., 1990)

Наиболее объективным при исследовании различных аспектов копулятивной функции у мужчин является индивидуальный подход, учитывающий половую конституцию, тип ВНД. В этом случае он оправдан, поскольку понятие нормы в сексологии весьма условно. Такого рода исследования способны дать более достоверную характеристику сексуальных проявлений.

4 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ У МУЖЧИН

4.1 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ

При исследовании мужской фертильности оценивают различные компоненты семенной жидкости, прежде всего - сперматозоиды. Период между последней эякуляцией и непосредственно исследованием должен составлять 4-5 дней, так как более короткий срок приводит к уменьшению концентрации сперматозоидов, а взятие эякулята после длительного воздержания увеличивает процент дегенеративных форм (Н.Т. Старкова, 1973). Из исследования исключаются лица, подвергшиеся на момент обследования интоксикации (лекарства, алкоголь).

К лабораторному исследованию спермы приступают через 30 минут после эякуляции (время разжижения) и на первом этапе определяют объем, цвет и консистенцию (вязкость) эякулята.

Подсчет сперматозоидов определяют пробирочным методом с использованием камеры Горяева. В пробирку вносят 0,4 мл 5% раствора формалина и 0,02 мл спермы. Полученное разведение спермы принимается равным 1:20. Эякулят в пробирке перемешивают и заполняют камеру Горяева. Подсчет ведут в 5 больших квадратах расположенных в указанных квадратах своими головками. Количество сперматозоидов в 1 мл эякулята высчитывают по формуле:

$$X = \frac{a \cdot 4000 \cdot 20 \cdot 1000}{80} = a \cdot 1000000, \quad (1)$$

где x - количество сперматозоидов в 1 мл эякулята;
 a - количество сосчитанных в 5 больших квадратах;
4000 - множитель, приводящий результат к объему 1 мкл, исходя из объема малого квадрата (1/4000 мкл);
20 - разведение эякулята;
80 - количество малых квадратов;
1000 - множитель, приводящий результат к объему 1 мл.

Найденное таким образом количество сперматозоидов составляет количество сперматозоидов в миллионах в 1 мл эякулята (в млн/мл).

Общее количество сперматозоидов в эякуляте равняется количеству сперматозоидов в 1 мл, умноженному на объем эякулята в миллилитрах. Количество сперматозоидов в 1 мл в нормальном эякуляте - 40 - 119 млн.

Определение процента подвижных сперматозоидов проводят также пробирочным методом. Для чего физиологический раствор (0,9 % NaCl), подогретый до температуры 37°C, наливают в количестве 0,4 мл в пробирку и вносят сюда же эякулят в количестве 0,02 мл, (разведение эякулята в 20 раз). После перемешивания заполняют камеру Горяева. Подсчет сперматозоидов производят в 5 больших квадратах. Считают только неподвижные сперматозоиды.

Количество неподвижных сперматозоидов в 1 мл считают по формуле:

$$\frac{\text{количество неподвижных сперматозоидов в 5 больших квадратах}}{5} \cdot 10^6 \cdot 20 \cdot 0,4 \cdot 0,02 \cdot 100$$
 (2)

Таким образом, найденное количество сперматозоидов в сетке Горяева составляет количество их в 1 мл эякулята в миллионах.

Количество подвижных сперматозоидов в 1 мл равно общему количеству сперматозоидов в 1 мл минус количество неподвижных сперматозоидов в 1 мл. Ответ о подвижных и неподвижных формах сперматозоидов дается в процентах. В 1 мл нормальной спермы содержится не менее 40 % подвижных форм сперматозоидов.

Плохоподвижными считают сперматозоиды, имеющие маневные (по кругу) и колебательные (маятникообразные) движения на месте, не покидавшие пять больших квадратов сетки Горяева, в которых ведется их подсчет. Активными считают половые клетки, имеющие линейные поступательные движения. Количество активных сперматозоидов в 1 мл равно общему количеству подвижных сперматозоидов минус количество плохоподвижных.

Нормальными показателями эякулята считают: количество сперматозоидов более 40 млн/мл, из них подвижных более 50%, неподвижных менее 14%.

Для определения морфологии сперматозоидов необходимо изучать окрашенные препараты эякулята. При изучении окрашенных препаратов следует обращать внимание на морфологию сперматозоидов. Изменения могут быть в области головки, средней части или хвоста. Для оплодотворения гораздо важнее морфология головки.

Большое значение при диагностике мужской репродуктивной функции имеют исследования состояния предстательной железы. Лабораторные исследования простаты осуществляют в плане выявления в ней воспаления и структурного и функционального состояния. Учитывается наличие в секрете лейкоцитов как показателя воспалительного процесса и количества лецитиновых зерен - индекса функционального состояния простаты. Нахождение в секрете более 10 лейкоцитов в поле зрения следует рас-

смазывать как явный признак воспалительного процесса. Снижение содержания лецитиновых зерен является косвенным показателем, позволяющим судить о распространении воспалительного процесса. В норме при микроскопии секрета: лейкоциты до 10 в поле зрения, а лецитиновые зерна - сплошь покрывают все поле зрения.

Косвенным критерием оценки мужской фертильности служат биохимические исследования. Изучение активности фермента простатической кислой фосфатазы в эякуляте может отражать функциональное состояние простаты и являться надежной вторичной характеристикой тестостерона. Между числом сперматозоидов в 1 мл эякулята и активностью кислой фосфатазы в секрете простаты существуют умеренные статистически достоверные прямые корреляционные отношения (А.И. Драновский и И.Н. Максимова, 1987). Это свидетельствует о тесной взаимосвязи воспроизводства с функцией простаты. Фруктоза в эякуляте является энергетическим субстратом для сперматозоидов, а ее недостаток ведет к снижению их подвижности. Определение фруктозы позволяет судить о функции семенных пузырьков, косвенно - о количестве андрогенов в организме. Целесообразно также проводить определение гормонального фона (гонадотропные, половые гормоны) и резервной функции гонад.

4.2 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОВОЙ КОНСТИТУЦИИ

Шкала векторного определения половой конституции мужчины предусматривает учет семи показателей, параметризуемых независимо друг от друга (таблица 2).

Результаты получают следующим образом:

1. Определяют исходные индексы (1-9 по целым цифрам верхнего числового ряда) для каждого из семи векторов (определение исходных индексов по VI и VII векторам производится только у обследуемых, которые имеют регулярную половую жизнь в течение многих лет, а у холостых мужчин опускается).
2. Суммируют полученные исходные индексы.
3. Делят полученную сумму на общее число учитывавшихся исходных индексов.

Полученная средняя арифметическая векторов I-IV представляет общий *генотипический индекс* половой конституции (Кг). Средняя арифметическая векторов V-VII - конституционально модулированный *индекс половой активности* (Ка). Среднее арифметическая из всего набора имеющихся векторов I-VII - *фенотипический индекс* половой конституции (Кф).

Слабая половая конституция оценивается в пределах 1-3,5 баллов; средняя - 3,6-6,5 баллов и сильная - 6,6-9 баллов.

Таблица 2 - Шкала векторного определения половой конституции мужчины (по Васильченко Г. С., 1990).

