Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический колледж

Лабораторная диагностика

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

**Тема:** Значение и методы определения мужских половых гормонов в крови

по специальности 31.02.03 Лабораторная Диагностика

ПМ 03 Проведение лабораторных биохимических исследований

МДК 03.01 Теория и практика биохимических исследований

Выполнил: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Усов М.И.

(подпись, дата)

Руководитель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Перфильева Г.В.

(подпись, дата)

Работа оценена: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(оценка, подпись преподавателя)

Красноярск 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc59285315)

[ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 4](#_Toc59285316)

[1.1 Андрогены и их функции 4](#_Toc59285317)

[ГЛАВА 2. КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МУЖСКИХ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ В КРОВИ 7](#_Toc59285318)

[2.1 Действие андрогенов на мужской организм 7](#_Toc59285319)

[2.2 Нормы мужских гормонов в оргонизме 8](#_Toc59285320)

[2.3 Возможные патологии у мужчин при нарушении гормонального фона 10](#_Toc59285321)

[2.4 Мужское бесплодие 12](#_Toc59285322)

[ГЛАВА 3. ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ мужских ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ В КРОВИ 15](#_Toc59285323)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 18](#_Toc59285324)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 19](#_Toc59285325)

# ВВЕДЕНИЕ

Население РФ уменьшается с каждым годом. Для территории Красноярского края это также актуально. Согласно демографии за 2015-19 года с 2017 года идёт спад населения и с 2018 данное значение ушло в минус. При примерно равных значениях смертности с каждым годом падает рождаемость в крае. Это может быть связанно с различными факторами, но одним из составляющих является мужское бесплодие среди жителей Красноярского края.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Годы | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Рождаемость  | 14,4 | 13,9 | 12,4 | 11,7 | 10,5 |
| Смертность  | 12,7 | 12,5 | 12,3 | 12,4 | 12,2 |
| Естественный прирост | 1,7 | 1,4 | 0,1 | -0,7 | -1,7 |
| Мужское бесплодие среди населения старше 18 лет (на 1000 человек) | 1,0 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,7 |

 Таблица 1 - таблица значений естественного прироста и убывания населения, а также значение мужсого бесплодия на 1000 человек

Цель: Исследование значения и методов определения мужских половых гормонов в крови.

Задачи:

1. Изучить общую характеристику мужских половых гормонов
2. Изучить клинико-диагностическое значение определения мужских половых гормонов в крови.
3. Изучить лабораторные методы определения мужских половых гормонов.

Объект исследования: мужское бесплодие.

Место реализации: Фармацевтический колледж

Время реализации: с 16.10.20 до 19.12.20

# ГЛАВА 1. оБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Мужские гормоны вырабатываются двумя органами: яичками и надпочечниками и относятся к биологически активными веществам.

Гормональные вещества выполняют много функций в организме мужчины - увеличение мышечной массы тела, обеспечивают половую дифференцировку, характерное поведение, регулируют формирова­ние вторичных половых признаков, стимулируют сперматогенез, рост скелетно-мышечной системы, биосинтез белка и контроль уровня сахара.

## 1.1 Андрогены и их функции

Андрогены – мужские половые гормоны, в основе которых лежит скелет молекулы углерода сложного строения.

К андрогенам относятся такие гормоны как:

* Тестостерон;
* Дигидростерон;
* Андростерон;
* Андростендион;
* Андростендиол.

За синтез в яичках андрогенных гормонов, в первую очередь тестостерона, отвечает ЛГ. Его выработка происходит в гипофизе (в его передней доле). Т.к. продуцирование на протяжении суток происходит неравномерно, следовательно, и тестостерон полностью зависит от этого, и вырабатывается также как и ЛГ. Пик приходится на утро (6-8 часов). Спад отмечается вечером– 20-22 ч.

Функции андрогенов, продуцируемых в области яичек:

* Анаболическое воздействие;
* Контроль уровня сахара в крови;
* Увеличение активности центральной нервной системы, отвечающей за сексуальное влечение и эрекцию;
* Увеличение мужского полового члена и яичек оптимальных размеров.

