

## ДИАГНОСТИКА И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ

Данный сайт посвящен диагностике и предупреждению болезней. Здесь вы можете найти полезную информацию о том в каком возрасте и на какие болезни нужно проходить диагностические осмотры, а также о современных методах диагностики, таких как МРТ. Компьютерная томография, ультразвуковое исследование.

Известно, что болезнь легче предупредить, чем лечить. Для этого существуют достаточно эффективные методы профилактики и раннего выявления заболеваний, а также их факторов риска.

Профилактика заболеваний предусматривает множество важных мер, таких как вакцинация для предупреждения инфекционных заболеваний, уход за зубами, прием витаминов и микроэлементов для предупреждения нарушений развития у детей и остеопороза (истончение костей) у пожилых людей.

Раннее выявление заболеваний и их факторов риска до появления симптомов называется скринингом. Он предусматривает необходимость периодически проходить врачебные осмотры со специальными тестами.



Необходимо знать и прислушиваться к возможному появлению симптомов, таких как необъяснимая потеря веса, нарушения стула,

одышка и внезапные головные боли, которые могут оказаться начальными проявлениями серьезных заболеваний.

Невозможно и нет смысла в скрининге всех болезней. Обычно рекомендуется проводить скрининг тех болезней, к которым имеет

место предрасположенность и которые можно эффективно лечить. Например, имеет смысл проводить скрининг на повышенное артериальное давление и повышение уровня в крови холестерина, являющегося фактором риска инфаркта и инсульта. Повышенное артериальное давление можно эффективно лечить путем изменения образа жизни и с помощью лекарств. Поскольку риск возникновения тех или иных заболеваний связан с возрастом и половой принадлежностью, скрининговые тесты различаются для отдельных возрастных групп.

**Ниже представлены отдельные разделы по данной теме:**

ВАКЦИНАЦИЯ ДЕТЕЙ И ЗАЩИТА ОТ ИНФЕКЦИЙ .....	4
ПРОФИЛАКТИКА И СКРИНИНГ (РАННЕЕ ВЫЯВЛЕНИЕ) ЗАБОЛЕВАНИЙ .....	8
МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ДЕТЕЙ ДО 2-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА .....	8
МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ОТ 2 ДО 12 ЛЕТ .....	8
МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОДРОСТКОВ В ВОЗРАСТЕ 13–18 ЛЕТ .....	9
МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ В ВОЗРАСТЕ 19–34 ЛЕТ .....	9
МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ В ВОЗРАСТЕ ОТ 35 ДО 49 ЛЕТ .....	10
МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ В ВОЗРАСТЕ ОТ 50 ДО 64 ЛЕТ .....	11
МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ СТАРШЕ 65 ЛЕТ .....	12
ПРИМЕНЕНИЕ СКРИНИНГОВЫХ ТЕСТОВ .....	13
ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ: НА ПРИЕМЕ У ВРАЧА .....	15
ЦЕЛИ ПОСЕЩЕНИЯ ВРАЧА .....	15
БЕСЕДА С ВРАЧОМ .....	16
ЧТО МОЖЕТ ИНТЕРЕСОВАТЬ ВРАЧА? .....	16
ОПРОС И ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ .....	17
ВРАЧЕБНЫЙ ОСМОТР .....	20
ИССЛЕДОВАНИЕ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ, ВОЛОС И НОГТЕЙ .....	20
ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРДЦА И СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ .....	22
ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕГКИХ .....	23
ИССЛЕДОВАНИЕ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ПРЯМОЙ КИШКИ .....	23
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ .....	24
ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТЕЙ, СУСТАВОВ И МЫШЦ .....	24
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ .....	24
АУСКУЛЬТАЦИЯ (ПРОСЛУШИВАНИЕ) .....	25
ПАЛЬПАЦИЯ (ПРОЩУПЫВАНИЕ) БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ .....	26
ПРОСТУКИВАНИЕ (ПЕРКУССИЯ) .....	26
ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	27
РЕНТГЕН, ТОМОГРАФИЯ, МРТ, ПЭТ, УЛЬТРАЗВУК .....	33
ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ .....	33
РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ .....	35
ПРИНЦИПЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ .....	35

ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ? .....	36
В ЧЕМ ОПАСНОСТЬ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ? .....	37
ПРОЦЕДУРА РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ .....	37
РЕНТГЕНОКОНТРАСТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ .....	38
РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ .....	38
РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК И МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ .....	39
РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА .....	39
В ЧЁМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОПАСНОСТЬ РАДИАЦИИ? .....	40
КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ (КТ).....	42
ПРИНЦИПЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ .....	42
ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТ КОМПЬЮТЕРНУЮ ТОМОГРАФИЮ? .....	43
КАКАЯ СУЩЕСТВУЕТ ОПАСНОСТЬ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ С ПОМОЩЬЮ КТ?.....	44
ЯДЕРНО-МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ (МРТ).....	44
ПРИНЦИПЫ МРТ-ТОМОГРАФИИ .....	45
ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МРТ-ТОМОГРАФИЯ? .....	45
В ЧЁМ ОПАСНОСТЬ МРТ-ТОМОГРАФИИ? .....	46
УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ .....	47
ПРИНЦИПЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	47
КОГДА ПРИМЕНЯЮТ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ СКАНИРОВАНИЕ? .....	48
КАКАЯ СУЩЕСТВУЕТ ОПАСНОСТЬ ОТ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ? .....	49
РАДИОИЗОТОПНОЕ СКАНИРОВАНИЕ .....	49
ПРИНЦИПЫ РАДИОИЗОТОПНОГО СКАНИРОВАНИЯ .....	50
ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ РАДИОНУКЛИДНОЕ СКАНИРОВАНИЕ? .....	50
В ЧЁМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОПАСНОСТЬ РАДИОНУКЛИДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ? .....	51
СПРЕСТ-СКАНИРОВАНИЕ (ОДНОФОТОННАЯ ЭМИССИОННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ) .....	52
ПРИНЦИПЫ СПРЕСТ-СКАНИРОВАНИЯ .....	52
ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЬЗУЮТ СПРЕСТ-СКАНИРОВАНИЕ? .....	53
В ЧЁМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПРЕСТ-СКАНИРОВАНИЯ?.....	53
ПЭТ СКАНИРОВАНИЕ .....	53
ПРИНЦИПЫ ПЭТ-СКАНИРОВАНИЯ .....	54
ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТ ПЭТ-СКАНИРОВАНИЕ?.....	54
В ЧЁМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОПАСНОСТЬ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЭТ-СКАНИРОВАНИЯ? .....	55
<b>ЭНДОСКОПИЯ .....</b>	<b>56</b>
ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУЖНЫХ ОРГАНОВ .....	56
ДЛЯ ЧЕГО ИССЛЕДУЮТ НАРУЖНЫЕ ОРГАНЫ? .....	57
ЭНДОСКОПЫ .....	58
ГИБКИЕ ЭНДОСКОПЫ .....	59
ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТ ГИБКИЕ ЭНДОСКОПЫ? .....	60
ПРОЦЕДУРА ЭНДОСКОПИИ.....	60
КАКАЯ СУЩЕСТВУЕТ ОПАСНОСТЬ ЭНДОСКОПИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	60
ЖЕСТКИЕ ЭНДОСКОПЫ .....	61

## ВАКЦИНАЦИЯ ДЕТЕЙ И ЗАЩИТА ОТ ИНФЕКЦИЙ

Одним из наиболее известных путей профилактики является вакцинация, при которой вводятся ослабленные или убитые микробы для того, чтобы в будущем защитить от данного микроба и предупредить развитие болезней. Вакцинация (ее еще называют иммунизацией, или прививкой) позволяет предотвратить смертельные инфекционные заболевания, такие как дифтерия, столбняк, полиомиелит и другие. Вакцинацию чаще всего проводят в раннем возрасте, поскольку она обеспечивает защиту от многих заболеваний на всю жизнь.

Стандартные вакцины вводятся детям младшего возраста против следующих инфекций:

- дифтерия;
- столбняк;
- коклюш;
- корь;
- полиомиелит;
- туберкулез;
- гепатит В;
- гемофильная b-инфекция.



Кроме того, разработаны новые эффективные, но пока недостаточно используемые вакцины против:

- эндемического паротита;
- краснухи;
- пневмококковой инфекции;
- ротавирусной инфекции.

В нижеприведенной таблице указано, в каком возрасте и какими вакцинами нужно вакцинировать детей для того, чтобы защитить от основных инфекций. Указанные вакцины вводятся в основном в детстве. Однако следует помнить, что вакцинироваться нужно и лицам старшего возраста. Например, после 16 лет каждые 10 лет рекомендуется вакцинироваться от столбняка. Пожилым людям необходима ежегодная вакцинация против гриппа в начале осени. Кроме того, пожилым людям рекомендуется пневмококковая вакцина.

Вакцины против инфекций	Возраст вакцинации						
	1–4 дня	2 месяца	3 месяца	4 месяца	12–15 месяцев	18 месяцев	6 лет
Туберкулез							
Полиомиелит							
Гепатит В							
Коклюш, дифтерия, столбняк							
Гемофильная b-инфекция							
Корь, краснуха, паротит							

Со времени создания первой вакцины от оспы Эдвардом Дженнером прошло более 200 лет. За это время с помощью различных вакцин удалось предотвратить смертельные инфекционные заболевания у миллиардов людей на планете. С помощью вакцинации в мире была уничтожена оспа и успешно ведется борьба против таких опасных заболеваний, как полиомиелит и дифтерия.

Несмотря на очевидность того, что вакцинация является жизненно необходимой, безопасность и целесообразность этой процедуры продолжает вызывать многочисленные споры. Согласно Всемирной Организации Здравоохранения, каждый ребенок имеет право на



предупреждение заболеваний, которые можно избежать с помощью вакцин. В современном мире мы редко сталкиваемся с такими болезнями, поскольку их эффективно предупреждают с помощью вакцинации. Это создает впечатление, что человечество более не нуждается в вакцинации, что является серьезным заблуждением.

Мифом является и то, что вакцинация ослабляет иммунную систему. В настоящее время тому не существует доказательств. Наоборот, она усиливает иммунную систему против заболеваний, от которых вакцинируются. Ежегодно с помощью вакцинации предотвращаются такие заболевания, как корь, дифтерия, столбняк, полиомиелит у миллионов детей, от которых они могли бы погибнуть или стать инвалидами.

Некоторые считают, что слишком много вакцин неблагоприятным образом отражается на иммунной системе ребенка. Научные исследования показывают, что до 2-летнего возраста можно вакцинировать ребенка до 23 раз. За один визит к врачу допустимо введение вакцин до 5 раз. Иногда могут наблюдаться аллергические или другие реакции, но их опасность незначительна по сравнению с миллиардами бактерий и вирусов, с которыми мы сталкиваемся в окружающем пространстве.

Заблуждением является то, что нет необходимости вакцинироваться от таких малоопасных болезней, как свинка или ветрянка. Действительно, большинство людей легко переносят указанные болезни, а также корь или коклюш. Однако у некоторых лиц указанные заболевания могут вызывать серьезные осложнения, которые могут приводить к смерти. Поэтому предупреждение любых инфекционных болезней, даже малоопасных, является очень важным, особенно если против них существует вакцина.

Некоторые считают, что в современном мире инфекционные болезни больше не представляют такой угрозы, как это было раньше. Это не так. Дело в том, что угрозы инфекций значительно уменьшились именно благодаря вакцинации. Известно множество

случаев, когда из-за прекращения программы вакцинации или из-за использования некачественных вакцин возникали эпидемии заболеваний, о которых стали даже забывать. Поэтому исключительно важным является то, чтобы дети получали полную серию вакцин, которые рекомендует доктор.

Не все вакцины обеспечивают полную пожизненную защиту от инфекций. Ошибкой следует считать то, что получив вакцины в раннем возрасте, ребенок полностью защищен от инфекций на всю жизнь. Некоторые вакцины требуют повторного введения через определенный промежуток времени после начальной вакцинации. Многие вакцины, например АКДС, вводятся несколько раз в раннем возрасте. Однако в последующем некоторые вакцины требуют повторной вакцинации, с тем чтобы обеспечить полную защиту от таких болезней, как корь и дифтерия.