Векторы	Конституция										
	слабая			средняя				сильная			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
I. Проявление либидо (годы)	0-1,5 17 и позже	1,6-2,5 16	2,6-3,5 15	3,6-4,5 14	4,6-5,5 13	5,6-6,5 12	6,6-7,5 11	7,6-8,5 10	8,6-9,0 9 и раньше		
II. Первая закуляция (годы)	19 и позже	17-18	16	15	14	13	12	11	10 и раньше		
III. Трохантерный индекс*	1,85	1,86-1,89	1,90-1,91	1,92-1,94	1,95-1,96	1,97-1,98	1,99	2,0	2,0		
IV. Оволосение лобка	Редкие пушковые волосы	Горизонталь по женскому типу	Тенденция к горизон-тали	По мужскому типу							По мужскому типу с гипертрихозом
V. Максимальный экспесс, число эякуляций	0	2	3	4	5	6	7	8	9 и больше		
VI. Время вхождения в полосу УФР** после женитьбы (годы)	—	«Меловый месяц»	1	2-3	4-5	6-10	11-19	20-29	30 и больше		
VII. Время вхождения в полосу УФР (абсолютный возраст)	—	До 22	23-26	27-31	32-36	37-40	41-45	46-50	51 и больше		

* Трохантерный индекс – отношение роста к длине ноги.

** УФР – условно-физиологический ритм (2-3 половых акта в неделю).

Определение половой конституции необходимо для оценки сексуальных проявлений конкретного человека, разграничения их патологических проявлений и нормы, для разработки гигиенических рекомендаций при выборе режима половой жизни. По наблюдениям сексологов, самым благоприятным для длительного сохранения функциональных половых возможностей является режим наиболее тесного соответствия между половой активностью и конституциональными данными. Менее благоприятным считается режим превышения активности и наиболее неблагоприятным - режим, лежащий ниже уровня конституциональных показателей.

4.3 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОПУЛЯТИВНОЙ ФУНКЦИИ

При исследовании копулятивного компонента половой функции достаточно информативным и достоверным является анкетный анонимный опрос и индивидуальное интервьюирование, что в свое время было доказано исследованиями Кинзи (A.C. Kinsleu et al., 1948; 1953). Данный метод исследования активно стал внедряться в сексопатологическую практику. Так, J. Melan (1964) впервые была предложена количественная шкала оценки копулятивной функции. Г.С. Васильченко (1967), основываясь на общей теории функциональных систем П.К. Анохина и физиологической концепции о стадиях и составляющих копулятивного цикла, разработал метод структурного анализа половых расстройств, составной частью которого является вопросник, получивший название сексуальная формула мужская, с помощью которого можно количественно характеризовать состояние копулятивного цикла (Приложение А).

Анкета включает в себя десять показателей, девять из которых группируются в три функциональные триады; показатель X является внеструктурным и характеризует давность расстройства. Каждый показатель имеет пять вариантов ответов, которые закодированы цифрами от 0 до 4. Они представляют числовые градиенты, характеризующие степень выраженности той функции, которую они отражают. При этом цифры от 0 до 2 характеризуют различные степени снижения, цифра 3 соответствует средней статистической норме, а цифра 4 характерна для периода возрастной гиперсексуальности или для сильной половой конституции.

Структурные показатели отражают: I - состояние предварительной нейрогуморальной готовности; II - настроение перед сношением (т. е. состояние психической составляющей); III - результат их интегративного взаимодействия, проявляющийся сексуальной активностью (предприимчивостью). В целом первая триада характеризует ранние стадии копулятивного цикла, предшествующие половому акту. В противоположность этому вторая триада (показатели IV, V и VI) отражает объективные параметры реализации полового акта (IV - интегративный показатель, харак-

теризующий общую результативность, вне зависимости от качественной стороны; V и VI - показатели, дающие раздельную характеристику состояния эрекции и аппарата эякуляции). Заключительная триада отражает различные стороны оценки уже имевшей место половой активности, включая абсолютный в своей объективности показатель VII, характеризующий периодичность эякуляции эякулята, наряду с раздельной субъективной оценкой самого испытуемого (показатель VIII) и "оценкой со стороны" (показатель IX).

Учитывая принципы вышеуказанных авторов, О.Б. Лоран и А.С. Сегал (1998) создали систему суммарной количественной оценки мужской копулятивной функции (МКФ) (Приложение Б). Применение шкалы МКФ возможно лишь при соблюдении определенных условий. Наличие у мужчины постоянной половой партнерши, стабильно доброжелательные отношения с ней, а также относительно приемлемые условия сексуальной жизни.

Предлагаемая шкала включает ряд показателей (вопросов), обозначенных римскими цифрами от I до XIII. Каждый вариант ответа имеет оценку в баллах от 0 до 5, от крайней степени нарушения до крайней степени выраженности анализируемого показателя. Вариант ответа с оценкой 5 баллов по каждому показателю от I до XII отражает половые реакции, присущие периоду юношеской гиперсексуальности, а также лицам с сильным типом половой конституции. Максимальная сумма баллов по всем показателям будет равна 60 (12 x 5). Оценка 4 балла отражает сексуальные проявления, соответствующие среднестатистической норме для мужчин в возрасте от 20 до 35 лет (максимальная среднестатистическая сумма баллов - 48), 3 балла - от 36 до 50 лет (максимальная сумма - 36), 2 балла - от 51 до 65 лет (максимальная сумма 24), 1 балл - старше 65 лет (максимальная сумма 12). Ответ, оцененный 0 баллов, свидетельствует о крайней степени нарушения анализируемого показателя. Шкала МКФ позволяет не только выявлять сексуальные нарушения, но и осуществить их структурный анализ. Так, показатели I, II и III характеризуют преимущественно нейрогуморальную составляющую копулятивного цикла. IV и V - психическую составляющую, II, III и VI - эрекционную составляющую, VII, VIII и IX - эякуляторную составляющую, а X, XI и XII - функционирование копулятивной системы в целом. Показатель XIII отражает мнение испытуемого о его сексуальной потенции в целом.

Использование предлагаемой шкалы дает возможность количественно и с высокой степенью достоверности оценить состояние копулятивной функции мужчины.

5 ВЛИЯНИЕ СТРЕСС-ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ У МУЖЧИН

5.1 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ОБ ЭМОЦИОНАЛЬНОМ СТРЕССЕ

Среди многочисленных проблем современной жизни одно из ведущих мест занимает проблема стресса. Развитие современной концепции стресса связано с именами У. Кенона (1927) и Г. Селье (1936), сформировавших основные принципы саморегуляции функций организма. Селье считал основным фактором адаптации организма гипофизарно-надпочечниковую систему. Концепция Селье о стрессе при рассмотрении целостных реакций человека и животных на стрессорные воздействия трансформировалась в концепцию эмоционального стресса. Эмоциональный стресс является следствием длительного проявления отрицательных эмоций. В настоящее время доказано, что эмоциональные стрессорные воздействия первоначально включают в активацию центральную нервную систему.

Любое отрицательное эмоциональное возбуждение, охватывающее широкий комплекс активирующих корково-подкорковых образований, распространяется на гипоталамус как высший центр регуляции вегетативных функций. Это создает предпосылки к перенапряжению адаптивных механизмов, нарушению аппаратов саморегуляции вегетативных функций. Поэтому длительные эмоциональные перегрузки могут привести к нарушениям механизмов саморегуляции функций и явиться причиной развития психосоматических заболеваний, прежде всего неврозов, сердечно-сосудистых заболеваний, язвенных поражений желудочно-кишечного тракта, нарушений половой функции и т. д. (К.В. Судаков, 1996). Однако, постепенная адаптация организма к коротким неповреждающим стрессорным воздействиям может предупредить развитие комплекса повреждений, возникающего обычно при длительном стрессе.

Эмоциональный стресс формируется в так называемых конфликтных ситуациях, в которых субъект, мотивированный биологической или социальной потребностью, длительно ограничен в возможностях ее удовлетворения. Это приводит к изменению возбудимости лимбико-ретикулярных структур мозга, что проявляется в усилении отрицательных эмоций и в дальнейшем ведет к развитию "застойного" стационарного возбуждения мозга. Нейроэндокринное звено играет основную роль в адаптации организма к экстремальным ситуациям. Ключевое значение в центральной организации и запуске стрессорных реакций принадлежит гипоталамо-лимбико-ретикулярному комплексу. Устойчивое эмоциональное возбуждение постоянно активирует структуры мозга, изменяет интенсивность соматовегетативных процессов, способствует появлению гормональных изменений.

