

Название	Физиология	Нормы у женщин	Нормы у мужчин	Клинические проявления
Гонадотропин-релизинг гормон	Декапептид, секретируемый гипоталамусом в портальную систему гипофиза; секреция пульсирующая (каждый 60-90 минут)	Сам не определяется, так как короткий период полураспада (около 5 минут). Используются аналоги (трипторелин), после чего измеряются уровни ЛГ и ФСГ через 30,60,90 минут для оценки функциональной активности гипофиза. Нормальный ответ - рост гормонов в 3-10 раз.	Сам не определяется, так как короткий период полураспада (около 5 минут). Используются аналоги (трипторелин), после чего измеряются уровни ЛГ и ФСГ через 30,60,90 минут для оценки функциональной активности гипофиза. Нормальный ответ - рост гормонов в 3-10 раз.	Гипопитуитаризм - повреждение гипофиза на фоне развития опухоли, синдром Шихана (послеродовой гипопитуитаризм, возможно развитие после осложненного аборта), механическая травма. У пациенток с СПКЯ или преждевременным половым развитием возможно чрезмерное повышение ЛГ и ФСГ.

<p>Фолликулостимулирующий гормон</p>	<p>Гликопротеин; стимулирует рост фолликулов в яичниках и выработку эстрадиола клетками гранулезы; действует на клетки Сертоли и поддерживает сперматогенез</p>	<p>В препубертате 0-4 мМЕ/мл  В период полового созревания 0,3-10 мМЕ/мл  Нормальные значения зависят от фазы цикла:  Фолликулярная 3,85-8,78 мМЕ/мл  Овуляторная 2,7-6,7 мМЕ/мл  Лютеиновая 1,79-5,12 мМЕ/мл  Постменопауза 19,3-100,6 мМЕ/мл  На фоне приема пероральных контрацептивов &lt;4,9 ЕД/л</p>	<p>1,5-12,4 мМЕ/мл</p>	<p>Повышение может быть результатом первичного гипогонадизма (отсутствие ответа от органов-мишеней, например, при синдроме Тернера (45,X) Или синдроме Кляйнфельтера (47, XXУ), как последствие химиотерапии; эндометриозные кисты; снижение овариального резерва; менопауза. Как итог - приливы жара, сухость влагалища, аменорея, бесплодие и остеопороз (как результат дефицита эстрогенов).  У мужчин - азооспермия, гипогонадизм, снижение либидо, гинекомастия. Снижение ФСГ &lt;1,5 мМЕ/мл может свидетельствовать о вторичном гипогонадизме на фоне пролактиномы, синдрома Шихана, анорексии, приема КОК, ГКС (подавление секреции</p>
--------------------------------------	---	--	------------------------	--

<p>Лютеинизирующий гормон</p>	<p>Гликопротеин, стимулирующий созревание фолликула, развитие овуляции (на пике ЛГ), формирование желтого тела (прогестерон); влияет на клетки Лейдига (синтез тестостерона)</p>	<p>Зависит от фазы цикла:  Фолликулярная 2,4-12,6 мМЕ/мл  Пик овуляции 14,0-95,6 мМЕ/мл  Лютеиновая 1,0-11,4 мМЕ/мл</p>	<p>1,8-8,4 мМЕ/мл</p>	<p>Для оценки состояния важно не просто определять ЛГ, а его соотношение с ФСГ: СПКЯ ЛГ/ФСГ 2-3, синдром истощения яичников - оба повышены.  Менопауза ЛГ&gt;25мМЕ/мл  У мужчин первичный гипогонадизм (высокий ЛГ, высокий ФСГ, низкий тестостерон) или синдром Морриса (46,XY) - высокий ЛГ, нормальный тестостерон. Снижение ЛГ может свидетельствовать об опухоли, травме; синдром Шихана; прием КОК и стероидов может снижать секрецию ЛГ. В итоге - бесплодие, гипозстрогения, атрофия эндометрия. У мужчин - недостаточный синтез тестостерона с соответствующей симптоматикой.</p>
-------------------------------	--	---	-----------------------	--