## **ПРОФИЛАКТИКА И СКРИНИНГ (РАННЕЕ ВЫЯВЛЕНИЕ) ЗАБОЛЕВАНИЙ**

### **МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ДЕТЕЙ ДО 2-ЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА**

**РАЗВИТИЕ:** Младенцев и детей раннего возраста необходимо обследовать на наличие задержек развития и поведенческие нарушения. Рекомендуется проводить генетическое исследование на такие заболевания, как фенилкетонурия, гипотиреодизм и галактоземия путем исследования крови, полученной из пятки. По достижении 12-месячного возраста рекомендуется исследовать кровь на гемоглобин и гематокрит для того, чтобы диагностировать анемию – малокровие.

**ЗУБЫ:** Также по достижении 12-месячного возраста необходимо обследовать зубы. После появления первых зубов их необходимо чистить детской зубной щеткой и пастой. В это же время ребенок должен отвыкать от соски.

**ВАКЦИНЫ:** Основные вакцины ребенок должен получить в раннем возрасте, а именно вакцины против гепатита, коклюша, дифтерии, столбняка, кори, полиомиелита, краснухи.



### **МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ОТ 2 ДО 12 ЛЕТ**

**ЗРЕНИЕ И СЛУХ:** В 4-летнем возрасте и ежегодно после этого необходимо проводить исследование зрения и слуховой функции. Также рекомендуется ежегодно измерять артериальное давление.

**ЗУБЫ:** Дети должны чистить зубы два раза в день: утром и перед сном. Рекомендуется использовать зубную пасту с содержанием флюорида.



**ВАКЦИНЫ:** Необходимо получить полный комплект вакцинаций, включая повторные дозы вакцин против коклюша, дифтерии и столбняка. Также рекомендуется менингококковая вакцина, а для девочек в возрасте 11–12 лет – вакцина против вируса папилломы, чтобы предупредить рак шейки матки в будущем. Ежегодно дети должны получать противогриппозную вакцину.

### **МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОДРОСТКОВ В ВОЗРАСТЕ 13–18 ЛЕТ**

**СЕРДЦЕ:** Ежегодно необходимо измерять артериальное давление.

**ЗУБЫ:** Чистить зубы необходимо два раза в день.

**ВАКЦИНЫ:** Перед поступлением в вуз рекомендуется получить менингококковую вакцину, а девочкам – получить вакцину против вируса папилломы (если ранее не вакцинировались).

### **МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ В ВОЗРАСТЕ 19–34 ЛЕТ**

**СЕРДЦЕ:** Артериальное давление должно проверяться, по меньшей мере, раз в 2 года. Если имеются факторы риска болезней сердца, такие как диабет или повышенное артериальное давление, а также если вы курите, и у вас имеется наследственная предрасположенность к заболеваниям сердца, необходимо ежегодно проверять уровень холестерина и так называемого липидного профиля крови.

**УХОД ЗА ЗУБАМИ:** Два раза в день необходимо чистить зубы.

**ЖЕНСКОЕ ЗДОРОВЬЕ:** Всем женщинам до 24-летнего возраста, ведущим активную половую жизнь, необходимо регулярно проверяться на наличие хламидий и других инфекций, передаваемых половым путем.

Женщинам в возрасте 21 года и в последующем каждые три года

до 65-летнего возраста рекомендуется проводить исследование с помощью теста Папаниколау для раннего выявления рака шейки матки.

**ПИТАНИЕ:** Женщинам рекомендуется ежедневно принимать по 400 – 800 микрограммов фолиевой кислоты.

**ВАКЦИНАЦИЯ:** Ежегодно ранней осенью необходимо вакцинироваться от гриппа. Кроме того, в зависимости от потребностей врач может порекомендовать и другие вакцины.

### **МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ В ВОЗРАСТЕ ОТ 35 ДО 49 ЛЕТ**

**СЕРДЦЕ:** Регулярно необходимо измерять артериальное давление. Уровень холестерина в крови необходимо проверять у мужчин начиная с 35-летнего возраста, а у женщин – с 45-летнего возраста. В некоторых случаях врач может прописать регулярный прием специального кардиологического аспирина (в малых дозах) для предупреждения болезней сердца.

**ДИАБЕТ:** Рекомендуется ежегодно проверять кровь на содержание глюкозы для ранней диагностики диабета. При выявлении отклонений важно применять более углубленное исследование.

**ВАКЦИНЫ:** Ежегодно ранней осенью рекомендуется вакцинироваться от гриппа. В зависимости от наличия рисков врач может рекомендовать дополнительные вакцины.

**ЖЕНСКОЕ ЗДОРОВЬЕ:** Каждые три года необходимо проводить тест Папаниколау для ранней диагностики рака шейки матки. В некоторых случаях такой



тест рекомендуется проводить чаще.

**ПИТАНИЕ:** Женщинам после 30-летнего возраста необходимо ежедневно принимать по 1000 мг кальция для профилактики остеопороза. Также женщинам рекомендуется ежедневно принимать по 400 микрограммов фолиевой кислоты.

### **МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ В ВОЗРАСТЕ ОТ 50 ДО 64 ЛЕТ**

**СЕРДЦЕ:** Регулярно необходимо измерять артериальное давление и каждые 5 лет проверять уровень холестерина в крови. В некоторых случаях врач может прописать регулярный прием специального кардиологического аспирина для предупреждения болезней сердца.

**ЗУБЫ:** В данной возрастной группе повышается вероятность развития пародонтита. Помимо регулярной (два раза в сутки) чистки зубов необходимо каждые полгода обращаться к стоматологу для более полной очистки зубов и десен.

**ЖЕНСКОЕ ЗДОРОВЬЕ:** Женщинам рекомендуется проходить маммографию (рентгенологическое исследование грудной железы) каждые два года.

Необходимо проводить тестирование Папаниколау для ранней диагностики рака шейки матки.

Женщинам рекомендуется принимать по 1000 мг кальция ежедневно для профилактики остеопороза. В случае повышенного риска врач может порекомендовать пройти денситометрию – тест на плотность костей.

**ПРЕДСТАТЕЛЬНАЯ ЖЕЛЕЗА:** Мужчинам рекомендуется исследование крови на простата-специфичный антиген (PSA) для ранней диагностики рака предстательной железы.

**ТОЛСТАЯ КИШКА:** Всем лицам старше 50 лет рекомендуется проходить исследование толстой кишки для ранней диагностики

рака. Необходимо проконсультироваться у врача о том, какой тест и как часто необходимо использовать.

**ВАКЦИНАЦИЯ:** Необходимо ежегодно ранней осенью получать противогриппозную вакцину.

### **МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЛИЦ СТАРШЕ 65 ЛЕТ**

**СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА:** Регулярно необходимо измерять артериальное давление и каждые 5 лет проверять уровень холестерина в крови.

Мужчинам, которые когда-либо курили, рекомендуется регулярно проходить ультразвуковое исследование полости живота для ранней диагностики аневризмы (расширения) аорты – самого крупного кровеносного сосуда.

**ЗУБЫ:** В данной возрастной группе повышается вероятность развития парадонтита и разрушения зубов. Это связано с тем, что уменьшается выделение слюны. Помимо регулярной (два раза в сутки) чистки зубов необходимо каждые полгода обращаться к стоматологу для более полной очистки зубов и десен.

**ЖЕНСКОЕ ЗДОРОВЬЕ:** Маммографию можно не проводить в возрасте старше 75 лет.

Тестирование Папаниколау можно прекращать в возрасте 65 лет. Женщинам рекомендуется принимать по 1000 мг кальция ежедневно для профилактики остеопороза. Необходимо ежегодно проходить денситометрию – тест на плотность костей.

**ПРЕДСТАТЕЛЬНАЯ ЖЕЛЕЗА:** Рекомендуется периодическое исследование крови на PSA-антиген для ранней диагностики рака предстательной железы.

**ТОЛСТАЯ КИШКА:** В возрасте 75 лет можно прекратить проведение исследования толстой кишки для ранней диагностики рака.

**ВАКЦИНАЦИЯ:** Помимо ежегодной противогриппозной вакцины рекомендуется получать пневмококковую вакцину.

В данной таблице в обобщенном виде представлена информация по основным скрининговым тестам, которые используются для ранней диагностики заболеваний.

### **ПРИМЕНЕНИЕ СКРИНИНГОВЫХ ТЕСТОВ**

Скрининговый тест	Когда нужно проводить	На какое заболевание	Что для этого нужно
Кровь из пятки для генетической диагностики	Вскоре после рождения	Гипотиреодизм, фенилкетонурия, галактоземия	Анализ капиллярной крови из пятки младенца
Измерение артериального давления	Каждые 2 года после 18-летнего возраста	Повышенное артериальное давление	Измерение артериального давления
Уровень холестерина в крови	Каждые 5 лет начиная с 20-летнего возраста	Высокий уровень холестерина	Анализ крови
Пап-тест (Папаниколау)	Ежегодно с начала половой жизни до 65 лет	Рак шейки матки	Микроскопическое исследование
Колоноскопия	Каждые 5 лет после 50 лет	Рак толстой и прямой кишки	Исследование эндоскопом
Кал на скрытую кровь	Ежегодно после 50 лет	Рак толстой и прямой кишки	Анализ кала на скрытую кровь

Маммография	Женщинам ежегодно от 40 до 75 лет	Рак грудной железы	Рентгенографи- ческое исследование
-------------	---	-----------------------	--

## **ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ: НА ПРИЕМЕ У ВРАЧА**

### **ЦЕЛИ ПОСЕЩЕНИЯ ВРАЧА**

Конечно, болезни лучше предупредить. Однако никто от них не застрахован. Не осознавая того, мы ежедневно сталкиваемся с множеством обстоятельств, которые могут привести к развитию нарушений в нашем организме. Существует множество причин, по которым возникает необходимость в посещении врача: вам либо необходима консультация по поводу симптомов и проблем со здоровьем, либо врач может проводить регулярные профилактические осмотры и обсуждать с вами курс постоянного лечения. То, каким образом проводится консультация, зависит от ее цели, но обычно врач проводит оценку вашего физического состояния посредством полного осмотра, одновременно задавая вам различные вопросы.

Опытный врач может распознать болезнь лишь на основании разговора с пациентом и предварительного клинического осмотра. Однако нередко он вынужден применить специальные методы исследования для того, чтобы уточнить диагноз или выяснить эффективность назначенного лечения. В последующих разделах мы расскажем о том, какие методы обычно применяет врач для диагностики заболеваний. В то время, как врач должен основываться, прежде всего, на своем опыте, знаниях и навыках, современная медицина развивается быстрыми темпами, предоставляя все новые технологические возможности для точной диагностики болезней.

Обычно вы решаетесь пойти на прием к врачу ввиду неприятных ощущений, недомогания или беспокойства о возможных изменениях, происходящих в вашем организме. Вероятно, вам нужен совет об изменении образа жизни, например, о снижении веса. В случае хронических заболеваний, например, при сахарном диабете, необходим постоянный контроль со стороны врача. Даже если вы вообще не жалуетесь на состояние своего здоровья, врач может назначить регулярные медосмотры, при необходимости изменяя частоту посещений.

Какова бы ни была цель вашего визита к врачу, целесообразно заранее обдумать то, что вы хотели бы с ним обсудить. Например,

при наличии определенных симптомов вам необходимо будет вспомнить, как часто они проявляются, с каких пор и при каких обстоятельствах. Врачу также необходимо знать, принимаете ли вы лекарственные препараты или пищевые добавки, имеются ли у вас различные аллергические реакции, а также к каким видам народной или традиционной медицины вы недавно прибегали. Ваш врач должен удостовериться в том, что новое лекарство не вступит в нежелательную реакцию с тем лекарством, которое вы уже принимаете.

## **БЕСЕДА С ВРАЧОМ**

### **ЧТО МОЖЕТ ИНТЕРЕСОВАТЬ ВРАЧА?**

Существует несколько способов, при помощи которых врач может оценить состояние вашего здоровья. Сначала он должен изучить внешние проявления вашего общего состояния, а также выявить признаки беспокойства или депрессии при их наличии. Затем, в ходе или после осмотра врач может задать несколько вопросов, составив при этом краткую историю болезни. Вопросы, которые может задавать врач, а также продолжительность осмотра зависят от цели визита.