Эмоциональный стресс приводит к нейрохимическим и структурным

изменениям в ЦНС, которые могут быть причиной изменения поведения. Это свидетельствует о том, что эмоциональный стресс изменяет химические свойства мозга и создает новую нейрохимическую интеграцию, и в первую очередь - лимбико-ретикулярных мозговых структур. Нейропептиды играют ключевую роль в формировании эмоциональных реакций, а также в индивидуальной устойчивости к эмоциональным стрессорам. Эмоциональный стресс приводит также к изменениям содержания нейромедиаторов в гипоталамо-ретикулярных структурах мозга. Именно эти изменения лежат в основе пластических перестроек эмоционального возбуждения при длительных конфликтных ситуациях и перехода его в устойчивую форму. Нейрогормоны, которым раньше отводилась роль регуляторов периферических эндокринных желез, оказались и химическими медиаторами всей интегративной деятельности мозга. Изменение химических свойств нейронов мозга лежит в основе возникновения пейсмеккерных зон застойного возбуждения, распространяющегося из заднего гипоталамуса на кору больших полушарий через подкорковые структуры. Благодаря распространению через соматическую и автономную нервную систему и гормональный гипоталамо-гипофизарный механизм, такое состояние оказывает влияние практически на все системы организма, в том числе и половую. При действии эмоционального стресса происходит избирательное нарушение механизмов саморегуляции отдельных, наиболее ослабленных функциональных систем организма (Ф.З. Меерсон, 1981; Ф.И.-Фурдуй, К.В. Судаков, 1997).

Таким образом, ЦНС играет ключевую роль в генезе и регуляции стрессовых состояний организма. Выявленный Селье адаптационный синдром при стрессе отражает уже вторичные соматовегетативные реакции организма на конфликтную ситуацию.

Хотя в настоящее время ряд положений Селье о стрессе считаются неполными, учение о стрессе сыграло положительную роль в развитии медицины и выяснении этиологии ряда заболеваний. Изучение острого действия стрессоров позволяет выявить поведенческие и физиологические различия между "нормальными" лицами и предрасположенными к различного рода патологии. Изучение стресса полезно в плане выявления доклинических форм нарушения функций организма.

1.2 ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС И ПОЛОВАЯ ФУНКЦИЯ МУЖЧИНЫ

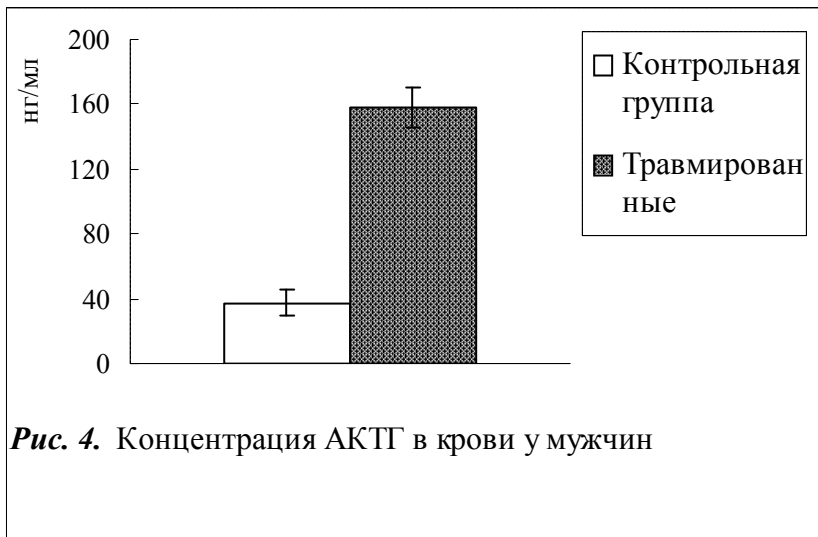
Еще Селье отмечал, что стрессоры вызывают, как правило, снижение секреции гонадотропных гормонов и тем самым угнетение функции половых желез. В дальнейшем работы многих исследователей данное положение подтвердили. Экспериментальные исследования показывают, что фун-

кционирование половых желез в большей степени зависит от контролирующего влияния соответствующих аденогипофизарных гормонов, чем функционирование коры надпочечников и щитовидной железы. Поэтому влияние стресс-факторов на половую жизнь весьма широко и разнообразно. К этим факторам можно отнести утомление, перенапряжение, неправильное питание, вредные привычки, перенесенные заболевания, травмы и хирургические вмешательства.

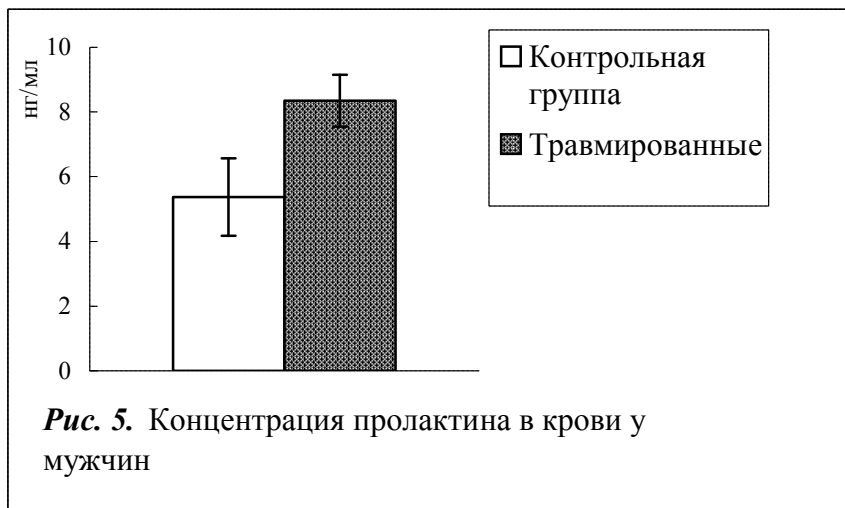
Б.Н. Хольцов (1926) и Л.Я. Якобзон (1926) указывали на действие психических факторов как причин, угнетающих половую функцию. Это влияние психических факторов на половую функцию мужчины представляется наиболее важным. По данным Ю.И. Кушнирук и Е.И.Карпенко (1980), у лиц, подвергающихся в процессе работы психоэмоциональному напряжению, наблюдается снижение половой активности и урежение половых актов относительно генотипически присущих им возможностей. Наибольшее нарушение репродуктивной функции вызывает хронический стресс.

Массовое стрессирование населения, неизбежно сопутствующее войнам и стихийным бедствиям, сопровождается атрофией семенников и ослаблением андрогенеза у значительной части мужского населения. Это объясняется тем, что адренергические, и, в частности, дофаминэргические структуры являются основой аппарата, контролирующего деятельность мужских половых желез. Подтверждением вышесказанного являются результаты исследований, проведенных М.Г. Оганесян (1997). Изучая состояние половой функции у мужчин, подвергшихся воздействию психоэмоционального стресса (последствия землетрясения в Армении, 1988), автор отмечает, что первым проявлением сексуальных расстройств было снижение или полное отсутствие либидо. Этот компонент полового поведения определяется интенсивностью секреции гипофизом гонадотропинов, что в свою очередь зависит от гипоталамических рилизинг-факторов. Можно с достаточным основанием говорить о связи стрессорного механизма с угнетением половой функции. Длительность и сила воздействия стресс-факторов на мужской организм в конечном итоге могут привести к бесплодию. Таким образом, первичная стимуляция гонад через активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы приводит в дальнейшем (при хроническом стрессорном состоянии) к истощению гонад, снижению продукции тестостерона и развитию на этой основе мужского бесплодия.