<p>Пролактин</p>	<p>Полипептид из гипофиза, секреция активируется тиреолиберинном и раздражением околососковых рецепторов, ингибируется дофамином.</p>	<p>Небеременные &lt;500мМЕ/л У беременных постепенно растет до 10000мМЕ/л к родам</p>	<p>&lt;400мМЕ/л</p>	<p>Сильные колебания из-за стресса, плохого сна, недавнего полового акта, гипогликемии (влияние дофамина) - физиологическая гиперпролактинемия. Патологическая гиперпролактинемия - гипофизарная аденома (5000-10000мМЕ/л); лекарственная (нейролептики, церукал, эстрогены, верапамил), гипотериоз (на фоне избытка тиреолиберина), ХПН (снижение клиренса пролактина). Женщины - галакторея, ановуляция, аменорея, бесплодие, сухость влагалища; у мужчин - эректильная дисфункция, гинекомастия, азооспермия</p>
------------------	---	---	---------------------	---

<p>Хорионический гонадотропин человека</p>	<p>Гликопротеин, синтез - клетки синцитиотрообласта после имплантации (определение с помощью теста на беременность на ~8 день). Стимулирует желтое тело, что приводит к повышению секреции прогестерона. Состоит из альфа-(общая с ЛГ ФСГ) и бета-субъединиц (определяется в тестах)</p>	<p>3 неделя 10-1000 мМЕ/мл  4 неделя 100-5000 мМЕ/мл  5 неделя 2000-8000 мМЕ/мл  6-7 неделя 20000-200000 мМЕ/мл  Второй триместр 5000-100000 мМЕ/мл  В течение первого семестра концентрация гормона повышается вдвое каждые 48ч до 4-5 недели</p>		<p>Повышение ХГЧ может быть вне нормальной динамики (многоплодие, хорикарцинома, синдром Дауна у плода); у мужчин - опухоли яичек. снижение или плохой рост - внематочная беременность (низкий прирост каждый 48ч, при уровне ХГЧ 1500 мМЕ/мл эмбрион должен визуализироваться в матке, если нет - внематочная), не развивающаяся беременность, синдром Эдвардса (трисомия 18 хромосомы).</p>
--	--	--	--	---

<p>Эстрадиол</p>	<p>У женщин репродуктивного возраста - синтез фолликулами, в малых количествах - надпочечники и жировая ткань; у мужчин - продукт ароматизации тестостерона (половое повеление и плотность костей)</p>	<p>Фолликулярная фаза 5-10 пг/мл  Пик овуляции 130-400 пг/мл  Лютеиновая фаза 70-250 пг/мл  Менопауза &lt; 30 пг/мл</p>	<p>10-40 пг/мл</p>	<p>У женщин причиной повышения могут стать фолликулярные кисты (50-1000пг/мл), опухоли яичников (в детском возрасте - менструации и телархе, у взрослых - гиперплазия эндометрия), ожирение (избыточная ароматизация андрогенов в жировой ткани), прием КОК, беременность. У мужчин - опухоли яичек (гинекомастия и снижение либидо). Снижение на фоне первичного гипогонадизма (высокий ФСГ!), синдрома Шерешевского-Тернера (45,X)</p>
------------------	--	---	--------------------	--

Прогестерон	Гормон желтого тела, плаценты и надпочечников. Обеспечивает секреторную трансформацию эндометрия и сохранение беременности	Фолликулярная 0,2-1,5 нг/мл Лютеиновая фаза (пик) >3-20 нг/мл  Используется для лабораторного подтверждения овуляции (>3нг/мл на 21-23 дни цикла)	Мужчины 0,2-1,4 нг/мл	Низкие уровни приводят к ановуляторным циклам (бесплодие, нерегулярные циклы), недоразвитию желтого тела с последующими выкидышами. Высокий прогестерон - киста желтого тела, врожденная гиперплазия коры надпочечников
-------------	--	--	-----------------------	---

Тестостерон	У женщин синтез в яичниках и надпочечниках, у мужчин - клетки Лейдига; связывается с глобулином и только 2% активны (несвязанный)	0,5-2,4 нмоль/л Возможно также определение продуктов метаболизма тестостерона (например, ДГЭА)	8-30 нмоль/л Возможно также определение продуктов метаболизма тестостерона (например, ДГЭА)	Высокие уровни тестостерона у женщин признак СПКЯ, врожденная гиперплазия коры надпочечников, андроген-продуцирующие опухоли. У мужчин клинически важнее снижение в результате первичного гипогонадизма (+высокие ФСГ И ЛГ) и вторичного гипогонадизма (низкие ФСГ и ЛГ); результат - снижение либидо, мышечная слабость, остеопороз, уменьшение растительности на лице и теле, депрессия.
-------------	---	---	--	---

Все нормальные значения могут немного варьироваться в зависимости от лаборатории (реагенты и метод).