Если вы впервые пришли на прием к врачу, то ему могут потребоваться различные данные, включая такие подробности, как заболевания среди членов семьи или болезни, которыми вы переболели в прошлом. Важной информацией являются также факторы повседневной жизни, например, соблюдение определенной диеты. Если у врача уже есть история вашей болезни, то такие вопросы необязательны, но возможны.

Вопросы, которые задает врач, очень важны для выяснения диагноза. Ведь он задает их с целью получения информации о ваших прошлых недугах, наследственных заболеваниях и образе жизни.

Если у вас имеются ярко выраженные симптомы, врач может сконцентрироваться на них и, в первую очередь, исследовать только соответствующие части вашего организма. Например, его может интересовать состояние кожи, ногтей или языка.



Врачу также может понадобиться взять кровь, мочу и другие образцы тканей или физиологических выделений на анализ. Эти образцы исследуются с целью установления или подтверждения диагноза, а также для наблюдения за развитием болезни.

Для проведения физического осмотра врачу может понадобиться стандартный набор инструментов. У каждого инструмента своя функция. Одни инструменты позволяют врачу очень тщательно проверить определенные части тела, другие направлены на прослушивание болезненных шумов или на проверку рефлексов.



Такие инструменты, как офтальмоскоп и отоскоп предназначены для осмотра глаз и ушей. Рефлексы проверяются с помощью специального молоточка, а звуки, например, сердцебиение, можно услышать через стетоскоп.

## **ОПРОС И ИСТОРИЯ БОЛЕЗНИ**

С того самого момента, как вы переступаете порог лечебного кабинета, врач начинает получать информацию о вашем здоровье и душевном состоянии, судя по внешнему виду и беседе с вами. Дальнейшую информацию о вашем здоровье врач получает, прочитывая историю болезни и проводя медосмотр. История болезни - медицинский документ, в котором фиксируются сведения о больном и его состоянии.

Поскольку некоторые заболевания могут затрагивать несколько органов, важно, чтобы врач знал обо всех болезнях и операциях, которые вы перенесли ранее. Это поможет определить, могло ли предыдущее заболевание послужить причиной ваших симптомов

болезни в настоящий момент. Например, если у вас был артрит, он вполне может снова возникнуть в других суставах.

### История болезни семьи (семейный анамнез)



Врач может расспросить о заболеваниях, имеющихся, либо ставших причиной смерти ваших близких родственников. Дело в том, что многие заболевания, такие как артериальная гипертония, стенокардия, инфаркт миокарда и диабет, нередко связаны с наличием наследственной предрасположенности. Если в истории болезни вашей семьи есть такие заболевания, врач должен убедиться в том, что ваши симптомы не являются результатом неблагоприятной наследственности. Доктор также может предложить профилактические меры для снижения риска развития заболеваний в будущем. Например, если в семейном анамнезе часто имели место болезни сердца, врач, скорее всего, посоветует вам ограничить потребление жирной пищи.

### Образ жизни

Вам может показаться, что вопросы о вашем образе жизни не касаются здоровья. Это не так: все, что вы едите, чем занимаетесь и где живете, может значительным образом повлиять на ваше здоровье.

### Диета, алкоголь и курение

Врач может спросить о сбалансированности питания, о количестве и частоте потребления алкоголя и курения, а также о том, какова ваша физическая активность.

### Работа, домашняя жизнь и путешествия

Ваша работа может сильно влиять на здоровье, поэтому врач вправе задать вопросы касательно рода вашей деятельности. Прощая работа также может играть важную роль, так как некоторые заболевания, связанные с профессиональной

деятельностью, могут проявиться через много лет. Например, люди, которые работают или работали в горнодобывающей промышленности, имеют повышенный риск развития профессионального заболевания лёгких.

Ваши личные отношения с людьми, условия жизни и финансовое положение также могут влиять на здоровье, в особенности, на ваше психологическое благополучие. Если вы недавно побывали за границей, то должны обязательно сообщить об этом вашему лечащему врачу, так как симптомы могут быть связаны с необычным для места вашего проживания инфекционным заболеванием.

## **ВРАЧЕБНЫЙ ОСМОТР**

Медицинский осмотр является важной частью диагностики. Если у вас обнаружился симптомы какого-либо заболевания, врач определит те части вашего организма, которые могут быть под подозрением. Даже если вам кажется, что симптомы указывают на заболевание только одного органа, врач может посчитать необходимым обследование и других органов. Например, если у вас имеются симптомы сердечной недостаточности, врач может осмотреть нижние конечности: дело в том, что сердечная недостаточность часто сопровождается отеком ног. Более того, при первичном осмотре лечащий врач ОБЯЗАН тщательно исследовать состояние всех основных систем вашего организма.

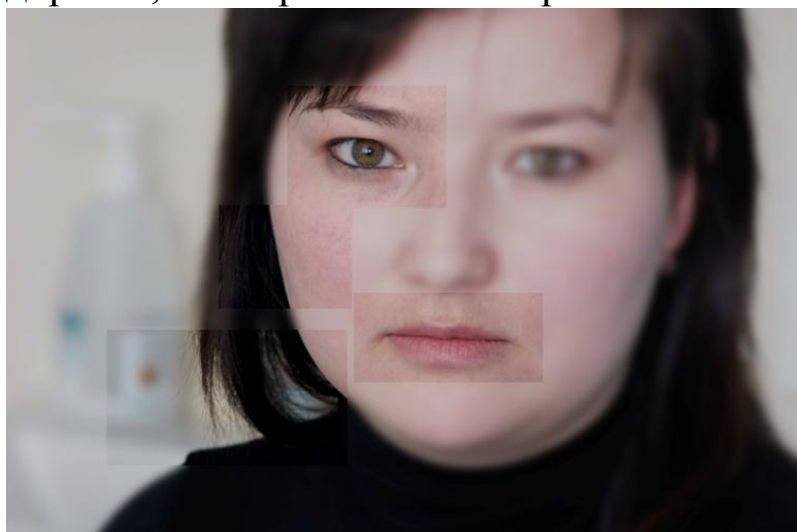
### **ИССЛЕДОВАНИЕ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ, ВОЛОС И НОГТЕЙ**

Поражения кожи включают в себя сыпь, изменение цвета кожи, а также нарушение консистенции кожи – она становится грубой или чересчур тонкой. Такие проблемы обычно являются признаками заболеваний кожи. Вместе с тем, они могут указывать также и на системные заболевания, такие как красная волчанка.

До того, как врач начнёт обследовать, он может получить важные сведения о вашем здоровье, осмотрев внешние органы вашего тела. Например, состояние вашей кожи отражает общее состояние вашего здоровья.

### **ИССЛЕДОВАНИЯ ГЛАЗ**

Обычный цвет для белков глаз – белый. Жёлтый цвет глаз может свидетельствовать о болезнях печени, таких как гепатит и холецистит.



## **КОЖНЫЕ ПОКРОВЫ**

Чаще всего сыпь может оказаться следствием кожного заболевания, например, экземы. Однако нередко состояние кожи может свидетельствовать и о заболеваниях внутренних органов.

## **ВОЛОСЫ**

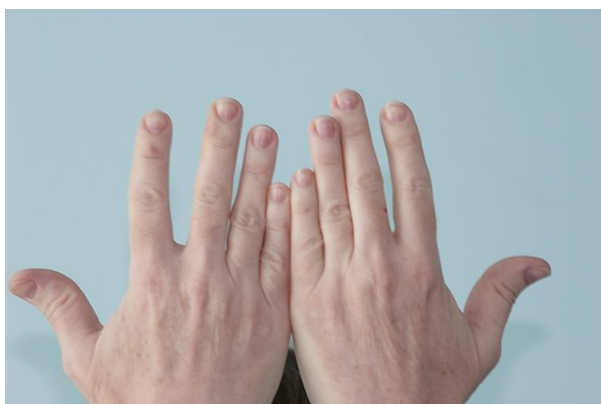
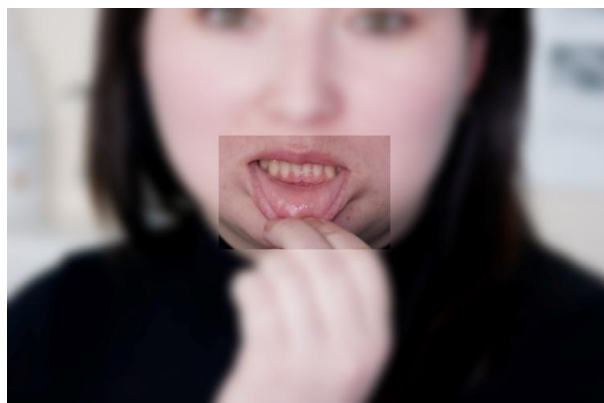
Плохое состояние волос может указывать на определенные заболевания. Например, сухие, жёсткие волосы говорят о недостаточной активности щитовидной железы.

## **ГУБЫ И РОТ**

Изменение цвета ваших губ может указывать на заболевание крови, такое, например, как анемия. Трещины в уголках губ могут быть последствием недостатка железа в организме.

## **ДЁСНЫ**

(Воспалённые или кровоточащие дёсны указывают на их заболевание, развившееся в результате отсутствия гигиены полости рта.



## **НОГТИ**

У разных людей ногти различаются по форме и окраске. Изменения формы или цвета ногтей могут означать, что имеются проблемы со здоровьем.



## СУСТАВЫ

Красные, распухшие или воспалённые суставы, вероятнее всего, указывают на артрит. Подобные симптомы также могут проявиться в результате травматического повреждения суставов.

Плохое состояние волос и ногтей также может быть вызвано определенными заболеваниями. Например, выпадение волос обусловлено гормональным нарушением, а изменение формы или цвета ваших ногтей, скорее всего, указывает на анемию.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРДЦА И СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Во время осмотра врач обычно оценивает частоту пульса, а также его наполняемость. Пульс обычно измеряется на запястье, но иногда и на боковой стороне шеи. Быстрый или неровный пульс может указывать на заболевание сердца. Измерение пульса в других точках, таких как в паховой области, дает информацию о состоянии регионального (местного) кровообращения. Например, ослабленный пульс на одной ноге может указывать на то, что кровообращение в ней снижено.

Стетоскоп или фонендоскоп позволяют врачу прослушать работу вашего сердца. Клапаны сердца при открытии и закрытии издадут звуки, которые можно услышать при помощи этого инструмента. Посторонние звуки называются шумами в сердце, которые указывают на повреждение клапанов сердца.

Любой медицинский осмотр должен включать измерение артериального давления. Повышенное артериальное давление само по себе является патологией и может увеличить вероятность ишемической болезни сердца или почечной



недостаточности. Повышенное давление увеличивает опасность сердечного приступа или инсульта – кровоизлияния в мозг.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕГКИХ**

Обычно врач может легко заметить, имеется ли у вас затруднённое дыхание. Он прослушивает грудную клетку спереди и со стороны спины с помощью стетоскопа, во время чего вы должны глубоко дышать. Посторонние звуки, например, хрипы, являются следствием сужения дыхательных путей. Врач должен постучать по поверхности вашей грудной клетки (провести перкуссию), чтобы проверить наличие воспаления, жидкости в плевральной полости и определить размеры сердца.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ПРЯМОЙ КИШКИ**

Брюшная полость содержит большинство внутренних органов человека, таких как печень, желудок, кишечник, селезенку. Прощупывая и простукивая брюшную полость, врач может обнаружить наличие каких-либо опухолей или других заболеваний. Прослушивание кишечника с помощью стетоскопа позволяет, к примеру, установить такой грозный диагноз, как кишечная непроходимость.

Иногда врач принимает решение провести исследование через прямую кишку – ректальное исследование. Это является необходимым, если, например, симптомы указывают на наличие непроходимости кишечника. Ректальный осмотр может быть частью обычного медицинского обследования, особенно когда производится осмотр на предмет раннего выявления рака толстой или прямой кишки. Такое исследование рекомендуется проводить на регулярной основе лицам старше 50 лет.