Тестостерон - это основной андроген, вырабатываемый яичками, и основной мужской половой гормон. Концентрация тестостерона значительно возрастает в период полового созревания и сохраняется высокой вплоть до 40-50 лет, после чего начинает постепенно снижаться, даже у здоровых мужчин.

Кроме тестостерона, яички также в небольшом количестве синтезируют андростендион, дигидротестостерон и эстрадиол. Другим важным источником андрогенов в мужском организме являются надпочечники, которые синтезируют дегидроэпиандростерон, дегидроэпиандростерон-сульфат и андростендион.

Хотя надпочечниковые андрогены гораздо слабее, чем тестостерон, они могут превращаться в более активные андрогены, такие как тестостерон и дигидротестостерон в периферических тканях.

Вопреки расхожему мнению, наиболее биологически активный андроген мужского организма - это дигидротестостерон, а не тестостерон. Считается, что дигидротестостерон образуется из тестостерона в клетках предстательной железы и в коже под воздействием фермента 5α-редуктазы. Некоторые биологические эффекты тестостерона осуществляются после превращения этого гормона в эстрадиол с помощью фермента ароматазы.

Андростерон - мужской половой гормон (андроген), основной продукт метаболизма тестостерона. Его достаточное содержание организмом определяет формирование половых органов мужчины у младенцев при внутриутробной жизни. У родившихся детей гормон вызывает мускулинизацию (появление вторичных половых признаков, развитие мышечной массы тела).

Андростендион – основной стероидный гормон – предшественник тестостерона и эстрона, который участвует в формировании вторичных половых признаков и общего развития.

Андростендион секретируется в коре надпочечников, в яичниках у женщин и яичках у мужчин. Сам по себе гормон имеет умеренную андрогенную активность (всего до 20% от биоактивности тестостерона). Но его уровень в сыворотке крови выше, чем концентрация тестостерона.

Функции андростендиона:

* Формирование и прирост мышечной массы;
* Изменение силовых показателей;
* Снижение сахара в крови;
* Расщепление липидов;
* Регуляция секреции кожного сала;
* Основа для образования других половых гормонов

Андростендион – это предшественник половых гормонов тестостерона и эстрона, образующийся в клетках Лейдига яичек, тека-клетках яичников, а также в сетчатой зоне коркового вещества надпочечников у людей обоих полов. Дальнейшее превращение андростендиона в тестостерон происходит в клетках периферических тканей (преимущественно в половых железах). Несмотря на то что в норме воздействие андростендиона уступает воздействию других мужских половых гормонов (в первую очередь тестостерона), его значение возрастает при развитии "вирилизующих" синдромов.

# ГЛАВА 2. КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МУЖСКИХ ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ В КРОВИ

Репродуктивная функция мужчины поддерживается благодаря координированному взаимодействию множества гормональных факторов. Нарушения репродуктивной функции (бесплодие, снижение или потеря либидо, эректильная дисфункция) может свидетельствовать о гипогонадизме. Для оценки мужского гормонального статуса проводят комплексное исследование гормонов мужской половой системы.

## 2.1 Действие андрогенов на мужской организм

Влияние мужских гормонов в норме на мужской организм:

* Анаболическое воздействие;
* Контроль уровня сахара в крови;
* Увеличение активности центральной нервной системы, отвечающей за сексуальное влечение и эрекцию;
* Увеличение мужского полового члена и яичек оптимальных размеров;
* Формирование и прирост мышечной массы;
* Изменение силовых показателей;
* Расщепление липидов;
* Регуляция секреции кожного сала;
* Оволосение лобка по мужскому типу, подмышечных впадин, растительности на лице и других частях тела
* Ломка голоса
* Регуляция сперматогенеза
* Стимуляция синтеза белков

## 2.2 Нормы мужских гормонов в оргонизме

За выработку андрогенных гормонов, в первую очередь тестостерона, отвечает лютеинизирующий гормон (ЛГ). Его выработка происходит в гипофизе (в его передней доле). Продуцирование этого гормона в течении суток неравномерно из-за чего андрогены, особенно тестостерон, производятся также неравномерно. Пик активности приходится на утро (6-8 часов). Спад же отмечается вечером– 20-22 ч. Также уровень тестостерона зависим от возраста и с годами его норма изменяется. Это связанно с развитием вторичных половых признаков в юношеском возрасте, поддержание репродуктивной способности и спад к старости.