Перед решением задачи обратите внимание на единицы измерения.

#### Задача 1

Женщина 30 лет, бесплодие, ожирение (ИМТ 33), нерегулярные менструации с 16 лет. На 3-й день цикла: ЛГ 14,8 мМЕ/мл, ФСГ 5,2 мМЕ/мл, тестостерон общий 3,2 нмоль/л, глюкоза натощак 5,9 ммоль/л, инсулин 25 мкЕд/мл.

Вопрос: О каких двух взаимосвязанных патологических процессах говорят эти данные? Какие дополнительные расчеты вы выполните?

## Задача 2

Женщина 27 лет с регулярным 28-дневным циклом жалуется на бесплодие в течение 1,5 лет. На 21-й день цикла: прогестерон 2,8 нг/мл. На 3-й день следующего цикла: ФСГ 6,1 мМЕ/мл, ЛГ 4,9 мМЕ/мл, пролактин, ТТГ, тестостерон — в норме.

Вопрос: Подтверждает ли уровень прогестерона наличие овуляции? Какие дополнительные исследования позволят уточнить причину?

## Задача 3

Беременная 34 лет, скрининг I триместра (12 недель): свободная  $\beta$ -ХГЧ 3100 мМЕ/мл. УЗИ: воротниковое пространство 3,3 мм. Возраст 34 года.

Вопрос: Какова оценка риска хромосомной патологии? Какой следующий диагностический шаг и почему?

## Задача 4

Мужчина 26 лет, бесплодие, азооспермия. ФСГ 1,2 мМЕ/мл, ЛГ 1,0 мМЕ/мл, тестостерон 4,5 нмоль/л, пролактин 820 мМЕ/л. МРТ гипофиза: микроаденома 4 мм.

Вопрос: Определите тип гипогонадизма. Объясните взаимосвязь между пролактином, гонадотропинами и тестостероном. Прогноз лечения?

## Задача 5

Женщина 39 лет, в анамнезе две операции по поводу эндометриоидных кист яичников. Планирует беременность. На 3-й день цикла: ФСГ 12,8 мМЕ/мл, АМГ 0,5 нг/мл, ингибин В 32 пг/мл.

Вопрос: Оцените овариальный резерв. Как операции повлияли на эти показатели? Какой прогноз для ЭКО?

## Задача 6

Женщина 25 лет, жалобы на галакторею, аменорею в течение 6 месяцев. Пролактин 6800 мМЕ/л. ТТГ 1,8 мкМЕ/мл (норма). ФСГ 2,1 мМЕ/мл, ЛГ 1,9 мМЕ/мл, эстрадиол 28 пг/мл.

Вопрос: Почему при высоком пролактине снижены гонадотропины и эстрадиол? Какое исследование для уточнения причины гиперпролактинемии необходимо выполнить?

#### Задача 7

Пациентка 32 года с СПКЯ, получает метформин 6 месяцев. Контроль: тестостерон снизился с 3,1 до 2,3 нмоль/л, ЛГ с 15,2 до 9,8 мМЕ/мл, инсулин с 24 до 12 мкЕд/мл. Менструации стали регулярнее, но беременность не наступила.

Вопрос: Какой биохимический показатель не был оценен, но важен для подтверждения овуляции? Какое дополнительное исследование назначить?

#### Задача 8

Женщина 35 лет, 6–7 недель беременности, появились мажущие выделения. ХГЧ через 48 часов: исходно 4800 мМЕ/мл, через 48 часов 6200 мМЕ/мл.

Вопрос: Что показывает динамика ХГЧ? Какие состояния необходимо исключить в первую очередь?

#### Задача 9

Женщина 37 лет, привычное невынашивание (три выкидыша на сроках 7–9 недель). Обследование: гомоцистеин 22 мкмоль/л, фолиевая кислота в эритроцитах снижена.

Вопрос: Как гипергомоцистеинемия связана с потерей беременности? Какая терапия показана?

#### Задача 10

Мужчина 34 лет, снижение либидо, эректильная дисфункция, усталость. Тестостерон общий 6,8 нмоль/л, связанный тестостерон 12 нмоль/л (норма 15–60).

Вопрос: Является ли этот результат гипогонадизмом? Нужно ли определять ЛГ и ФСГ и почему?