У мужчин ректальный осмотр также проводится для того, чтобы определить, не увеличилась ли предстательная железа – простата. Для проведения осмотра врач попросит вас лечь на левый бок, наденет перчатки и введёт палец в прямую кишку, чтобы проверить ее на предмет опухолей и болевых ощущений.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ**

Мужчины должны регулярно проходить осмотр мошонки и яичек на наличие уплотнений или опухолей. Бывает необходимым осмотреть и прощупать половые органы у мальчиков для того, чтобы убедиться, что оба их яичка находятся в правильном положении и нет признаков неопущения яичек - крипторхизма. Половой член (пенис) осматривается врачом для обнаружения признаков инфекции.

У женщин для выявления заболевания половых органов может быть проведён гинекологический осмотр. Для этого врач одним или двумя пальцами в перчатке прощупывает влагалище изнутри, одновременно другой рукой надавливая на нижнюю часть брюшной полости. Таким путем врач может определить размер и форму матки, яичника, фаллопиевых труб и обнаружить болезненные области и некоторые опухоли.

Исследование (мазок с окраской) по Папаниколау (Papnicolaou test) должно ежегодно проводиться у женщин, ведущих половую жизнь, для выявления ранних признаков рака шейки матки. Врач может осмотреть состояние грудных желез и сосков, а также прощупать грудь на предмет уплотнений или опухолей. Это необходимо для выявления рака молочной железы и ее предопухолевых заболеваний.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТЕЙ, СУСТАВОВ И МЫШЦ**

Врач может обследовать ваши суставы на наличие их отечности или болевых ощущений, которые указывают на такое заболевание, как артрит. Врач также может проверить пределы безболезненного движения ваших суставов и определить, нормально ли работают мышцы (определение мышечной силы).

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Полное обследование нервной системы – это комплексная процедура, обычно включающая в себя изучение ряда функций, таких как общая нервная стабильность и чувствительность.

Врач может попросить вас пройти тест для того, чтобы проверить устойчивость, координацию и равновесие. Например,



вам могут предложить несколько раз потрогать пальцем кончик вашего носа. Кроме того, врач может проверить вашу чувствительность, а также зрение и обоняние. Проверяя рефлексы, врач определяет состояние периферических нервов. Он может также задать несколько вопросов для того, чтобы проверить вашу память и состояние умственной деятельности.

Иногда врач задает дополнительные вопросы, чтобы определить психологический статус. Например, плохой сон или чувство угнетенности могут свидетельствовать о психологических нарушениях, которые нередко приводят к физическим болезням.

Когда врач после общего осмотра и беседы с больным обнаруживает явные признаки заболевания, он может использовать различные методы для более углубленного медицинского обследования. К ним относятся: аускультация, во время которой используется стетоскоп для прослушивания грудной клетки и других частей тела; пальпация – прощупывание какой-либо области тела руками; перкуссия - простукивание определённых частей тела, при котором прослушивается наличие необычных звуков.

### **АУСКУЛЬТАЦИЯ (ПРОСЛУШИВАНИЕ)**

Стетоскоп – это специальный инструмент, который применяется для прослушивания звуков грудной клетки, издаваемых клапанами сердца, когда они открываются и закрываются.

Стетоскоп может быть использован не только для изучения грудной клетки, но и для того, чтобы прослушивать звуки, издаваемые кишечником или кровью, текущей по сосудам.

В результате чего врач определяет, всё ли в порядке в организме.



## ПАЛЬПАЦИЯ (ПРОЩУПЫВАНИЕ) БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ



Ладонями обеих рук врач аккуратно прощупывает брюшную полость на предмет наличия опухолей или необычных болевых ощущений при нажатии.

Врач нажимает руками на брюшную полость и медленно проводит ими по ней. Так он сможет определить увеличение внутренних органов, необычные болевые ощущения, а также выявить опухоли.

## ПРОСТУКИВАНИЕ (ПЕРКУССИЯ)

Врач прикладывает палец одной руки к груди и простукивает по этому пальцу пальцем другой руки или молоточком-плексиметром, образуя при этом звук.

Простукивая пальцем различные участки грудной клетки или брюшной полости, врач прислушивается к звукам. Таким образом, он может определить границы твердых тканей и органов, наполненных газами.



## ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

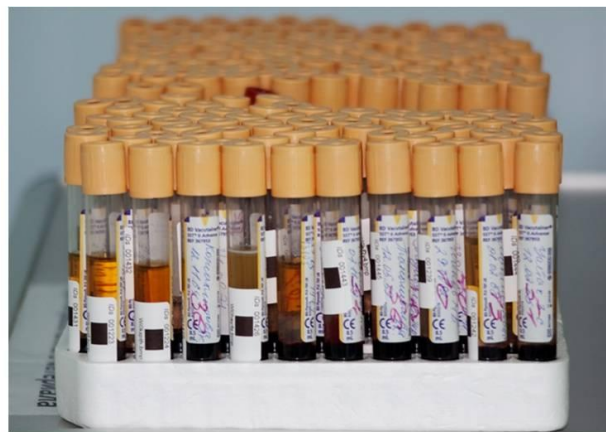
С помощью лабораторных методов можно исследовать биологические жидкости и ткани на предмет установления и подтверждения диагноза, а также для мониторинга развития хронического заболевания и эффективности лечения. Тестирование крови является наиболее быстрым путем, который позволяет врачу подтвердить диагноз. То, какие материалы необходимо исследовать и какие лабораторные тесты применить зависит от поставленных задач. Например, исследование крови и мочи позволяет изучить функции различных органов. Исследование кала помогает выявить нарушения пищеварительного тракта. Исследования мокроты и других биологических жидкостей и тканей направлено на выявление наличия туберкулеза, рака и других заболеваний.

Нередко проводят сразу же несколько тестов. Например, если есть подозрения на болезни почек или печени, проводят множество тестов с образцами крови и мочи. Если находят отклонения от нормы, то иногда прибегают к дополнительным тестам с использованием образцов ткани.

Для изучения того, как развивается болезнь или эффективно ли проводимое лечение, иногда можно использовать лишь один тест, который повторяют многократно. Например, при сахарном диабете для мониторинга применения инсулина необходимо периодически исследовать кровь на содержание глюкозы.

Кровь содержит три разновидности клеток: красные клетки или эритроциты, содержащие гемоглобин (пигмент, переносящий кровь); белые клетки или лейкоциты, защищающие организм от инфекций; а также тромбоциты, отвечающие за свертывание крови при кровотечении. Исследование крови позволяет врачу выявлять болезни крови и костного мозга (откуда происходят клетки крови). Кроме того, исследование крови позволяет установить наличие инфекции или воспаления, которые характеризуются вовлечением иммунной системы и повышением числа лейкоцитов. Исследование гемоглобина позволяет выявить анемию, или малокровие, которая является следствием кровотечения или неполноценного питания.

Для исследования кровь можно получить из пальца или из вены. Соответственно, кровь, полученная из пальца – это капиллярная кровь, а из вены – венозная. Кровь из вены можно забирать полой иглой сразу же в специальные пробирки – вакутайнеры, которые затем погружают в приборы для исследования крови. Иногда исследуют артериальную кровь на содержание газов и химических веществ.



Пробирки в кровь перед закладкой в анализатор

Наиболее распространенным является общий анализ крови, который позволяет количественно определить содержание клеток крови, их свойства, а также содержание гемоглобина. Если раньше общий анализ крови проводили исключительно с помощью микроскопа, то сейчас его можно проводить при помощи специальных автоматических анализаторов крови, которые являются более точными и объективными.

Когда происходит повреждение кровеносных сосудов, например, в результате травмы, организм защищается от кровотечений путем свертывания крови и образования кровяных сгустков, которые закупоривают поврежденные сосуды. Сгустки (или тромбы) образуются благодаря скоплению тромбоцитов. В крови также содержатся вещества, препятствующие свертыванию крови. С помощью лабораторных исследований можно установить насколько эффективно происходит свертывание крови для того, чтобы выявить заболевания, связанные с нарушением системы свертывания, такие как гемофилия. Также этот анализ применяется для диагностики некоторых болезней печени. Кроме того, этот тест необходимо проводить при инсульте или тромбозе нижних конечностей, когда излишнее свертывание крови и образование тромбов является нежелательным.



Кровь необходимо исследовать, когда есть подозрения на нарушения иммунной системы, которая призвана защищать организм от инфекций и раковых опухолей. Слабая иммунная защита - это повышенный риск инфекций. Наоборот, излишняя иммунная реакция может вызвать аутоиммунные реакции, при которых иммунная система начинает повреждать собственные ткани. Указанные нарушения можно установить, изучив кровь на количество лимфоцитов – белых клеток крови, а также концентрацию антител, веществ, которые способны бороться с инфекцией.

Биохимический анализ крови позволяет установить концентрацию химических веществ крови, изменения которых могут свидетельствовать о нарушении почек, печени или других органов. Стандартные биохимические тесты включают исследование крови на содержание белков, солей и ферментов.

Например, повышенное содержание в крови мочевины, креатинина и других шлаков обычно свидетельствуют о болезнях почек, которые обеспечивают выведение этих шлаков из организма. Также для выявления болезней почек кровь исследуют на содержание солей калия, натрия и хлора, баланс которых нарушается при почечной недостаточности.

При заболеваниях печени, таких как гепатиты А, В, С и цирроз, в крови увеличивается концентрация так называемых печеночных ферментов. Это происходит из-за повреждения печеночных клеток вирусами, алкоголем и другими факторами. При этом происходит высвобождение печеночных ферментов из этих поврежденных клеток. К печеночным ферментам относятся такие, как АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза. Повышение их содержания в крови является весьма надежным индикатором болезней печени. Также для диагностики печеночных нарушений кровь исследуют на билирубин, при повышении уровня которого отмечается желтуха.

Для определения рисков развития болезней сердца и сосудов, необходимо периодически проверять кровь на содержание холестерина, также различных липопротеинов. Высокое содержание холестерина и липопротеинов низкой плотности («плохих» жиров крови) связано с риском развития инфаркта и инсульта. Как указывалось в предыдущих главах настоящей книги

повышенная концентрация холестерина напрямую связана с высоким содержанием в пище жиров.

Кровь также исследуют на содержание гормонов, которые являются химическими веществами, секретируемыми эндокринными органами, такими как гипофиз, щитовидная железа, яичники, надпочечники. Гормональные нарушения иногда проявляются общей слабостью, изменением веса, нарушением менструации. Исследования гормонов также показаны при бесплодии, отставании в росте и задержке развития у детей. Помимо крови, уровень гормонов иногда определяют и в моче. Одним из наиболее известных гормональных тестов является определение так называемого хорионического гонадотропина, который появляется в моче только во время беременности. На этом основан тест на беременность.

С помощью лабораторных исследований можно установить наличие воспалительного процесса. Дело в том, что организм реагирует на инфекцию путем усиленного образования так называемых воспалительных белков. К ним, например, относится C-реактивный белок, повышенный уровень которого может свидетельствовать о воспалительном процессе, таком как, например, ревматоидный артрит. Другим индикатором воспаления является повышенная скорость оседания эритроцитов, или СОЭ. Считается, что при воспалении эритроциты «слипаются» друг с другом и поэтому быстрее оседают в пробирке.



В связи с тем, что раковые опухоли склонны выделять в кровь некоторые белки и гормоны, их можно определить с помощью лабораторных методов с целью ранней диагностики рака. В таких случаях говорят об онкологических маркерах. К ним относится, например, простата-специфичный антиген, или ПСА (PSA). Такой гормон, как хорионический гонадотропин, обычно выделяется плацентой у беременных женщин. Повышенное содержание этого гормона у мужчин может свидетельствовать о раке яичек.

Помимо крови, в лаборатории изучают мочу, мокроту и другие биологические жидкости и ткани. Мочу исследуют на содержание клеток крови и белков, повышенный уровень которых в моче может свидетельствовать о заболеваниях почек. Также мочу исследуют на содержание глюкозы, концентрация которой увеличивается при диабете. Бактерии в моче могут свидетельствовать об инфекциях мочевыводящих путей и половых органов.