Таблица 2 - Тестостерон у мужчин по возрастам

|  |  |
| --- | --- |
| Возраст | Норма тестостерона (нмоль/л) |
| 0-1 год | 0-17,10 |
| 1-6 лет | 0-1,51 |
| 6-11 лет | 0,39-2,01 |
| 11-15лет | 0,48-22,05 |
| 15-18 лет | 3,61-37,67 |
| 18-50 лет | 5,76-30,43 |
| 50 лет и более | 5,41-19,54 |

Таблица 3 - Норма андростендиона у мужчин по возрастам

|  |  |
| --- | --- |
| Возраст | Мужчины, нмоль/л |
| > 1 день жизни | < 5,0 |
| 1 — 7 дней | < 3,8 |
| 7 дней — 4 недели | < 5,5 |
| 1 месяц — 12 мес. | < 3,0 |
| 12 месяцев — 4 года | < 1,2 |
| 4 года — 7 лет | < 3,0 |
| 7 — 10 лет | < 2,8 |
| 10 — 12 | < 4,5 |
| 12 — 14 | < 5,6 |
| 14 — 16 | < 10,1 |
| 16 — 18 | < 10,8 |
| от 18 лет и старше | 1,8 — 11,8 |

Таблица 4 - Норма дигидротестостерона у мужчин по возрастам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Возраст | Минимальное значение нормы, пг/мл | Максимальное значение нормы, пг/мл |
| 1 неделя жизни | 120 | 850 |
| 2-7 недели жизни | — | 24 |
| 8-10 недели жизни | 120 | 850 |
| Детский возраст до 10 лет | — | 24 |
| 10-11 лет | — | 30 |
| 11-12 лет | 30 | 170 |
| 12-13 лет | 80 | 330 |
| 13-15 лет | 220 | 650 |
| Старше 15 лет | 250 | 990 |

Таблица 5 - Норма дегидроэпиандростерона у мужчин с возрастом

|  |  |
| --- | --- |
| Возраст | Норма (мкмоль/л) |
| 10-14 лет | 0,66-6,70 |
| 15-19 лет | 1,91-13,4 |
| 20-24 года | 5,73-13,4 |
| 25-34 года | 4,34-12,2 |
| 35-44 года | 2,41-11,6 |
| 45-54 года | 1,20-8,98 |
| 55-64 года | 1,40-8,01 |
| 65-74 года | 0,91-6,76 |
| Старше 75 лет | 0,44-3,34 |

Таблица 6 - Нормы дегидроэпиандростерон-сульфата у мужчин по возрастам

|  |  |
| --- | --- |
| Возраст | Норма (мкмоль/л) |
| Менее 9 лет | 0,1-5,0 |
| 9-10 лет | 0,3-2,6 |
| 10-11 лет | 0,4-2,0 |
| 11-12 лет | 0,5-4,1 |
| 13-14 лет | 0,6-6,6 |
| 14-20 лет | 0,6-9,7 |
| 20-30 лет | 7,6-17,4 |
| 30-40 лет | 3,3-14,1 |
| 40-50 лет | 2,6-14,4 |
| 50-60 лет | 1,9-8,4 |
| 60-70 лет | 1,1-7,9 |
| Старше 70 лет | 0,8-4 |

Таблица 7 - Норма мужских гормонов у мужчин старше 18 лет

|  |  |
| --- | --- |
| Гормоны | Норма у мужчин старше 18 |
| Дигидростерон | 250 — 990 пг/мл |
| Андростендион | 0,6 - 3,1 нг/мл |
| Эстрадиол | 11,26 - 43,25 |

## 2.3 Возможные патологии у мужчин при нарушении гормонального фона

Нарушения в работе эндокринной системы нередко влекут за собой серьезные проблемы со здоровьем и требуют длительного лечения. Гормональный сбой у мужчин может стать в том числе причиной ухудшения потенции (снижения либидо и слабости эрекции). В части случаев выявить проблему можно по очевидным признакам и симптомам, но могут помочь анализы.