Одним из стресс-факторов является травма. Поэтому она оказывает существенное влияние на состояние репродуктивной функции у мужчин. В частности, у мужчин с переломами костей нижних конечностей происходит активация секреции гормонов стресса (АКТГ, ПЛ) (рисунки 4, 5). Наряду с этим происходит снижение концентрации гонадотропных гормонов (рисунок 6).



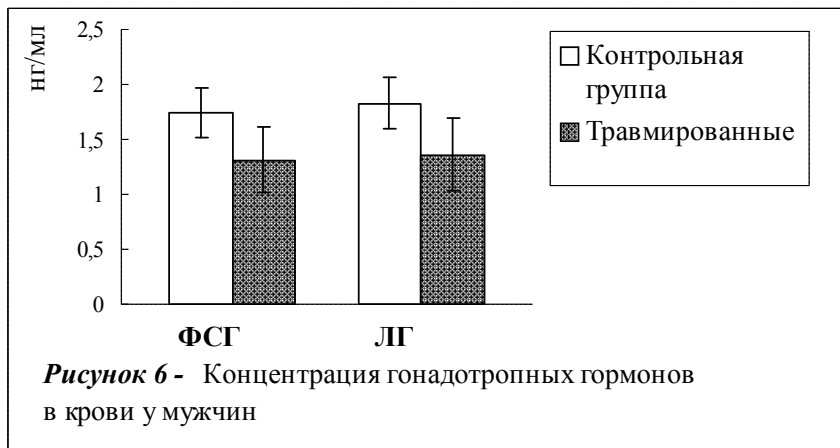
Причина реципрокных отношений в уровне гормонов, характеризующих состояние стресса, с одной стороны и ФСГ и ЛГ с другой объясняется тем, что центральные регуляторные звенья как гипоталамо-гипофизарно-гонадной, так и симпатoadреналовой систем локализованы в одних и тех же структурах головного мозга и функционально объединены однородностью медиаторного обеспечения.



Поэтому при стрессе первичные изменения в симпатoadреналовой системе вызывают изменения нейро-гуморальной регуляции репродуктивной функции. Большинство гормонов, нейромедиаторов и биогенных аминов опосредуют ингибирующее действие длительного и кратковременного стресса на половую функцию, действуя на уровне мозга (С. Rivier и S. Rivest, 1991). В частности, адреналин оказывает, опосредуемое через гипоталамус, тормозящее действие на секрецию гонадотропных гормонов (А. Chatterjee и В. Paul, 1967, 1968).

Угнетение секреции гонадотропных гормонов при стрессе вызывает подавление стероидогенной и сперматогенной функции тестикул (рисунки 7, 8, 9).

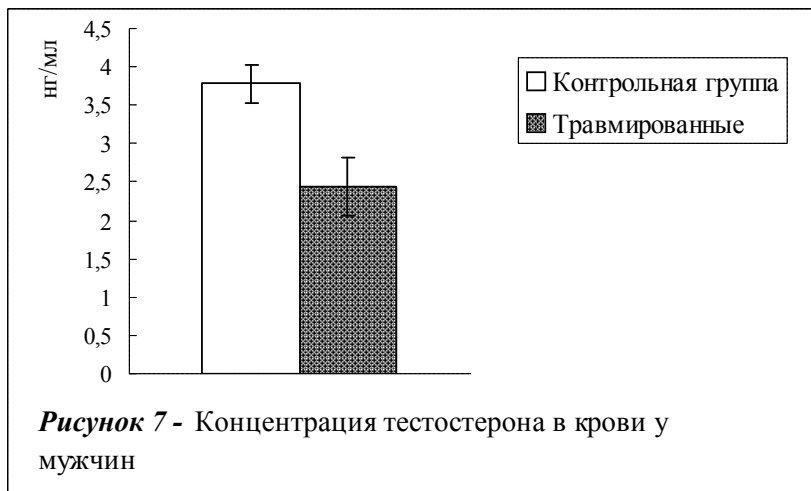
Избыток ПЛ также оказывает ингибирующее влияние на состояние половых желез, нарушая биосинтез андрогенов путем торможения превращения тестостерона в его активную форму - 5 α -дигидротестостерон, что приводит к снижению биологической активности андрогенов. Кроме того, пролактин блокирует действие гонадотропинов на половые железы. В некоторых случаях при гиперпролактинемии происходит подавление полового влечения и нарушение эрекции, обусловленное снижением секреции тестостерона.



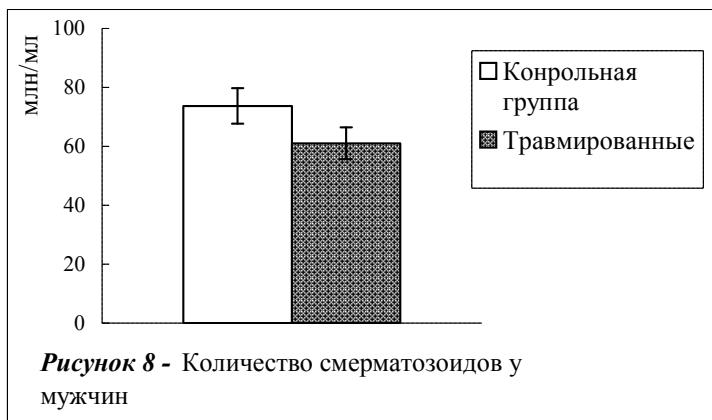
В период угнетения сперматогенеза продуцируется морфологически измененная сперма. В механизме угнетения активности сперматогенного эпителия андрогенами существенную роль играет подавление секреции гонадотропинов. У 25,2% мужчин, состоящих в бесплодном браке, олигоспермия, астеноспермия, тератоспермия и азооспермия являются следствием гонадотропной недостаточности (В.В. Потн и Т.И. Устинкина, 1989). Гонадотропная недостаточность с преимущественным дефицитом ФСГ обусловлена регуляторным нарушением на гипоталамическом и гипофизарном уровнях.

Представленные данные свидетельствуют о том, что функциональные сдвиги сперматогенеза и секреторной активности добавочных половых желез обусловлены угнетением гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы.

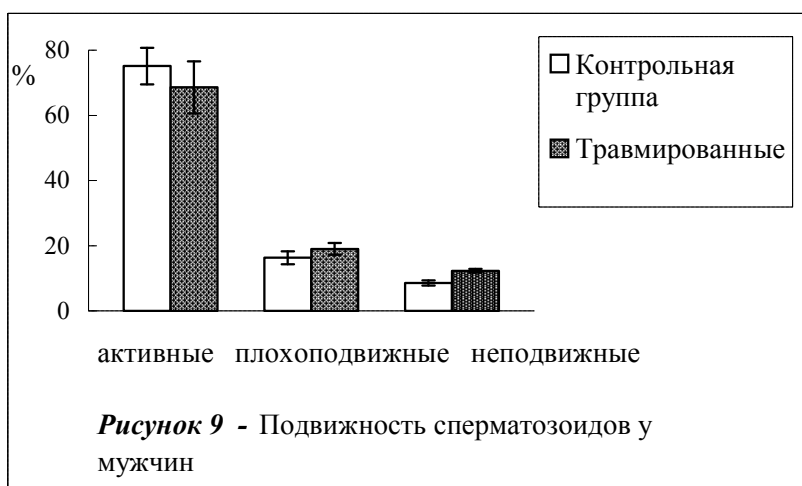
За последние 50 лет отмечено снижение количества сперматозоидов у мужчин. По данным В.Нифеман (1992) за период с 1940 по 1990 годы у мужчин концентрация сперматозоидов уменьшалась на 42% (с 113 до 66 млн/мл).