Бактерии, вирусы и грибки, такие как туберкулезная палочка, вирус гепатита, гонококк и другие могут вызывать большое число инфекционных заболеваний. Их можно обнаружить, если исследовать под микроскопом кровь, мокроту, мочу и другие биологические жидкости. Кроме того, бактерии можно выращивать с тем, чтобы получить в количествах, достаточных для микроскопических исследований, а также в целях оценки чувствительности к антибиотикам. Помимо инфекционных заболеваний микроорганизмы могут вызывать и неинфекционные болезни. Например, гастрит и язва желудка могут вызываться бактерией – *Helicobacter pylori*. Сейчас многие ученые склоняются к мысли о том, что такие болезни как атеросклероз, рак и другие могут вызываться вирусами.

В лаборатории также изучают образцы тканей, которые получают во время хирургических операций или при эндоскопических исследованиях. Процедура получения таких кусочков тканей называют биопсией. Биопсийный материал изучают под микроскопом на предмет наличия раковых клеток или других нарушений.

Наконец, важным видом лабораторных исследований является генетическое тестирование, которое проводится на выявление заболеваний, передающихся наследственным путем. При помощи генетического тестирования можно выявлять хромосомные нарушения, а также генетические мутации. Кроме того, как указывалось выше, в связи с развитием персонализированной медицины,



изучение всего генома может предоставить ценную информацию о генетической предрасположенности и рисках развития многих хронических заболеваний, таких как коронарная болезнь сердца, диабет, остеоартрит и др.



## РЕНТГЕН, ТОМОГРАФИЯ, МРТ, ПЭТ, УЛЬТРАЗВУК

Современные технологии позволили значительно расширить возможности изучения внутренних органов человека для выявления болезней и постановки диагнозов. Сегодня существует множество разнообразных методов визуализации внутренних органов, с помощью которых можно увидеть детали внутренней структуры органов и тканей, отображенные на рентгеновской пленке или мониторе компьютера. Для получения изображений внутренних органов в медицине применяют специальные инструменты, например, эндоскопы, с помощью которых можно проникать в полые органы и сосуды и исследовать их состояние.

### ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Целью получения изображений внутренних органов является сбор точной визуальной информации об их состоянии при минимальном риске и неудобствах. Большинство изображений сейчас можно тщательно обработать на компьютере. Эти подходы во многом заменили хирургические вмешательства, которые ранее были единственным способом установления некоторых заболеваний и степени их тяжести. С помощью современных технологий также можно определить, насколько адекватно функционирует тот или иной орган.

Первая технология построения изображения внутренних органов была создана на основе рентгеновского излучения, которое, как было установлено, может проникать через ткани тела человека.

На данном снимке показано первое в истории рентгенологическое изображение. Это изображение руки госпожи Рентген – супруги первого изобретателя данного метода. На снимке видно ее обручальное кольцо.



Fig. 39.—The first roentgen photograph. (Mrs. Röntgen's hand.)

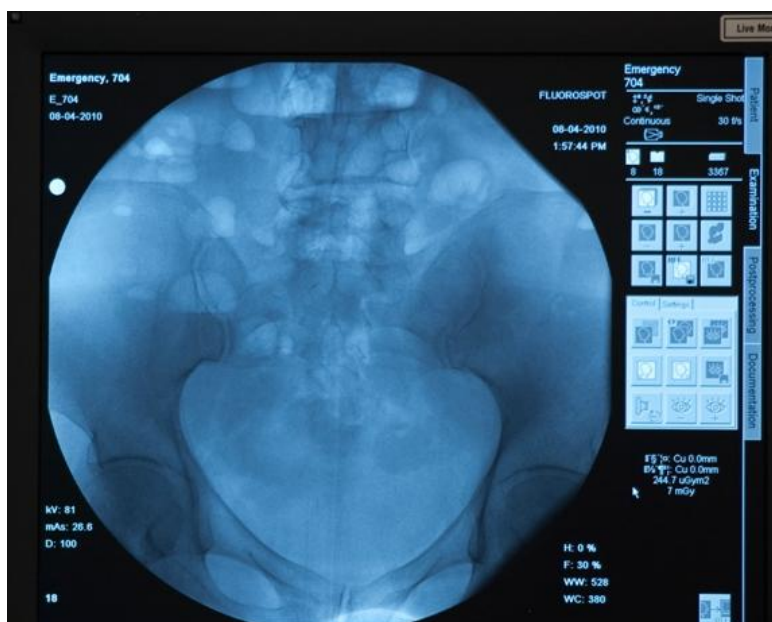
За последние 30-40 лет было разработано и внедрено множество новых технологий, основанных на использовании рентгена, большинство из которых включали в себя использование компьютера, способного формировать трёхмерные изображения.

Данный раздел начинается с объяснения основных методов построения изображения, при которых используется рентгеновское излучение, а также принципов компьютерной томографии. После этого вы узнаете о других технологиях, таких как, например, магнитно-резонансная томография, ультразвуковая эхография и радиоизотопное сканирование.

## РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Рентгенография – метод получения изображений костей и внутренних органов, основанный на регистрации пропущенного через них высокоэнергетического излучения.

Рентгеновское излучение было открыто в 1895 году. В медицинской диагностике



оно обычно используется для получения изображений костей и некоторых мягких тканей, например, легких. Полые органы или органы, наполненные жидкостью, такие как желудок, кишечник или кровеносные сосуды, плохо видны при обычном рентгеновском исследовании, но намного лучше при использовании рентгеноконтрастных веществ.

Несмотря на развитие современных технологий, таких как компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), обычное рентгеновское исследование продолжает оставаться одним из наиболее распространенных методов диагностики заболеваний. Преимущества рентгеновского исследования заключаются в том, что оно является недорогим и его можно выполнить быстро и несложно. Этот вид исследования во многих случаях даёт врачу основную информацию, необходимую для постановки диагноза.

### ПРИНЦИПЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Рентгеновское излучение – вид радиации, подобный световым волнам, но несущий большее количество энергии. Такая высокая энергия позволяет рентгеновским лучам проникать сквозь ткани тела. Однако степень прохождения зависит от плотности тканей:

лучи рентгена с лёгкостью проникают сквозь мягкие ткани, но в значительной степени поглощаются костными тканями.

Если пучок рентгеновских лучей сфокусирован на определённой точке тела человека, то полые органы, через которые проходит рентгеновское излучение, на плёнке приобретают чёрный цвет. Мягкие ткани, такие как кожа, жировая ткань и мышцы, на плёнке принимают различные градации серого цвета. Плотные ткани, такие как кость, на плёнке видны в белом цвете. В результате этих различий в степени поглощения рентгеновского излучения полное изображение человеческого тела можно увидеть на негативе фотоплёнки.

Рентгенологическое исследование позволяет воспроизвести только двухмерное изображение. По указанной причине иногда эту процедуру приходится проводить два или более раз под различным углом, чтобы точно определить состояние того или иного органа. Например, для того, чтобы определить местонахождение опухоли в лёгких или форму перелома, рентген должен быть сделан спереди, сбоку, а иногда под определённым углом наклона.

### **ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ?**

Обычно рентгеновское исследование даёт чёткое изображение костей. По этой причине этот метод чаще всего используют для обнаружения переломов. Рентген грудной клетки может быть сделан на предмет выявления изменений размеров сердца или повреждения ткани лёгких у пациента с указывающими на то симптомами.

Рентгенологическое исследование используется для получения детального изображения мягких тканей. Поэтому оно широко применяется при диагностике рака молочной железы с помощью специального вида исследования, называемого маммографией. Для оценки плотности костей (денситометрии) используется малая доза облучения рентгеновскими лучами. Эта технология используется для выявления остеопении или остеопороза – уменьшения плотности костей.

## **В ЧЕМ ОПАСНОСТЬ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ?**

Непосредственной опасности от обычного рентгенологического исследования нет, но существует незначительный риск того, что излучение нанесёт вред клеткам, который в дальнейшем может потенциально привести к раку. Опасность этого возрастает, если вы подвергаетесь многократному рентгеновскому исследованию. Чем меньше возраст пациента, подвергаемого облучению, тем выше риск. Рентгенолог всегда старается использовать минимальную дозу, тем более что современное оборудование делает возможным получение качественного изображения при небольших дозах облучения.

Во время прохождения рентгенологического исследования, те области тела, которые не обследуются, должны быть закрыты специальными приспособлениями. Например, при рентгенологическом исследовании органов тазовой области принимаются меры для защиты половых органов, чтобы избежать повреждения спермы или яичников.

До проведения рентгенологического обследования у женщин необходимо спросить, не беременны ли они. Дело в том, что рентген на ранних стадиях беременности может привести к нарушениям развития плода. Рентгенолог всегда должен защищаться свинцовым фартуком или экраном, чтобы избежать многократного облучения.

## **ПРОЦЕДУРА РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

При проведении рентгенологического обследования вы располагаетесь на специальном столе таким образом, чтобы часть вашего тела, изображение которой необходимо получить, находилась между выдвижным ящиком, в котором находится плёнка, и источником рентгеновского излучения. После настройки рентгеновского аппарата рентгенолог встаёт за экраном. В то время как вся процедура занимает несколько минут, излучению вы подвергаетесь лишь доли секунды.

## **РЕНТГЕНОКОНТРАСТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

Полые или заполненные жидкостью органы тела человека, такие как кишечник или кровеносные сосуды, обычно плохо различимы на изображении, созданном при помощи обычного рентгеновского излучения. Для их визуализации применяют вещество, называемое контрастным. Его вводят в эти органы для того, чтобы сделать их видимыми. Контрастные вещества поглощают радиацию в той же степени или сильнее, чем плотные ткани организма. Поэтому рентгеновские лучи не могут пройти сквозь них, и на рентгеновском изображении области, содержащие эти вещества, становятся белыми.

К рентгеноконтрастным веществам относятся красители, например, йод (растворимый в воде), а также сульфат бария (нерастворимый в воде).

Контрастные вещества вводятся в организм через вену с помощью шприца, орально (через рот) или ректально (через прямую кишку) - в зависимости от обследуемого органа. В принципе, это несложная процедура, но она может вызывать дискомфорт и даже иметь долю риска, например, в связи с возможностью развития аллергической реакции или индивидуальной непереносимости контрастного вещества. Контрастный рентген всё чаще заменяют другими технологиями, в частности компьютерной томографией, ядерно-магнитно-резонансной томографией и ультразвуковым сканированием, которые вызывают меньший дискомфорт и имеют незначительную опасность для здоровья.

## **РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ**

Растворимый йод-содержащий краситель, попадая в кровь, может переноситься по организму по кровеносным сосудам. По этой причине, а также потому, что его хорошо видно на рентгеновском снимке, данный краситель широко используется для рентгеноконтрастных исследований.

Получение изображения кровеносных сосудов называется ангиографией. Для этого краситель вводится в кровь через катетер, введённый в кровеносный сосуд. Катетер продвигают до тех пор, пока его конец не окажется возле сосуда, который необходимо

исследовать. Именно через такой катетер и вводят краситель (рентгеноконтрастное вещество). При рентгенологическом исследовании краситель позволяет увидеть различные изменения сосудов, например их сужение (стеноз) или расширение (аневризмы).

Ангиография часто используется при исследовании состояния артерий для выявления сужений или жировых отложений, характерных для атеросклероза. Коронарная ангиография применяется для получения изображений артерий, доставляющих кровь к сердцу. Ангиографию также назначают для получения изображений сосудов нижних конечностей. Полученные таким образом изображения могут быть обработаны с помощью компьютера путем устранения ненужных данных и артефактов. Такая процедура называется цифровой субтракционной ангиографией.

### **РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК И МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ**

Проходя по мочевыделительной системе, краситель обволакивает внутренние поверхности мочеточника и мочевого пузыря. Если нужно увидеть на снимке только мочевой пузырь и мочеиспускательный канал, то контрастное вещество вводится напрямую в мочевой пузырь через специальный катетер. Контрастный рентген часто используется при исследовании заболеваний почек и непроходимости мочеиспускательного канала, а также при подозрениях на камни в почках или опухолевые заболевания.