### Задача 11

Женщина 23 года, первичная аменорея, отсутствие вторичных половых признаков. Кариотип 46,XY. ФСГ 55 мМЕ/мл, ЛГ 42 мМЕ/мл, тестостерон 12 нмоль/л (мужской диапазон).

Вопрос: Какой синдром наиболее вероятен? Объясните высокий тестостерон при женском фенотипе.

### Задача 12

Женщина 41 год, цикл 24–26 дней, без жалоб. При обследовании перед ЭКО: ФСГ 10,5 мМЕ/мл.

Вопрос: Считается ли это снижением овариального резерва или возрастной нормой? Какой дополнительный тест уточнит функциональный резерв?

### Задача 13

Пациентка 29 лет с диагностированным СПКЯ. Назначены КОК для коррекции гирсутизма. Через 6 месяцев контроль: ЛГ 2,1 мМЕ/мл (был 14,8), тестостерон 1,1 нмоль/л (был 3,0). Гирсутизм уменьшился, но пациентка жалуется на снижение либидо.

Вопрос: Почему снизилось либидо? Нормальны ли новые показатели на фоне приема КОК? Что делать?

### Задача 14

Беременная 30 лет, II триместр (17 недель). Скрининг: ХГЧ 1,1 МоМ, эстриол 1,0 МоМ. УЗИ плода без видимых аномалий.

Вопрос: Какая патология наиболее вероятна? Какое исследование подтвердит?

### Задача 15

Мужчина 22 года, задержка полового развития (отсутствие оволосения по мужскому типу, яички 3 мл, фаллос 4 см). Обоняние отсутствует (аносмия). ФСГ 0,8 мМЕ/мл, ЛГ 0,6 мМЕ/мл, тестостерон 2,8 нмоль/л.

Вопрос: Какой синдром? Объясните низкие гонадотропины. Какая терапия может восстановить фертильность?

#### Задача 16

Женщина 31 год, жалобы на быстрое оволосение лица, огрубение голоса за последние 6 месяцев, аменорея. Тестостерон общий 7,8 нмоль/л, ДГЭА-С 15 мкмоль/л, 17-ОН-Прогестерон 1,8 нг/мл.

Вопрос: О чем говорит очень высокий тестостерон при умеренном ДГЭА-С? Какое исследование для поиска источника?

#### Задача 17

Пациентка 26 лет, обследование перед ЭКО. На 3-й день цикла: ФСГ 5,6 мМЕ/мл, ЛГ 5,1 мМЕ/мл, эстрадиол 280 пг/мл.

Вопрос: Может ли высокий эстрадиол на 3-й день цикла исказить интерпретацию ФСГ? Как провести переоценку?

#### Задача 18

Женщина 33 года, невынашивание, тромбозов в анамнезе не было. Гомоцистеин 18 мкмоль/л. Назначена фолиевая кислота 1 мг/сут. Через 3 месяца контроль – 16 мкмоль/л.

Вопрос: Почему недостаточный ответ в ответ на терапию? Какую дозу или форму фолатов рекомендовать?

#### Задача 19

Мужчина 45 лет, обследование по поводу бесплодия во втором браке. Тестостерон 14 нмоль/л, ФСГ 22 мМЕ/мл, ЛГ 18 мМЕ/мл, спермограмма – олигозооспермия.

Вопрос: Какой тип гипогонадизма? Может ли при таком уровне ФСГ быть восстановлен сперматогенез?

#### Задача 20

Женщина 36 лет, ЭКО в анамнезе – слабый ответ на стимуляцию (получено 3 ооцита). ФСГ 11,4 мМЕ/мл.

Вопрос: Какие значения ФСГ считаются предикторами слабого ответа? Стоит ли повторять стимуляцию с той же схемой?

#### Задача 21

Беременная 33 года, I триместр, ХГЧ 25 000 мМЕ/мл (что соответствует 5 неделям), но при УЗИ в матке определяется анэмбриония (пустое плодное яйцо).

Вопрос: Что означают нормальный ХГЧ и отсутствие эмбриона? Как отличить от внематочной беременности?

#### Задача 22

Женщина 29 лет, жалобы на галакторею и олигоменорею. Пролактин 780 мМЕ/л. ТТГ 0,2 мкМЕ/мл (снижен).

Вопрос: Какова вероятная причина гиперпролактинемии? Какое первичное нарушение?

#### Задача 23

Мужчина 31 год, бесплодие. Спермограмма: азооспермия, фруктоза в эякуляте отсутствует, рН эякулята 6,8 (в норме 7,2–8,0). ФСГ 6,4 мМЕ/мл, тестостерон 15 нмоль/л.