Стресс, питание, социально-экономический статус влияют на количество сперматозоидов. Чрезвычайно сильный стресс вызывает необратимые изменения в состоянии репродуктивной функции. В литературе описаны случаи атрофии яичек у мужчин, приговоренных к смертной казни.



В настоящее время в механизмах ингибирования репродуктивной функции в условиях стресса особое внимание уделяется гормонам или нейромедиаторам, высвобождающимся во время стресса. Воздействие адренокортикоидов, пептидов, производных проопиомеланокортина, и кортиколиберина на уровне половых желез препятствует стимулирующему действию гонадотропинов на стероидогенные половые клетки. Механизм угнетения гормональной функции половых желез в условиях стресса заключается в ее торможении как на центральном уровне (гипоталамус - гипофиз), так и на периферическом (половые железы), с преимущественным нарушением на уровне семенников.



Несмотря на то, что активация гипофизарно-адренокортикальной системы при стрессе является стереотипной, в последние годы получены данные об индивидуальной изменчивости ответных реакций и их генетической предопределенности. Гормональный ответ зависит не только от природы стресса, но и от субъективной оценки стресс-ситуации, а также индивидуальной стратегии субъекта во время стресса (Е.В. Науменко, 1990). Люди обладают различным психосоматическим иммунитетом к стрессорам, что обусловлено как физиологическими, так и психологическими факторами. По Селье, стресс мобилизует ресурсы организма на его защиту. Однако это положение не учитывает психологические аспекты. При взаимодействии со стрессорами каждый индивидуум вырабатывает свой "стиль" реагирования.

Устойчивость по отношению к стресс-факторам и сексуальная активность во многом зависят от психосоматических характеристик личности.

Так, среди мужчин переходного периода сексуальности воздействию психоэмоционального стресса наиболее подвержены лица с чертами психоастеничности (интраверты, лица с высоким уровнем нейротизма) и со слабой половой конституцией (рисунки 10, 11, 12). Вместе с тем, наличие слабой половой конституции предрасполагает к возникновению сексуальных дисфункций. Мужчины со слабым типом ВНД также наиболее подвержены развитию половых расстройств.

Таким образом, существует прямая зависимость между устойчивостью копулятивной функции мужчины по отношению к стрессорам и его психосоматическими особенностями. Чем сильнее половая конституция и тип ВНД, тем менее уязвима половая функция по отношению к различным неблагоприятным факторам.

Сексуальные неврозы (синдромы невротических состояний, страх неудачи) развиваются у лиц с чертами психоастеничности, тревожной мнительности, склонных к повышенной фиксации на своем здоровье, пониженной самооценке. У таких лиц с общим понижением психического тонуса утрачивают свою актуальность сексуальные проявления - падает выраженность полового влечения, снижается сила адекватных и спонтанных эрекций, снижается потребность в половой жизни и резко нарушается (урежается) ее ритм.

Половые нарушения различной структуры обнаруживаются с большой частотой при неврозах. У невротиков отмечаются значительные корреляции, отражающие прямую зависимость состояния сексуальной сферы от различных внешних факторов (неприятности, перегрузки по работе и др.).

Одной из причин психогенных нарушений половой функции у мужчин является невроз ожидания неудачи, который чаще всего возникает у лиц тревожно-мнительных. В тех случаях, когда у мужчин наблюдается комбинация астенической эякуляции и снижение психического компонента, формируется психогенно-вегетативный порочный круг: эмоциональная напряженность вызывает еще более раннюю эякуляцию, усиливая тем самым напряженность, связанную с сексуальным возбуждением. Аналогичная ситуация может сложиться при сочетании ослабленной эрекции и подавлении психической составляющей копулятивной функции. Страх перед неудачей часто усиливает неспособность контролировать эякуляцию и может привести к нарушению эрекции.

Наибольшее угнетающее влияние на половую активность у мужчин оказывает хронический эмоциональный стресс. Он может стать причиной различного рода сексуальных расстройств.

Таким образом, эмоциональный стресс оказывает существенное влияние на половую функцию. Под его воздействием изменяются как репродуктивный, так и копулятивный компоненты. Длительно действующий стресс может стать причиной сексуальных нарушений и бесплодия.

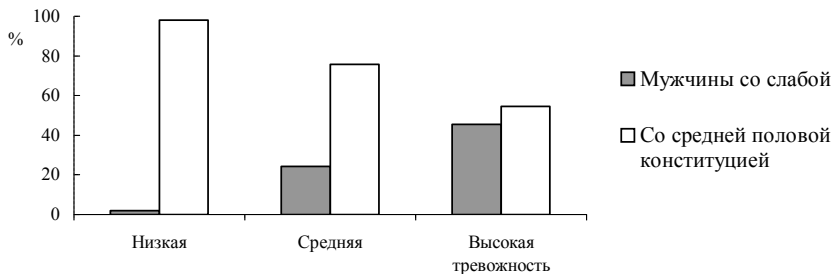


Рисунок 10 - Процентное распределение уровней половой конституции среди мужчин с различной ситуационной тревожностью

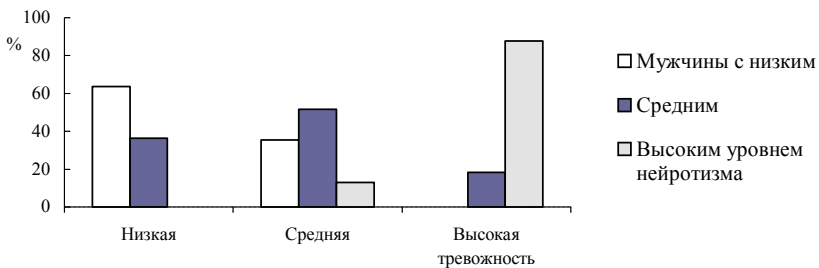


Рисунок 11 - Процентное распределение уровней нейротизма среди мужчин с различной ситуационной тревожностью

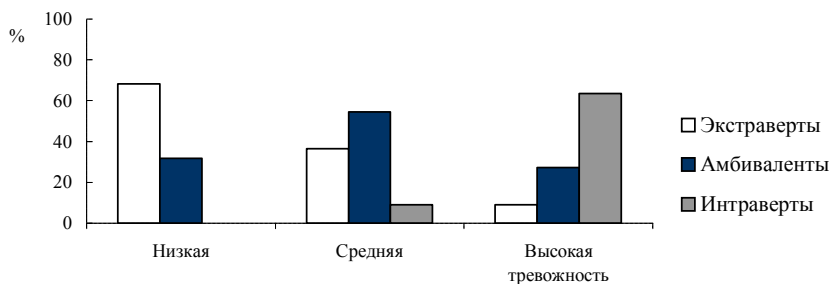


Рисунок 12 - Процентное распределение характеристик свойства "вертированность" среди мужчин с различной ситуационной тревожностью

5.3 ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СОСТОЯНИЕ ПОЛОВОЙ ФУНКЦИИ У МУЖЧИН

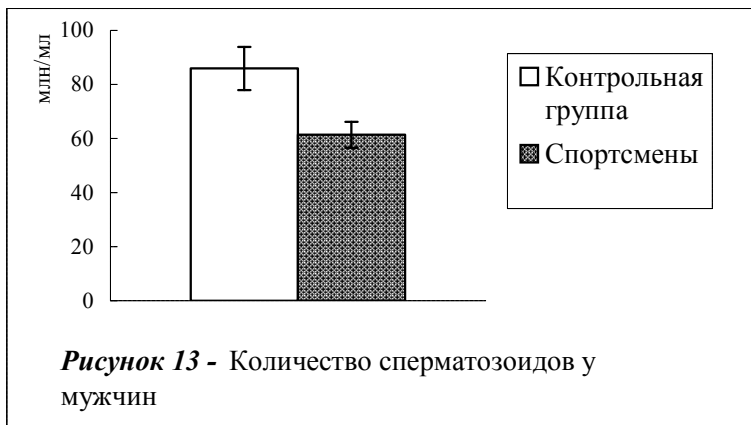
Физические нагрузки оказывают существенное влияние на состояние половой функции у мужчин.