### **РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА**

рентгенологическое исследование пищеварительного тракта можно проводить с помощью сульфата бария – вязкой нерастворимой жидкости, которая хорошо поглощает рентгеновские лучи. Поэтому сульфат бария хорошо виден на рентгеновском снимке. Жидкий барий медленно продвигается по пищеварительному тракту и не всасывается в нем. Все эти качества делают барий хорошим контрастным веществом для исследования пищеварительного тракта. Эндоскопия, при которой для исследования внутренних органов применяют специальные зонды,

иногда может быть более приемлемым методом, чем обследование с помощью бария. Однако рентгенологическое исследование с помощью бария весьма полезно при изучении некоторых функций, таких как, например, глотания.

Если необходимо сделать снимок верхнего отдела пищеварительного тракта от пищевода до двенадцатиперстной кишки, пациент принимает сульфат бария внутрь. Его продвижение по пищеварительному тракту после того, как барий минует двенадцатиперстную кишку, можно проследить, сделав несколько снимков через небольшие интервалы времени, либо сняв его продвижение на видеоизображение.

Сульфат бария также используется для получения изображения толстой кишки. Туда он вводится с помощью клизмы после предварительного очищения кишечника слабительным. Бариевая клизма используется при обследованиях на предмет выявления патологических образований в кишечнике, например полипов.

Иногда используют метод двойного контрастирования. Для этого следом за барием в пищеварительный тракт вводится воздух. Воздух замещает контрастное вещество таким образом, что барий остается только на внутренней поверхности пищеварительного тракта. Данный метод позволяет выявлять изменения, характерные для таких заболеваний, как болезнь Крона.

### **В ЧЁМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОПАСНОСТЬ РАДИАЦИИ?**

Радиация наносит вред клеткам организма, что потенциально может приводить к развитию онкологических заболеваний. При рентгеноконтрастном исследовании пациент подвергается воздействию более высокого уровня радиации, чем это происходит в обычной ситуации, так как для рентгенологической диагностики требуется использование более высокой дозы рентгеновских лучей (см. «Дозы радиации»).

Другое достаточно редко встречающееся осложнение может быть связано вероятностью развития анафилаксии, которая относится к наиболее серьезной форме аллергических реакций. Анафилаксия может развиваться в ответ на введение контрастного вещества. Людям, страдающим аллергической астмой, а также тем,



у кого имеется повышенная чувствительность к йоду, обычно не рекомендуется проходить рентгеноконтрастное исследование. Иногда подобных людей специальным образом готовят к рентгеноконтрастному исследованию при помощи таких лекарств, как антигистамины и кортикостероиды. Кроме того, в качестве контрастной среды можно применять другие вещества.

У многих людей при введении рентгеноконтрастного красителя в организм может отмечаться повышение температуры тела. Другим возможным осложнением рентгеноконтрастного исследования может быть запор, вызываемый приемом сульфата бария. Для его предупреждения после прохождения рентгена врач может прописать слабительное.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ (КТ)

Компьютерная томография – это диагностический метод, основанный на получении послойных изображений различных участков тела при помощи компьютера.

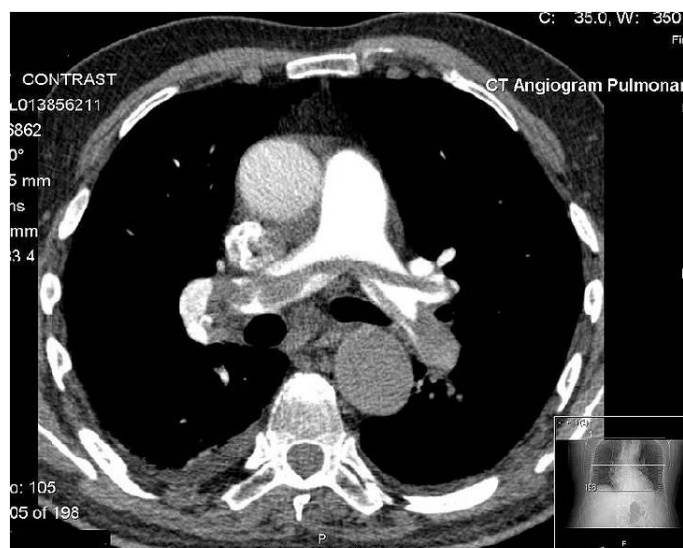
Смысл данного метода заключается в том, что через тело человека рентгеновские лучи направляют несколько раз под разными углами, для получения детальных послойных изображений тела человека, которые называются срезами (ламинограммами). Подвергая пациента лишь небольшим дозам облучения, компьютерная томография позволяет безболезненно получить детальную информацию о различных органах.

### ПРИНЦИПЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Рентгеновский компьютерный томограф состоит из источника рентгеновского излучения и детектора излучения. Во время процедуры сканирования оба этих предмета вращаются относительно исследуемого органа. В отличие от обычного рентгеновского аппарата, при томографии рентгеновские лучи используются несколько иначе

для того, чтобы получить изображение более высокого качества. Плёнка, используемая в обычном рентгене, может показывать только несколько уровней плотности, например: плотные ткани, мягкие ткани и воздух. А детектор, используемый в компьютерной томографии, может фиксировать сотни градаций различной плотности тканей, которые невозможно увидеть при использовании обычного рентгена.

Вместо того чтобы направлять единственный пучок рентгеновских лучей, при компьютерной томографии источник радиации, находящийся внутри сканера, двигаясь по кругу, последовательно излучает множество узко направленных лучей. После того, как



рентгеновские лучи проходят через ткани организма, они попадают на детектор, который фиксирует интенсивность радиации. После каждого полного вращения сканера, аппарат продвигает пациента для того, чтобы сделать следующий рентгенологический срез.

Информация поступает с детектора на компьютер, где происходит посекционное построение изображений различных слоев организма. Эти изображения затем выводятся на монитор. Они могут храниться либо в виде компьютерных файлов, либо в виде обычных рентгеновских снимков. Современные компьютеры могут создавать трёхмерные изображения на основе данных компьютерной томографии.

В более современных сканерах используется спиральная (или винтовая) технология, при которой сканер вращается вокруг пациента, а кровать в это же время медленно продвигается вперёд так, чтобы пучки рентгеновских лучей шли по спирали. Этот вид компьютерной томографии даёт трёхмерное изображение и сокращает время, уходящее на процедуру сканирования, снижая общую дозу облучения.

### **ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТ КОМПЬЮТЕРНУЮ ТОМОГРАФИЮ?**

Чаще всего проводят компьютерную томографию головы и брюшной полости. Технология сканирования головы очень информативна и обычно используется для обследования мозга после инсульта либо на предмет опухоли. Компьютерная томография брюшной полости чаще всего применяется для выявления опухолей и для диагностики воспалительных и других нарушений внутренних органов. Компьютерная томография также может использоваться для исследования лёгких и при проведении биопсии, когда из внутренних органов берутся образцы клеток или тканей.

Компьютерная томография позволяет получить чёткое изображение костной ткани. Кровеносные сосуды и ткани с сильным кровотоком, такие как, например, лёгкие, также можно увидеть на КТ-изображении. Качество этих изображений может быть улучшено, если использовать контрастное вещество, которое позволяет видеть на изображении полые или наполненные жидкостью органы.

## **КАКАЯ СУЩЕСТВУЕТ ОПАСНОСТЬ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ С ПОМОЩЬЮ КТ?**

Также как и обычное рентгенологическое исследование, КТ сопровождается радиологической нагрузкой, что теоретически может быть сопряжено с вероятностью развития онкологических заболеваний. Доза облучения при прохождении КТ зависит от количества сделанных снимков (срезов). В современной компьютерной томографии используется спиральное сканирование, благодаря которому время прохождения процедуры и рентгенологическая нагрузка значительно сократилось по сравнению с тем, как это было ранее. В целом степень радиационного облучения во время прохождения КТ относительно небольшая и метод считается достаточно безопасным.

## **ЯДЕРНО-МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ (МРТ)**

Это технология построения изображения при помощи компьютера, в которой вместо радиации используется сильное магнитное поле. Технология магнитно-резонансной томографии используется в медицине с начала 80-х годов прошлого века. Ее применяют для получения детальных посекционных изображений внутренних органов и структур. Эти изображения создаются компьютером при помощи информации, полученной со сканера. При МРТ-томографии не используется радиация. Вместо этого используются магнитные волны.

Хотя МРТ-томография - это достаточно дорогая процедура, а процесс сканирования обычно занимает больше времени, чем другие, у нее есть определённые преимущества. Изображения, получаемые с помощью МРТ-томографии внешне схожи с изображениями, получаемыми при КТ. Вместе с тем, МРТ-томография позволяет четче различать опухолевые ткани. Кроме того, по сравнению с КТ, МРТ позволяет производить большее количество срезов, что позволяет эффективнее детализировать структуры отдельных участков организма. Важным преимуществом МРТ-томографии является то, что данная технология не сопровождается облучением, и она считается одной из самых безопасных диагностических технологий, доступных в настоящее время.

## **ПРИНЦИПЫ МРТ-ТОМОГРАФИИ**

Во время МРТ-томографии пациент располагается в сканере внутри большого мощного магнита. Принимающий магнит располагается рядом с теми частями тела, которые необходимо обследовать. Если необходимо получить изображение больших участков, таких как брюшная полость, принимающий магнит располагается внутри сканера МРТ. Для обследования небольших участков тела, таких как сустав, магнит может располагаться вокруг той части тела, которую нужно просканировать.

Ваше тело, как и всё остальное, состоит из атомов. Когда атомы вашего организма подвергаются воздействию магнитного поля, образованного сильным магнитом в сканере, они располагаются параллельно друг другу.

Короткие импульсы радиоволн от высокочастотного магнита ненадолго сбивают атомы с построения в один ряд. Когда атомы покидают ряд, они издадут слабые сигналы, которые фиксируются принимающим магнитом. Затем информация об этих сигналах передаётся в компьютер, который создаёт изображение, основанное на силе и местонахождении сигнала.

Качество МРТ изображений можно улучшить с помощью контрастного вещества, которое позволяет выделить определённые структуры организма, например, опухоли или кровеносные сосуды.



## **ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МРТ-ТОМОГРАФИЯ?**

МРТ-томография может создавать чёткие изображения практически любых частей тела. Этот вид сканирования особенно часто используется при исследованиях головного мозга для обнаружения опухолей. МРТ-томография также используется при исследовании спинного мозга. Небольшие травмы, особенно травмы коленей, например, разрыв коленных хрящей и мениска также все чаще диагностируются с помощью МРТ-томографии.

В некоторых случаях МРТ-томография используется для исследования грудной железы у женщин. МРТ-томография более объективна, нежели обычный двухмерный рентген. Она позволяет установить точное месторасположение опухолей в ткани грудной железы. К тому же, поскольку при МРТ-томографии не используется радиация, сканирование можно проводить чаще, не нанося вред-здоровью пациента.

Специальный вид МРТ-томографии, называющийся магнитно-резонансной ангиографией (МРА), позволяет врачам следить за потоком крови путём сопоставления сигналов, получаемых от неподвижной ткани, с частицами, находящимися в крови. МРА может проводиться без контрастного вещества, и поэтому она более безопасна и причиняет меньше дискомфорта, чем обычная ангиография, в которой используются рентгеноконтрастные вещества.

### **В ЧЁМ ОПАСНОСТЬ МРТ-ТОМОГРАФИИ?**

Неблагоприятные последствия магнитного воздействия до сих пор не установлены. Многие люди проходили МРТ-сканирование многократно без какого-либо вреда для здоровья. Тем не менее, если это возможно, врачи рекомендуют воздержаться от МРТ-сканирования женщинам в первые месяцы беременности. Дело в том, что пока науке еще неизвестно, какой вред данная процедура может нанести развивающемуся плоду. Считается, что контрастное вещество гадолиний, которое можно использовать во время МРТ-томографии, не имеет побочных эффектов. Если вы знаете, что в вашем теле может находиться металлический предмет, например кардиологический имплантат (кардиостимулятор), введённый хирургическим путём, вы обязаны сказать об этом врачу перед прохождением МРТ-томографии. Во время сканирования под воздействием магнитного поля металлический предмет начнёт вращаться и может причинить серьёзные внутренние травмы. Перед МРТ-сканированием врач может направить вас на рентген для того, чтобы удостовериться в отсутствии металлических предметов в вашем организме.

## УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Технология, при которой используются высокочастотные звуковые волны для получения изображения внутренних структур организма или изображения плода в утробе матери.

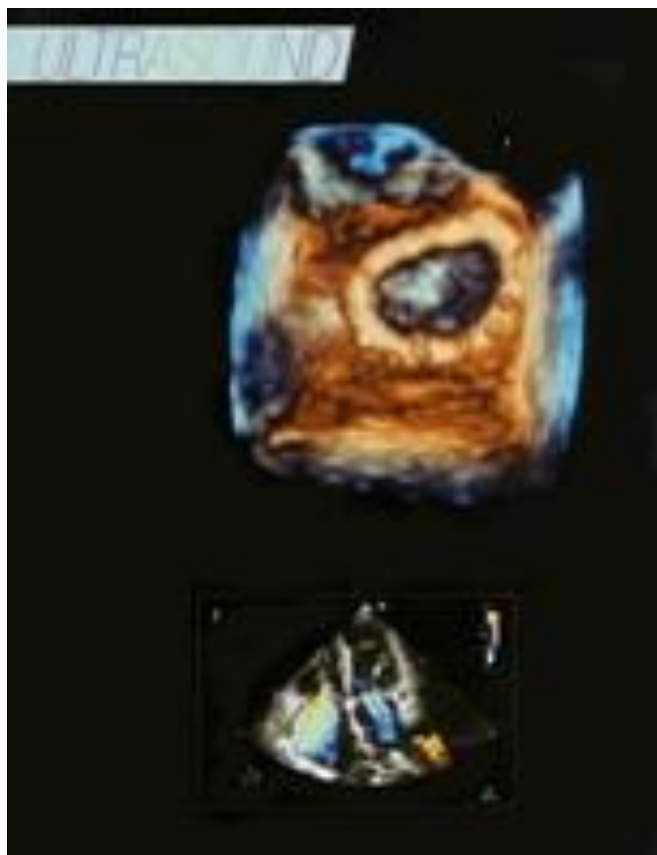
При ультразвуковом сканировании используются акустические волны очень высокой частоты, неслышимые для человеческого уха. Эти звуки проходят через тело, и эхо от различных органов обрабатывается на компьютере для получения изображения внутренних структур организма или плода в матке.

Ультразвуковое исследование - это технология, которая может показывать как неподвижные органы, так и движения. Число новых методов исследования, созданных на основе этой технологии, постоянно увеличивается. Например, органы, находящиеся глубоко в полостях организма, теперь можно исследовать при помощи ультразвукового сканирования. Поскольку в ультразвуковом сканировании не используется радиация, оно считается наиболее безопасным.

### ПРИНЦИПЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Принцип работы ультразвукового сканера подобен принципу работы флотского эхолота, когда звуковые волны отражаются от объектов, находящихся на глубине в океане. В ультразвуковом сканировании используется источник звука, называемый трансдюсером, который преобразует электрический ток в высокочастотные звуковые волны.

Датчик водят руками по поверхности исследуемого участка тела. Иногда с помощью специальных приспособлений



его вводят во влагалище или прямую кишку для того, чтобы лучше изучить внутренние органы. Ультразвуковой датчик также может быть встроен в эндоскоп – трубку для получения изображений внутренних органов. Звуковые волны, испускаемые датчиком, сфокусированы в узкий пучок, который проходит через различные части тела во время перемещения датчика. Звуковые волны, с лёгкостью проходящие через мягкие ткани и жидкость, отражаются там, где на их пути встречаются ткани, имеющие большую плотность. Например, пройдя жидкость в мочевом пузыре, они отражаются от его стенок.

Помимо того, что датчик создаёт звуковые волны, он выполняет функции приёмника звуковых волн, преобразуя эхо обратно в электрические импульсы. Эти импульсы обрабатываются компьютером и выводятся на монитор в двухмерном изображении. Изображения постоянно меняются, позволяя сканеру демонстрировать движения, например, как открываются и закрываются клапана сердца. В особом типе ультразвука, известном как ультразвуковое доплеровское исследование, используются короткие импульсы ультразвука для определения направления и скорости потока крови.

### **КОГДА ПРИМЕНЯЮТ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ СКАНИРОВАНИЕ?**

Во время беременности необходимо пройти, по крайней мере, одно ультразвуковое сканирование, чтобы проверить развитие плода. Ультразвук также может быть использован для получения изображения мозга новорожденного ребёнка через родничок (мягкую точку на голове младенца между костями черепа). С помощью ультразвука можно узнать о кровоизлиянии в мозг из кровеносных сосудов, расположенных рядом - возможном осложнении у преждевременно родившихся детей.

Ультразвуковое сканирование обычно используется для изучения внутренних органов, так как оно позволяет создать качественное изображение мягких тканей и органов, наполненных жидкостью. Также оно часто применяется для исследования сердца и его ритма (эхокардиография).

С помощью эндоскопа, введённого в пищевод, ультразвуковое исследование может предоставить более детальную информацию о



состоянии сердца. Оно позволяет изучать органы, находящиеся глубоко в организме, такие, например, как желудок и поджелудочная железа. Ультразвуковой датчик также может быть введён во влагалище с помощью зонда для исследования женских половых органов. Ультразвук может быть использован при исследовании глаз: например, для диагностики нарушений зрения, в частности при отслойке сетчатки. Этот метод также можно использовать при биопсии для контроля участка взятия образца ткани.

Так называемое доплеровское ультразвуковое сканирование обычно используется для изучения кровеносных сосудов. Например, для обнаружения венозных тромбов и атеросклеротических процессов в стенках сосудов, в частности, в шейных артериях.

У беременных женщин с высоким артериальным давлением, доплеровское сканирование может применяться для изучения маточной артерии, несущей кровь к матке.

### **КАКАЯ СУЩЕСТВУЕТ ОПАСНОСТЬ ОТ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ?**

Считается, что ультразвуковое сканирование не имеет никаких побочных эффектов и его можно повторять настолько часто, насколько это необходимо. Это единственный диагностический метод, признанный безопасным для регулярного обследования плода.

### **РАДИОИЗОТОПНОЕ СКАНИРОВАНИЕ**

Радиоизотопное сканирование – это технология, при которой радиоактивное вещество вводится в организм для того, чтобы исследовать структуру и функции тканей.

Технология радиоизотопного сканирования создаёт изображения, используя радиацию, испускаемую веществом, находящимся в организме. Радиоактивное вещество вводится в организм и попадает в орган или ткань, изображение которого необходимо получить. Данные передаются на компьютер, который преобразует полученную информацию в изображения.

Радиоизотопное сканирование используется как для получения изображений структуры многих внутренних органов, так и для изучения того, как они функционируют. Гамма-томография и позитронно-эмиссионная томография – это две разновидности радиоизотопного сканирования.

## **ПРИНЦИПЫ РАДИОИЗОТОПНОГО СКАНИРОВАНИЯ**

Радионуклиды обычно вводятся в организм путем однократной внутривенной инъекции и затем доставляются к исследуемым тканям с кровью. Для исследования легких применяется ксеноновый газ, представляющий собой особый вид радионуклида, используемый для исследования данного органа. Ксеноновый газ вдыхается пациентом.

Различные ткани поглощают разные виды радионуклидов. Для исследования ткани необходимо использовать тот радионуклид, который накапливается именно в этой ткани. Например, йод захватывается щитовидной железой и поэтому радиоактивный йод вводится внутривенно для радиоизотопного сканирования щитовидной железы.

Радионуклид испускает радиацию в форме гамма-лучей, подобных рентгеновским. Гамма-лучи определяются за пределами организма прибором, называемым гамма-камерой. В камере находится детектор, улавливающий радиацию и преобразующий информацию об её количестве, которая затем передается в компьютер.

Радиоизотопное сканирование показывает изучаемые части органов и тканей как области, выделенные цветами различной насыщенности. В областях с насыщенным цветом (так называемые "горячие узлы"), поглощение радионуклида очень высоко. Области с менее насыщенным цветом, называемые "холодными узлами" - это области с низким поглощением радиоизотопа.

## **ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ РАДИОИЗОТОПНОЕ СКАНИРОВАНИЕ?**

Важным преимуществом радиоизотопного сканирования является то, что оно позволяет составить «карту» органа на основе изучения отдельных тканей. Таким путем можно получить

представление о том, как функционирует этот орган. Данная технология построения изображения может быть использована для определения аномального уровня активности органов, таких как щитовидная железа и почки, а также для обнаружения различных опухолей.

Радиоизотопное сканирование костей может продемонстрировать области аномальной активности, которые возникают в результате таких заболеваний, как болезнь Педжета или раковая опухоль. Изменения функций тканей или органа часто появляются до структурных изменений, и радиоизотопное сканирование может выявить некоторые заболевания на значительно более ранней стадии, чем большинство остальных диагностических методов. Например, при остеомиелите радиоизотопное сканирование кости выявляет инфекцию костной ткани на несколько недель раньше, чем его станет видно при обычном рентгенологическом исследовании.

Радиоизотопное сканирование особенно часто используется для определения эффективности лечения. Сканирование можно сделать до и после лечения, с тем, чтобы сравнить функциональное состояние органа.

Радиоизотопное сканирование может быть использовано для изучения работы сердца. Для этого применяют вещество, называемое таллием. Сканирование с помощью таллия выявляет области сердечной мышцы со слабым кровоснабжением и используется для исследования активности миокарда во время упражнений.

### **В ЧЁМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОПАСНОСТЬ РАДИОНУКЛИДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ?**

Радиоизотопное сканирование не представляет прямой опасности для здоровья. Однако радиация, испускаемая радионуклидами, может нанести вред клеткам, что в дальнейшем увеличивает потенциальный риск развития рака. Следует отметить, однако, что радионуклиды всегда вводятся в очень маленьких количествах, и они быстро разрушаются в организме или выводятся из него.

## **СПЕСТ-СКАНИРОВАНИЕ (ОДНОФОТОННАЯ ЭМИССИОННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ)**

Это вид радиоизотопного сканирования, который позволяет получать изображения поступления крови к тканям организма. Впервые оно было использовано в 1970 году в целях научных исследований. В настоящее время однофотонная эмиссионная компьютерная томография (СПЕСТ) используется для получения изображений в радиологической диагностике. Этот диагностический метод представляет собой особую разновидность радиоизотопного сканирования. Он позволяет получать информацию о кровотоке в различных тканях организма.

СПЕСТ-сканирование является весьма чувствительным методом. С помощью него можно быстрее найти патологический очаг в исследуемом органе по сравнению с обычным радиоизотопным сканированием. Лишь незначительное число медицинских центров могут предложить данный вид исследования, поскольку он является дорогостоящим, для его проведения необходимо специальное оборудование и специалисты.

### **ПРИНЦИПЫ СПЕСТ-СКАНИРОВАНИЯ**

Перед проведением СПЕСТ-сканирования внутривенно вводится радиоактивное вещество. Радионуклиды разносятся кровью и поглощаются тканями. Чем больше крови проходит через ткань, тем больше радионуклидов ею поглощается. Радионуклид излучает радиацию в виде частиц, называемых фотонами. Фотоны улавливаются за пределами организма вращающейся камерой. Компьютер преобразует информацию от камеры в послойные изображения, на которых различные ткани или органы окрашены в различные цвета для облегчения их идентификации.

Технология СПЕСТ-сканирования может быть использована для получения как горизонтальных, так и вертикальных послойных изображений, а данные могут быть обработаны компьютером для создания трёхмерного изображения.