Низкий уровень андрогенов у детей и подростков-мальчиков ведет к задержке и нарушениям полового созревания, общего роста.

У больных в возрасте возможно преждевременное развитие «мужского климакса».

* Изменение телосложения;
* Уменьшение количества мышечной и увеличение жировой тканей, причем характерны соответствующие отложения по женскому типу. Также возможен рост груди;
* Ухудшение состояния волосяного покрова на теле. Сначала волосы становятся более тонкими и ломкими, после начинают выпадать. Кожа при этом становится тонкой и сухой;
* Нарушение потенции. Снижение либидо, ухудшение эрекции, уменьшение объема яичек и выделяемой при эякуляции спермы. Теряется интерес к сексу, резко уменьшается время полового акта;
* «Потеря» жизненного тонуса. Вялость, быстрая утомляемость, низкая работоспособность. Возможна апатия, депрессия, раздражительность, частая смена настроения, ухудшение памяти, бессонница;
* Сбои в работе органов и систем. Опухоли предстательной железы и яичек, простатит, аденома простаты, снижение плотности костей, развитие атеросклероза, сахарного диабета. Повышение давления, одышка.

Патологическое повышение секреции тестостерона проявляется иначе. Наиболее заметны следующие признаки:

* Прыщи. Вырабатываемый сальными железами секрет становится вязким, закупоривает протоки и поры, что приводит к развитию угревой сыпи. Симптом чаще встречается у подростков, но в 10% случаев бывает и у взрослых мужчин. Помимо андрогенов вызывается дисбалансом гормонов надпочечников, гипофиза, щитовидной железы.
* Выпадение волос. Имеется в виду облысение волосистой части головы, тогда как растительность на остальном теле становится более выраженной. Волосы могут вырасти даже там, где их до этого не было: плечи, спина, ягодицы; не говоря уже о лице, груди и животе. Заметно повышается густота тельного оволосения.
* Выраженность мускулистости. Выделение рельефности мышц, снижение процента жира. Особенно данный фактор относится к тем мужчинам, которые подвержены регулярным физическим нагрузкам и занимаются спортом (в процессе активности на фоне высокого уровня андрогенов тело трансформируется быстрее).
* Сексуальная гиперактивность (в народе называют «спермотоксикозом»). Проявляется повышенным либидо, мужчине постоянно хочется близости с женщиной, учащаются неконтролируемые эрекции. При отсутствии секса часто наблюдаются поллюции. Усиливается фертильность.
* Агрессивность, раздражительность, вспышки гнева. Мужчина становится эмоционально нестабильным, чересчур агрессивным, может сделать что-то сгоряча в гневе, о чем потом долго жалеть; чувствует уверенность в своих силах, но при этом многое его раздражает вокруг, иногда даже «мелочи».

## 2.4 Мужское бесплодие

Мужское бесплодие – нарушение мужской репродуктивной функции, выражающееся в невозможности иметь потомство. Чаще всего мужское бесплодие служит следствием качественного и количественного изменения сперматозоидов в эякуляте из-за перенесенных ранее воспалительных заболеваний половых органов, инфекционных и хронических болезней, воздействия на организм химических факторов. В 40- 50% случаев служит причиной бесплодного брака.

Есть разные формы мужского бесплодия.

При секреторной форме мужского бесплодия яички не производят нужное количество сперматозоидов, вследствие чего оплодотворение яйцеклетки невозможно. О такой форме бесплодия говорят и в случаях, когда у сперматозоидов нарушена подвижность или они имеют дефекты в строении.

Частыми причинами секреторного мужского бесплодия являются:

* Варикозное расширение вен яичек (варикоцеле);
* Водянка яичек;
* Паховая грыжа;
* Лучевая болезнь;
* Сифилис;
* Туберкулез;
* Брюшной тиф;
* Прием противоопухолевых, противоэпилептических и антибактериальных препаратов;
* Гормональные нарушения могут спровоцировать развитие мужского бесплодия.