Рядом авторов (И.А. Аршавский, 1971; В.М. Волков, 1974; А.А. Гуминский и соавт., 1977; М.Г. Привес, 1975) установлено замедляющее влияние физических нагрузок на развитие вторичных половых признаков. Также у спортсменов происходит отставание во времени первых пубертатных проявлений (возраст пробуждения либидо, возраст первой эякуляции). Наряду с этим начало половой жизни приходится на более ранний возраст (Г.С. Васильченко и В.И. Кацевман, 1978). Таким образом, систематические занятия спортом, начинаемые в раннем возрасте, несколько затормаживают первые пубертатные проявления и тем самым способствуют сокращению периода полового созревания. В целом это приводит к более гармоничному сексуальному развитию, которое выражается ранним становлением зрелой сексуальности. Однако в дальнейшем физические нагрузки оказывают угнетающее воздействие на ряд показателей сексуального и репродуктивного компонентов половой функции. Имеются данные о снижении уровня полового влечения у спортсменов. Это связано как с влиянием физических нагрузок, так и эмоциональным напряжением, возникающим в период участия в соревнованиях. Интенсивные физические нагрузки, действуя угнетающе на либидо, половую предприимчивость, не оказывают негативного влияния на ключевые составляющие копулятивного цикла - эрекционную и эякуляторную.

Физические стрессы, различные экстремальные ситуации могут резко ингибировать сперматогенез. Функциональные сдвиги сперматогенеза отмечены у квалифицированных спортсменов в период интенсивных тренировочных нагрузок (рисунки 13, 14). Увеличение процента малоподвижных и неподвижных форм сперматозоидов обусловлено снижением концентрации фруктозы в эякуляте, которая является для них источником энергии и вместе с тем служит индикатором андрогенной активности яичек.

Угнетение сперматогенной функции половых желез при действии физических и эмоциональных нагрузок у спортсменов связано с адаптационной перестройкой нейроэндокринной системы, регулирующей половую функцию. Половые гормоны играют специфическую роль в репродуктивных процессах, что на первый взгляд ставит под сомнение необходимость изменений их секреции при мышечной работе. Однако нельзя забывать о полифункциональном характере действия половых гормонов, в частности, в процессах анаболизма, а также продукции белков плазмы

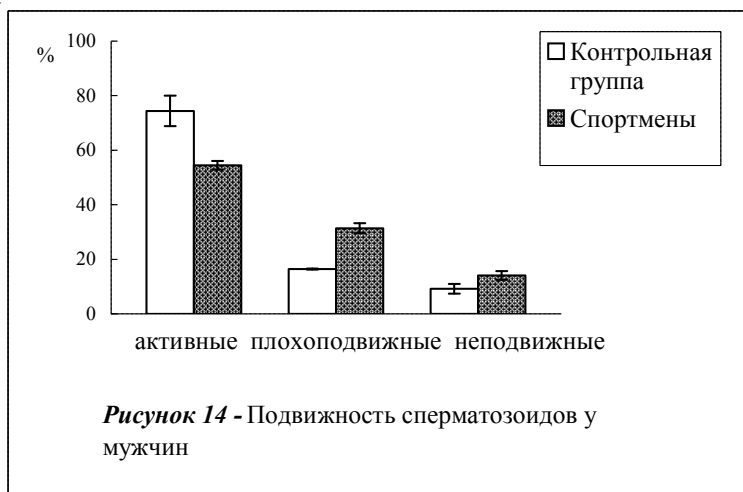
крови, связывающих другие гормоны, в конкуренции за специфические связывающие места цитоплазматических рецепторов ряда гормонов и в изменениях активности большого количества ферментов.



Исследователи отмечают у спортсменов понижение концентрации половых гормонов. Концентрация тестостерона повышается при интенсивных кратковременных нагрузках и снижается при длительной работе. Средний уровень тотального, неспецифически-связанного тестостерона, а также пролактина у атлетов (стаеры), значительно ниже, чем у мужчин, не занимающихся спортом. При перетренированности отмечается повышение клиренса тестостерона и, соответственно, снижение уровня тестостерона в крови. Содержание общего тестостерона в крови после физической нагрузки изменяется параллельно, с изменениями количества свободного тестостерона. Длительная интенсивная работа вызывает значительное снижение тестостерона сразу после прекращения нагрузки, сохраняющееся в течение трех дней, затем уровень тестостерона медленно восстанавливается, достигая нормальных значений через несколько суток. Угнетение эндокринных функций половой системы (снижение в крови уровня тестостерона, в большинстве случаев сочетается с уменьшением уровня ФСГ) после длительной мышечной работы (лыжный марафон) происходит вне зависимости от физической подготовленности спортсмена. Снижение тестостерона (до 25%) наблюдается после длительной нагрузки и лишения сна (Р.Д. Сейфулла и соавт., 1995).

Таким образом, существует связь между концентрацией тестостерона в организме и возможностью выполнять интенсивные физические нагрузки. Физические нагрузки воздействуют на ЦНС, которая, в свою очередь, изменяет функциональное состояние гипоталамо-гипофизарной системы.

По данным G. Theintz (1994), уровень ЛГ у спортсменов обычно в норме, но снижена его реакция на гонадолиберин, уровень тестостерона снижен. У спортсменов наряду со снижением в крови концентрации тестостерона снижается также концентрация его активной формы - 5 α -дигидротестостерона.



В процессе занятий спортом в деятельности гипофиза и гонад происходят адаптационные перестройки, в результате которых изменяется соотношение уровней секреции гонадотропинов и тестостерона. Исследование гонадотропной активности гипофиза в сочетании с инкреторной функцией половых желез позволяет охарактеризовать механизмы гормональной регуляции репродуктивной системы у мужчин при адаптации к физическим нагрузкам.

У спортсменов происходит повышение уровня катаболических гормонов с одновременным понижением концентрации тестостерона. Данное явление рассматривают как показатель интенсивности тренировочных нагрузок. Во время физической нагрузки, прямо пропорционально ее интенсивности, увеличивается выделение АКТГ, что приводит к подъему концентрации кортизола в крови. Повышение содержания кортизола подавляет секрецию тестостерона путем прямого действия гомона на яички. Система надпочечники - половые железы может участвовать в адаптации репродуктивной системы к стрессу. А. Lopez-Calderon et al. (1987) считают, что снижение концентрации ЛГ и ФСГ при хроническом стрессе обусловлено не возрастанием секреции глюкокортикоидов, а скорее повышением активности гипоталамо-гипофизарных компонентов адrenaловой оси.

Анализ результатов действия симпато- и парасимпатотропных веществ на семенники привел Г.И.Ходоровского (1964) к выводу, что эти вещества оказывают влияние на структуру и функцию тестикул посредством изменения продукции гонадотропных гормонов аденогипофизом, а также чувствительности мужских половых желез к непосредственным нервным влияниям.