Вопрос: Где локализована обструкция (семенные пузырьки? придаток? семявыносящий проток)? Какой биохимический маркер вы бы еще определили?

#### Задача 24

Пациентка 42 года, приливы, аменорея 1 год. ФСГ 65 мМЕ/мл, эстрадиол 22 пг/мл.

Вопрос: Это менопауза или преждевременная недостаточность яичников? Имеет ли значение возраст 42 года для диагноза?

#### Задача 25

Женщина 25 лет, акне, гирсутизм, цикл регулярный. Тестостерон общий 2,9 нмоль/л, ДГЭА-С 12 мкмоль/л, 17-ОН-Прогестерон базальный 1,5 нг/мл. Проведена проба с АКТГ: 17-ОН-Прогестерон через 60 минут – 12 нг/мл.

Вопрос: Диагноз? Почему в данном случае базальный 17-ОН-Прогестерон не подтвердил патологию?

#### Задача 26

Беременная 28 лет, срок 22 недели, жалоб нет. В скрининге II триместра: ХГЧ 2,9 МоМ, эстриол 0,5 МоМ, ингибин А 3,2 МоМ.

Вопрос: Какой хромосомный синдром наиболее вероятен? Обоснуйте.

#### Задача 27

Мужчина 38 лет, гипогонадизм, ожирение (ИМТ 38), диабет 2 типа. Тестостерон общий 6,2 нмоль/л, глобулин связывающий половые гормоны 9 нмоль/л (низкий). ЛГ 4,2 мМЕ/мл (норма), ФСГ 5,1 мМЕ/мл.

Вопрос: Почему при низком тестостероне ЛГ не повышен? Какой вклад вносит ожирение в этот биохимический профиль?

#### Задача 28

Женщина 31 год, обследование перед вступлением в протокол ЭКО. ФСГ 6,2 мМЕ/мл, на УЗИ – количество антральных фолликулов 28 (суммарно).

Вопрос: Какое состояние наиболее вероятно, не влияющее напрямую на фертильность, но влияющее на безопасность стимуляции? Какие дополнительные тесты нужны?

#### Задача 30

Пациентка 35 лет, внематочная беременность в анамнезе, сейчас тест на ХГЧ положительный. Первый ХГЧ 620 мМЕ/мл, через 48 часов – 640 мМЕ/мл.

Вопрос: Что говорит динамика? Какие действия врача?

#### Задача 31

Женщина 27 лет, жалобы на сухость влагалища, аменорею после быстрого похудения с ИМТ 24 до 17. ФСГ 2,9 мМЕ/мл, ЛГ 1,8 мМЕ/мл, эстрадиол 18 пг/мл, пролактин 280 мМЕ/л.

Вопрос: Центральный или периферический генез нарушений? Почему ФСГ не повышен, а эстрадиол снижен?

#### Задача 32

Мужчина 29 лет, при обследовании по поводу бесплодия – ФСГ 1,9 мМЕ/мл, ЛГ 1,7 мМЕ/мл, тестостерон 5,2 нмоль/л. Исключены опухоли гипофиза, травмы. Пациент принимает анаболические стероиды (станозолол) в течение 2 лет.

Вопрос: Как анаболики вызывают данную картину? Восстановится ли ось после отмены?

#### Задача 33

Беременная 32 года, срок 10 недель, кровянистые выделения. ХГЧ снизился с 78 000 до 32 000 мМЕ/мл за 5 дней. На УЗИ – сердцебиение плода сохранено.

Вопрос: Противоречие между ХГЧ и УЗИ. Какое объяснение?

#### Задача 34

Женщина 45 лет, менструации нерегулярные, приливы. ФСГ 18 мМЕ/мл (дважды с интервалом в 1 месяц: 16 и 18 мМЕ/мл).

Вопрос: Это перименопауза или ранняя менопауза? Когда ставится диагноз менопаузы по ФСГ?

### Задача 35

Пациентка с привычным невынашиванием (4 выкидыша на сроках до 10 недель). Обследование: гомоцистеин 9 мкмоль/л, антифосфолипидные антитела отрицательны, кариотипы супругов нормальные, анатомия матки нормальная. Прогестерон на 21-й день цикла – 2,5 нг/мл.

Вопрос: Какое нарушение осталось нераспознанным? Как его лечить?