Временное мужское бесплодие развивается в результате длительного стресса, дефицита белка в организме, гиповитаминоза и злоупотребления алкоголем и курением. В регионах с неблагоприятными экологическими условиями процент пар с мужским бесплодием выше.

Обтурационная форма мужского бесплодия. При этой форме мужского бесплодия движение сперматозоидам по одному или обоим семявыносящим каналам невозможно из-за закупорки. Основной причиной обтурации протоков являются воспалительные процессы в придатках яичек, в результате которых каналы склеиваются или закупориваются. Нелеченые травмы яичек и паховой области, повреждения во время операций на органах малого таза или сдавливание кистой семявыносящих протоков являются второй основной причиной обтурационного мужского бесплодия после орхитов. Реже причиной мужского бесплодия является отсутствие придатка яичка или семявыводящего протока, сифилис и туберкулез.

Чтобы узнать, лечится ли мужское бесплодие, необходимо пройти полное обследование половой системы. После консультации с врачом и первичного осмотра пациент проходит обязательные диагностические тесты – спермограмму и анализ крови на гормоны. Дополнительные процедуры (УЗИ органов малого таза, дуплексное сканирование сосудов) назначают по мере необходимости.

# ГЛАВА 3. ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ мужских ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ В КРОВИ

При подозрении на мужское бесплодие первым делом проводят не гормональное исследование, а спермотаграмму.

Анализ следует повторить 2-3 раза, при этом перед обследованием требуется воздержание от половых контактов и от мастурбации на 2-3 дня.

В норме объем эякулята составляет 3-5 мл (около одной чайной ложки), если же количество эякулята меньше нормы, то это может говорить о гипофункции яичек. Если объем спермы менее 2-х мл, а все показатели спермограммы в пределах нормы, то зачатие маловероятно из-за небольшого объема спермы.

В 1 мл спермы в норме должно быть не менее 20 млн. сперматозоидов, если их количество ниже этого крайнего значения, то говорят об олигозооспермии. Олигозооспермия может развиться из-за односторонней непроходимости семявыносящих путей или из-за гипофункции яичек, в результате чего и наступает мужское бесплодие. Если же у пациента наблюдается двусторонняя обтурация, то сперматозоиды в сперме полностью отсутствуют, тогда говорят об азооспермии.

При этом, несмотря на то, что для оплодотворения яйцеклетки необходим всего один сперматозоид, снижение количества сперматозоидов до 1-го млн. делает зачатие невозможным. В момент эякуляции на шейку матки попадает около 200 млн. сперматозоидов, половина преодолевает слизистую пробку цервикального канала, но только малая часть достигает устья маточных труб. Поскольку яйцеклетка находится только в одной маточной трубе, то лишь половина сперматозоидов попадет в трубу с яйцеклеткой. То есть, чем меньше сперматозоидов находится в эякуляте, тем меньше вероятность наступления беременности, поэтому критическое снижение количества сперматозоидов в сперме является одним из признаков мужского бесплодия. Большая часть сперматозоидов должны иметь прямолинейный или хаотичный характер движения, если же количество подвижных сперматозоидов снижено, то это называется астенозооспермия, полное отсутствие подвижных сперматозоидов называется некрозооспермией.

Подвижность и количество сперматозоидов в эякуляте зависит от частоты половых контактов, именно поэтому мужчине, проходящему диагностику мужского бесплодия необходимо воздерживаться от половых контактов для получения достоверных результатов спермограммы. И, при совершаемых подряд половых актах, сперма утрачивает фертильность, поэтому необходимость в контрацепции отпадает.

Морфологический анализ сперматозоидов позволяет оценить, какой процент сперматозоидов имеет нормальное строение, если более половины имеют полноценное строение, то это является нормой, снижение количества нормальных сперматозоидов называют тератозооспермией. У мужчин, которые проходят обследование на предмет мужского бесплодия, часто обнаруживают агглютинацию сперматозоидов, чего в норме не должно быть. В норме в сперме должны отсутствовать и участки скопления (агрегации) сперматозоидов, при этом визуально такая сперма выглядит неоднородной, а участки агрегации имеют большую плотность и более насыщенный оттенок. Агрегация сперматозоидов часто сопутствует снижению скорости движения. Такие изменения спермы, которые могут привести к мужскому бесплодию, наблюдаются при воспалительных заболеваниях органов малого таза и при гормональных нарушениях в организме мужчины.