При действии физических нагрузок повышается способность организма продуцировать опиоидные пептиды, которые оказывают угнетающее действие на гонадолиберин, ЛГ и тестостерон. Действие опиатов на гипоталамо-гипофизарно-гонадную систему связано со снижением дофаминергической активности гипоталамуса. Поэтому снижение секреции гонадолиберина и ЛГ при стрессе в значительной степени обусловлено увеличением продукции опиоидных пептидов.

Снижение концентрации гонадотропных гормонов при действии стресса приводит к ингибированию активности стероидогенеза в клетках Лейдига, который потенцируется действием ЛГ, подавляет развитие семенных канальцев и сперматогенеза (действие ФСГ на клетки Сертоли). По причине угнетения секреторной функции клеток Лейдига происходит снижение концентрации половых гормонов в периферической крови и в тестикулах. Недостаток андрогенов в половых железах снижает эффект ФСГ. Таким образом, происходит ингибирование сперматогенеза как на центральном, так и на периферическом уровне. С другой стороны, известно, что ФСГ увеличивает число рецепторов ЛГ в клетках Лейдига. Поэтому снижение секреции ФСГ в гипофизе приводит к уменьшению эффекта ЛГ в клетках Лейдига.

Представленные данные свидетельствуют о том, что физические нагрузки вызывают у спортсменов адаптационные перестройки нейрогуморальных механизмов регуляции половой функции, что отражается как на репродуктивной, так и на копулятивной ее составляющих.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы установлено существование множества путей, регулирующих половую функцию у мужчин. Значительно расширились представления о центральных механизмах регуляции данной функции. В частности, показано, что на уровне гипоталамус-гипофиз осуществляется двойной контроль функций передней доли гипофиза со стороны пептидных и моноаминовых нейрогормонов, которые способны в значительной степени модулировать влияние основных регуляторов секреции гонадотропинов и пролактина. Особенно сильно изменяется действие нейрпептидов при снижении уровня половых гормонов, циркулирующих в организме. Вместе с тем большую роль в функционировании репродуктивной систе-

мы играет внутритестикулярная регуляция. Единство всех регуляторных звеньев обеспечивает реализацию всего комплекса репродуктивных функций. Для гормональной регуляции репродуктивной системы характерно потенцирующее действие ЛГ и ФСГ на выполняемые ими функции. Поэтому любые изменения гонадотропной функции аденогипофиза оказывают существенные функциональные сдвиги в стероидогенной и сперматогенной функции тестикул.

Стресс-реализующие системы обуславливают возникновение стресс-реакции организма и потенцируют мобилизацию и работу органов и тканей функциональной системы, ответственной за адаптацию на клеточном и молекулярном уровне. Однако, при этом происходит подавление нейрогуморальной регуляции половой функции. Следовательно, стресс-факторы различной природы оказывают угнетающее влияние на половую функцию мужчин. Данные изменения регулируются как на уровне ЦНС, путем торможения секреции гонадолиберина и гонадотропинов, так и на периферии в результате снижения чувствительности тестикул к действию соответствующих тропных гормонов. Угнетение половой функции под воздействием стресса имеет определенную биологическую целесообразность, заключающуюся в подавлении способности размножаться в неблагоприятных условиях среды.

В отсутствие стресса, при сохранении адаптационных возможностей организма, половая функция восстанавливается. Вместе с тем, реакция организма на слабые и средние внешние воздействия, например, умеренные физические нагрузки, во многом отличается от стадий тревоги и истощения при стрессе: гонадотропная активность гипофиза повышается, следствием чего является активация половых желез, выражающаяся в усилении генеративной и сексуальной функции. Наряду с этим происходит повышение резистентности организма по отношению к стресс-факторам. Важным фактором, снижающим риск возникновения половых расстройств, является отказ от половой жизни в периоды воздействия на организм различных стрессоров, таких как эмоциональные и физические перегрузки, заболевания и др.

В последние десятилетия раскрыты многие аспекты психофизиологии сексуальности человека. Достаточно подробно изучены физиология сексуальных проявлений, описаны возрастные особенности половой активности, разработано учение о стадиях и составляющих копулятивного цикла. Исследования в данной области все больше ориентируются на индивидуальный подход. Сексуальная активность во многом определяется психологическим статусом личности и половой конституцией. Однако, при оценке половой активности невозможно в полной мере объяснить влияние факторов детерминирующих феноменологию сексуальной сферы. Данная проблема связана с культурными, религиозными и с многочисленными

социальными аспектами. В настоящее время знания в этой области весьма ограничены. Решение данных проблем требует усилий исследователей различных направлений.

***Квантификационная шкала СФМ
(Сексуальная формула мужская)***

В каждом из десяти разделов, отмеченных римскими цифрами, галочкой обозначьте то, что наиболее отвечает Вашему состоянию в настоящее время.

I. Потребность в половой близости

Как часто возникает настоятельное желание иметь половой акт?

- 0 - вообще никогда или не чаще 1 раза в год;
- 1 - несколько раз в год, но не чаще 1 раза в месяц;
- 2 - 2-4 раза в месяц;
- 3 - 2 раза или несколько чаще в неделю;
- 4 - ежедневно 1 или несколько раз.

II. Настроение перед половым актом

0 - сильный страх неудачи и поэтому попыток никогда не предпринимал;

1 - выраженная неуверенность и поэтому ищу предлог чтобы уклониться от попытки;

2 - некоторая неуверенность, но от попыток не уклоняюсь (или - провожу половой акт в угоду женщине, без внутреннего побуждения; или - провожу сношение, чтобы испытать себя);

3 - главным образом желание наслаждения, овладения женщиной, к сношению приступаю без опасений;

4 - всегда только жажда наслаждения женщиной, никогда не испытываю ни малейших сомнений.

III. Половая предприимчивость

Провожу действия, направленные к непосредственному осуществлению полового акта:

- 0 - вообще не провожу или с интервалом не менее года;
- 1 - несколько раз в год, но не чаще 1 раза в месяц;
- 2 - несколько раз в месяц, но не чаще 1 раза в неделю;
- 3 - 2 раза или несколько чаще в неделю;
- 4 - ежедневно 1 или несколько раз.

IV. Частота осуществления полового акта

Мне удается провести половой акт (хотя бы и не совсем полноценный по форме, т. е. кратковременное или при неполном напряжении полового члена)

0 - вообще никогда не удавалось;

1 - очень редко;

2 - в большинстве случаев;

3 - в обычных условиях всегда;

4 - в любых условиях и всегда, даже если обстоятельства этому не благоприятствуют.

V. Напряжение полового члена (эрекция)

0 - эрекция не наступает ни при каких обстоятельствах;

1 - вне обстановки полового акта эрекция достаточная, однако к моменту сношения ослабевает и введение члена не удается;

2 - приходится принимать усилия или местные манипуляции, чтобы вызвать достаточную для введения эрекцию (или эрекция ослабевает после введения, но до семяизвержения);

3 - эрекция неполная, но введение удается без труда;

4 - эрекция наступает в любых условиях, даже самых неблагоприятных.

VI. Длительность полового акта

Семяизвержение:

0 - не наступает ни при каких обстоятельствах;

0,5 - наступает не при каждом половом акте; сношение носит затяжной, подчас изнурительный характер;

1 - еще до введения полового члена или в момент введения;

2 - через несколько секунд после введения;

2,5 - примерно в пределах 15-20 движений;

3-4 - через 1-2 мин или дольше (указать примерную длительность);

VII. Частота половых отправлений

Семяизвержение происходит при сношениях (или ночных поллюциях, онанизме и др.) в среднем:

0 - вообще не происходит или не чаще одного раза в год;

1 - несколько раз в год, но не чаще 1 раза в месяц;

2 - несколько раз в месяц, но не чаще 1 раза в неделю;

- 3 - 2 раза или несколько чаще в неделю;
- 4 - ежедневно 1 или несколько раз.