Но не стоит забывать о втором анализе который назначат пациенту с бесплодием, а именно анализ крови на гормоны.

В состав стандартного гормонального исследования при подозрении на бесплодие входит определение уровня следующих гормонов:

* Общий тестостерон (при необходимости можно рассчитать и свободный);
* ФСГ;
* ЛГ;
* Пролактин;
* Эстрадиол;
* ТТГ;
* ГсПГ.

Уровень гормонов утром достигает максимальных значений, а к вечеру начинает снижаться, кроме того на результаты анализов могут влиять стрессы, недосып и переутомление. Поэтому при сдаче анализов на мужские половые гормоны важно соблюдать определенные правила.

* Все гормоны надо сдавать натощак, в промежуток между 7 и 11 часами утра, когда их уровень в крови самый высокий;
* Желательно накануне избегать физических и эмоциональных переутомлений, это тоже может повлиять на уровень гормонов в крови;
* Не курить;
* Не употреблять алкогольные напитки;
* За сутки исключить бани, сауны, алкоголь, половые контакты и спорт;
* Не есть за 10-12 часов до исследования.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мужские половые гормоны влияют на организм с самого детства. От опускания яичек в раннем возрасте до роста мышечной массы, растительности на теле и репродукции в более зрелом возрасте.

Гормоны влияют на проявление вторичных половых признаков, поэтому важна их проверка при отклонениях в развитии молодого организма. Основным тестом же при бесплодии является сперматограмма, но она не исключает важности исследование мужчины на гормоны. Нехватка или избыток гормонов отрицательно сказывается на состоянии здоровья, как физического, так и психического и эмоционального. Не зря гормоны по праву считаются регуляторами организма. Повышенный тестостерон влияет на спокойствие мужчины, вызывая вспышки агрессии и более агрессивное поведение.

На основании выше сказанного можно сделать следующие выводы:

1. Мужские половые гормоны – андрогены. Основным местом синтеза являются яички и надпочечники. Их влияние на организм бесспорно. Они влияют на эмоциональный фон, развитие тела, способности к зачатию.
2. Исследование на определение мужских половых гормонов в крови может указать на неправильное развитие молодого организма, общее здоровье мужчины, патологии репродукционной системы.
3. Специфическим исследованием при бесплодии является сперматограмма. Исследование мужских половых гормонов в крови также входит в обследование пациента при подозрении на бесплодие. Для этого проводят исследование ряда гормонов мужского организма.

# список используемых источников

1. Бондаренко, В.А. уровни витамина D, половых гормонов и состояние эректильной функции у мужчин молодого и среднего возраста / В.А. Бондаренко, О.О. Хижняк, Е.И. Скорняков // Международный эндокринологический журнал. – 2020. – . – Т. 16, № 5. – С. 387-391
2. Винник, Ю.Ю Диагностика мужского бесплодия: современное состояние проблемы. Клиническая лекция / Ю.Ю Винник, В.В. Борисов // Consilium Medicum. – 17. – . – Т. 19, № 7. – С. 65-69
3. Лихоносов, Н.П. Роль ингибина в в регуляции сперматогенеза и его клиническая значимость при мужском бесплодии / Н.П. Лихоносов, А.Х. Аюб, А.Л. Бабенко // Урологические ведомости. – 2019. – . – Т. 7, № 1. – С. 40-45
4. Рыкова, О.В Мужской фактор бесплодия: алгоритм лабораторной диагностики причин (часть 2) / О.В Рыкова // Международный эндокринологический журнал. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 246-252
5. Хайрутдинов, К.Н. Мужское бесплодие - проблема XXI века / К.Н. Хайрутдинов, М.Э. Ситдыкова, А.Ю. Зубков // Практическая медицина. – 2018. – . – Т. 16, № 6. – С. 185-189