VIII. Настроение после полового акта (или неудавшейся попытки)

- 0 - крайняя подавленность, ощущение катастрофы (либо отвращение к половому партнеру);
- 1 - разочарование, досада;
- 2 - безразличие (или некоторый осадок от сознания, что женщина чувствует себя неудовлетворенной);
- 3 - удовлетворенность и приятная усталость;
- 4 - полная удовлетворенность, душевный подъем.

IX. Оценка успешности половой жизни

- 0 - женщина не хочет иметь со мной близости;
- 1 - женщина высказывает упреки;
- 2 - половая жизнь происходит с переменным успехом;
- 3 - половая жизнь, в общем, успешна;
- 4 - способен в любых обстоятельствах удовлетворить женщину.

X. Длительность полового расстройства

- 0 - с начала половой жизни;
- 1 - дольше полугода;
- 2 - менее полугода;
- 3 - в настоящее время нет никаких расстройств, но они случались в прошлом;
- 4 - не знаю, что такое иметь затруднения в половой жизни.

***Шкала количественной оценки МКФ
(мужской копулятивной функции)***

I. В течение последнего месяца как часто у Вас возникало желание иметь половое сношение (независимо от эрекции)?

- 0 - не возникало;
- 1 - один-два раза;
- 2 - три-четыре раза;
- 3 - два-три раза в неделю;
- 4 - почти ежедневно;
- 5 - ежедневно.

II. В течение последнего месяца как часто у Вас возникали спонтанные (не связанные с половой активностью) эрекции?

- 0 - не возникали;
- 1 - несколько раз;
- 2 - два-три раза в неделю;
- 3 - четыре-пять раз в неделю;
- 4 - ежедневно;
- 5 - ежедневно многократно.

III. Когда Вы в последний раз совершали или были способны совершить повторное половое сношение в течение суток?

- 0 - никогда;
- 1 - в возрасте от 20 до 35 лет;
- 2 - в возрасте от 36 до 50 лет;
- 3 - способен в настоящее время;
- 4 - практикую эпизодически;
- 5 - практикую постоянно.

IV. В течение последнего месяца каково Ваше настроение перед сношением?

- 0 - из-за страха неудачи попыток не предпринимал;
- 1 - из-за неуверенности ищущий предлог уклониться от сношения;
- 2 - испытывал неуверенность, но от попыток не уклонялся;
- 3 - неуверенности почти не испытывал;
- 4 - неуверенности нет;
- 5 - только жду наслаждения.

V. В течение последнего месяца сколько попыток иметь половое сно-

шение Вам удавалось?

- 0 - ни одна;
- 1 - меньше половины;
- 2 - больше половины;
- 3 - подавляющее большинство;
- 4 - все, за редким исключением;
- 5 - все.

VI. В течение последнего месяца, какова была эрекция при половых сношениях?

- 0 - отсутствовала;
- 1 - в большинстве случаев была недостаточной для введения полового члена, пропадала перед введением или во время сношения;
- 2 - для ее возникновения требовалась активная стимуляция, была неполной, но обычно достаточной для сношения;
- 3 - была иногда неполной, но вполне достаточной для сношения;
- 4 - была полной за редким исключением;
- 5 - всегда была полной.

VII. В течение последнего месяца какова была продолжительность половых сношений?

- 0 - нельзя определить из-за отсутствия семяизвержения при сношениях;
- 1 - более 15 минут (непрекращающиеся фрикции) или несколько секунд;
- 2 - явно излишняя или около 30 с.;
- 3 - излишняя или около трех минут;
- 4 - от 3 до 6 минут;
- 5 - могу ее регулировать.

XIII. В течение последнего месяца каково было семяизвержение?

- 0 - оно отсутствовало при сношениях;
- 1 - наступало не при каждом сношении;
- 2 - низкоинтенсивное (вытекание эякулята) или болезненное;
- 3 - умеренно интенсивное;
- 4 - интенсивное;
- 5 - крайне интенсивное.

IX. В течение последнего месяца каков был оргазм?

- 0 - он отсутствовал при семяизвержении;
- 1 - наступал не при каждом семяизвержении;
- 2 - низко интенсивный;

- 3 - умеренно интенсивный;
- 4 - интенсивный;
- 5 - крайне интенсивный.

X. В течение последнего месяца сколько завершенных (независимо от их качества) половых сношений Вы имели?

- 0 - ни одного;
- 1 - 1-3;
- 2 - 1-2 в неделю;
- 3 - 2-3 в неделю;
- 4 - 3-4 в неделю;
- 5 - ежедневно.

XI. В течение последнего месяца сколько у Вас произошло семяизвержений (при сношении, полюции, онанизме и др.)?

- 0 - ни одного;
- 1 - 1-3;
- 2 - 1-2 в неделю;
- 3 - 2-3 в неделю или несколько;
- 4 - 4-6 в неделю;
- 5 - ежедневно одно или несколько.

XII. Как давно у Вас наблюдается расстройство половой функции?

- 0 - с начала половой жизни;
- 1 - 10-20 лет;
- 2 - 1-10 лет;
- 3 - не отмечаю существенного расстройства;
- 4 - не отмечаю какого-либо расстройства;
- 5 - не задумывался о возможности расстройства.

Сумма набранных баллов =

Сумма баллов по блокам показателей:

I, II, III = ; IV, V = ; II, III, VI = ; VII, VIII, IX = ;
X, XI, XII =

XIII. Как Вы оцениваете свою половую потенцию за последний месяц?

- 0 - полностью отсутствовала;
- 1 - неудовлетворительно;
- 2 - удовлетворительно;
- 3 - хорошо;
- 4 - хорошо-отлично;
- 5 - отлично.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Имелинский К. Сексология и сексопатология. - М.: Медицина, 1986.- 424с.
2. Кон И.С. Введение в сексологию. - М.: Медицина. 1989. - 336с.
3. Мастерс У., Джонсон В., Колодни Р. Мастерс и Джонсон о любви и сексе. - СПб., 1991. - 264 с.
4. Мастерс У., Джонсон В., Колодни Р. Основы сексологии. - М.: Мир, 1998.-692 с.
5. Мейнуоринг У. Механизмы действия андрогенов. - М.: Мир, 1979.
6. Молнар Е. Общая сперматология. Будапешт, 1968 - 294с.
7. Общая сексопатология / Под. ред. Г.С. Васильченко. М., 1977.
8. Райцина С.С. Сперматогенез и структурные основы его регуляции.- М.: Наука, 1985
9. Репродуктивная эндокринология: В 2 т. Т. 1 /Пер. с англ./ Под ред. С.К. Йена, Р.Б. Джаффе. - М.: Медицина. - 1998. - 432 с.
10. Сейфулла Р.Д., Анкудинова И.А., Ким Е.К. Сексуальное поведение мужчин. - М.: Ягуар, 1995. - 96с.
11. Сексология: Энцикл. справ. по сексологии и смежн. обл. /Белорус. Энцикл.; Редкол.: Б.М. Ворник и др. - Мн.: БелЭн, 1993. - 351с.
12. Сексопатология: Справочник / Под ред. Г.С. Васильченко. - М., 1990.
13. Старкова И.Т. Основы клинической андрологии. М.: Медицина, 1973.
14. Эндокринология репродукции / Под ред. В. Т. Шаляпиной, СПб., 1991. -192с.

Учебное издание

Аршевский Сергей Валерьевич

ПОЛОВАЯ ФУНКЦИЯ МУЖЧИНЫ

Учебное пособие

Редактор Н.А. Леготина

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Плоская печать	Усл.печ.л.	Уч-изд.л.
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

Издательство Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет, ризограф.