## **ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЬЗУЮТ СПЕСТ-СКАНИРОВАНИЕ?**

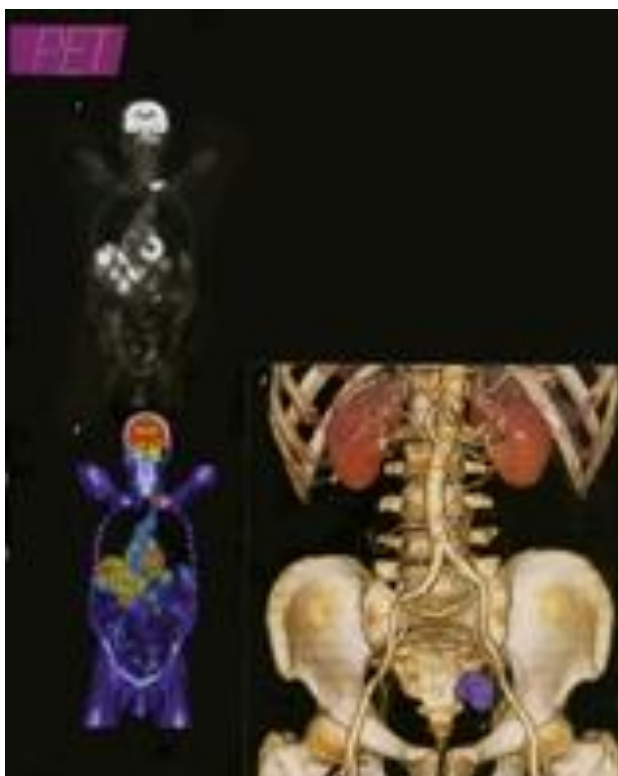
СПЕСТ-сканирование, в основном, используется для определения состояния функций того или иного органа на основе информации о кровоснабжении его тканей. Данный метод эффективно применяется для исследования функций головного мозга, сердца, печени и лёгких.

## **В ЧЁМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕСТ-СКАНИРОВАНИЯ?**

СПЕСТ-сканирование не представляет непосредственной опасности для здоровья. Однако данный метод сопряжен с использованием радиоактивных веществ, и это может нанести потенциальный вред клеткам организма, что в дальнейшем увеличивает потенциальный риск заболевания раком. Вместе с тем, в СПЕСТ-сканировании используется очень небольшое количество радионуклидов, и они быстро разрушаются в организме.

## **ПЭТ СКАНИРОВАНИЕ**

Это вид радиоизотопного сканирования, который позволяет создавать изображения, основываясь на данных о функционировании каждой отдельной клетки ткани или органа.



Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) - это особая форма радиоизотопного сканирования. Этот метод изначально использовался для научных исследований с 1970-х гг. До последнего времени его применяли в основном для научных и образовательных целей, потому что для этого требуется дорогостоящее оборудование. Сейчас ПЭТ сканирование всё чаще используется в медицине для получения изображений органов и тканей в диагностических

целях. В отличие от остальных методов, таких как компьютерная

томография, ПЭТ- сканирование не предназначено для создания изображений структуры, вместо этого данный метод предоставляет информацию о химической активности ткани или органов. Также этот метод может быть использован для определения кровотока в органах.

### **ПРИНЦИПЫ ПЭТ-СКАНИРОВАНИЯ**

Путём измерения количества поглощённых тканью или органом молекул, таких как глюкоза или кислород, врач может узнать, насколько хорошо функционирует орган. Молекулы, которые должны быть поглощены тканью или органом, помечаются радионуклидом, излучающим частицы, называемые позитронами. Радиация, генерируемая этими частицами, улавливается ПЭТ-сканером.

Количество позитронов, излучаемых отдельной тканью или органом, показывает, сколько было поглощено радионуклида, и, следовательно, насколько активен обмен веществ в данной части организма. ПЭТ-сканер – это прибор, который имеет специальные детекторы, измеряющие уровень радиации, исходящей от пациента. Этот метод позволяет получать посекционные изображения органов, которые могут быть условно окрашены в различные цвета в зависимости от степени радиоактивности.

### **ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТ ПЭТ-СКАНИРОВАНИЕ?**

ПЭТ-сканирование, в основном, используется для исследований головного мозга и сердца. Радионуклидами, используемыми в ПЭТ, можно пометить как молекулы, находящиеся в крови, так и те, которые участвуют в химических реакциях в тканях. ПЭТ может последовательно показывать области с уменьшенной скоростью кровотока, и в то же время устанавливать степень метаболической активности и жизнеспособности клеток, их способность к восстановлению, а также установить наличие погибших клеток. ПЭТ-сканирование используется для изучения головного мозга на предмет вероятности развития, а также для исследования тканей мозга при определённых психологических проблемах. ПЭТ также

используется для выявления раковых опухолей, поскольку уровень обмена веществ в раковых тканях значительно выше, чем в здоровых.

### **В ЧЁМ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ ОПАСНОСТЬ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЭТ-СКАНИРОВАНИЯ?**

Также как и другие диагностические методы построения изображений, основанные на использовании радиации, ПЭТ-сканирование может нанести вред клеткам, что в дальнейшем грозит потенциальным развитием раковой опухоли.

## **ЭНДОСКОПИЯ**

Исследования внутренних структур и органов важны для выявления или контроля течения заболеваний. Наружные органы, такие, например, как уши, нетрудно осмотреть напрямую, с использованием несложных диагностических инструментов. Внутренние же органы обычно изучают не непосредственно, а с использованием специального оптического инструмента – эндоскопа. Изображения, получаемые таким образом, можно выводить на экран монитора.

Некоторые виды медицинских исследований проводятся в рамках обычного осмотра. Например, врач может легко и быстро осмотреть ваши уши, глаза и горло прямо в своём кабинете. Врач применяет специальные инструменты, позволяющие детально осмотреть отдельные органы. Например, отоскоп используется для осмотра ушной полости, а офтальмоскоп - глаз.

Для исследования внутренних органов врач может направить вас на так называемое эндоскопическое обследование. Эндоскоп - это трубкообразное приспособление, с помощью которого можно проводить осмотр внутренних полых органов. Эндоскоп может быть гибким или негнущимся, иметь различную длину и диаметр. Каждый тип эндоскопа предназначен для исследования определенного органа.

### **ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАРУЖНЫХ ОРГАНОВ**

Инструменты, используемые для прямого осмотра органов человека, были разработаны около 100 лет назад. С тех пор они претерпели значительные изменения. Некоторые из этих инструментов были заменены на более совершенные. Однако базовые инструменты всё ещё используются в кабинете врача во время обычного осмотра, так как они просты в использовании и не причиняют дискомфорта пациентам.

Для изучения естественных отверстий организма, таких, например, как ушной канал, врачу обычно нужен источник света, который можно сфокусировать на осматриваемом участке. Кроме того, необходимо устройство, позволяющее увеличивать



изображения. Эти два компонента (источник света и увеличитель) часто объединяются в один инструмент, такой как отоскоп, который используется для изучения ушного канала.

Для остальных естественных отверстий, таких как влагалище или носовая полость, врачу может понадобиться дополнительный инструмент, который позволяет держать отверстие открытым. В отдельных случаях такие приспособления используются для того, чтобы сделать доступ к органу более удобным, и позволить врачу взять образцы ткани для микроскопических исследований.

Чувствительную к свету сетчатку глаза, находящуюся на дне глазного яблока, можно осмотреть через расширенный зрачок. Инструмент, который при этом используется, называется офтальмоскоп. Он сочетает в себе увеличительные линзы и источник света.

### Осмотр ушной полости

Во время обследования ваш врач может использовать специальное приспособление для осмотра ушной полости называемое отоскопом, который позволяет заглянуть внутрь уха и исследовать ушной канал и барабанную перепонку.



**ДЛЯ ЧЕГО ИССЛЕДУЮТ НАРУЖНЫЕ ОРГАНЫ?**

Врач может использовать инструменты осмотра как часть обычного

медицинского обследования, для выявления симптомов и диагностики болезней. Например, если у вас боль в ухе, врач может осмотреть ушную полость с помощью отоскопа, а при хрипоте он может осмотреть гортань и голосовые связки с помощью ларингоскопа.

Помимо этого инструменты осмотра применяются для диагностики осложнений хронических заболеваний. Например, при диабете важно проверить глазное дно с помощью офтальмоскопа и щелевой лампы с тем, чтобы выявить заболевание сетчатки глаз на ранней стадии, которые могут быть вызваны диабетом.

При заболеваниях женских половых органов с помощью специального инструмента, который называется кольпоскопом, могут быть взяты образцы некоторых тканей.

Некоторые инструменты для осмотра снабжены специальными приспособлениями для фотографирования. Это позволяет сравнивать снимки, полученные в различное время, и таким путем проследить динамику развития болезни.

Использование офтальмоскопа, отоскопа и других инструментов, применяемых для изучения глаз, ушной раковины и других органов, не несет какой-либо опасности для пациентов. Такие исследования можно проводить настолько часто, насколько это необходимо в целях наблюдения за развитием болезни. Указанные методы причиняют лишь лёгкий дискомфорт, либо не причиняют его вовсе, поэтому они не требуют специальных процедур обезболивания. Однако при исследовании гортани может быть применена местная анестезия, которая вызывает легкое чувство онемения.

## **ЭНДОСКОПЫ**

Эндоскоп - это трубкообразный прибор для осмотра органов, расположенных глубоко внутри организма.

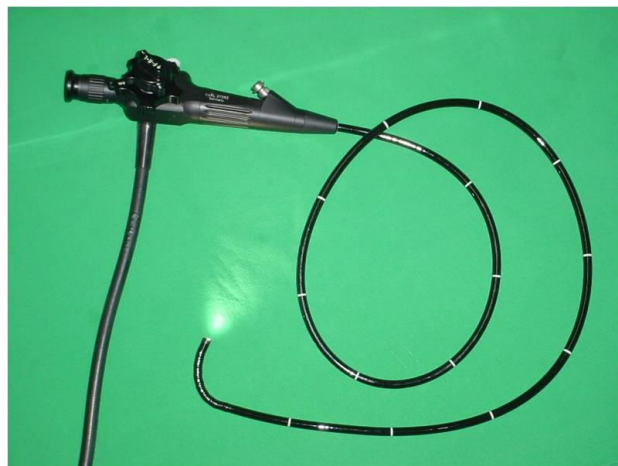
Во время эндоскопии эндоскоп вводится глубоко в организм через ротовое или другие отверстия с тем, чтобы можно было визуально изучать внутренние органы. Доступ во внутренние структуры обычно происходит через естественные отверстия, такие как рот или анальный канал, хотя иногда эндоскоп вводится и через небольшие отверстия в покровных тканях.

Первые эндоскопы были негнушимися, но 60-е годов прошлого века были разработаны гибкие инструменты. Хотя большинство эндоскопов сейчас гибкие, в определённых случаях предпочтительнее использовать жесткие эндоскопы, например, при осмотре органов, расположенных неглубоко от кожной поверхности, в частности, для исследования коленного сустава.

Существует множество типов эндоскопов, каждый из которых создан специально для осмотра определённой части организма. Гибкие и жесткие эндоскопы выглядят по-разному, но они имеют общие функции. Например, как гибкие, так и негнущиеся эндоскопы используют освещение, а также функции отражения и увеличения для того, чтобы ясно видеть структуры организма.

### **ГИБКИЕ ЭНДОСКОПЫ**

Появление гибких эндоскопов стало возможным благодаря изобретению оптоволоконной технологии. В оптоволоконке используются тонкие, гибкие волокна стекла или пластика, которые передают свет по всей своей длине благодаря внутреннему отражению. Основная часть гибкого эндоскопа состоит из длинной тонкой трубки, содержащей несколько каналов, идущих по всей длине. Специально предназначенные каналы эндоскопа содержат оптоволоконно для передачи света или изображения через линзу. Другие каналы содержат провода, предназначенные для управления эндоскопом. Каналы также могут быть использованы для закачки или откачки воздуха или жидкости во внутренний полый орган или для введения по ним специальных инструментов, таких как щипцы или ножницы для получения кусочков ткани - биопсии.



Наиболее современные эндоскопы снабжены миниатюрной камерой, встроенной на конце, позволяющей врачу и пациенту видеть изображения внутренних органов на мониторе, а также делать видеозапись и хранить изображения для сравнения.

## **ДЛЯ ЧЕГО ПРИМЕНЯЮТ ГИБКИЕ ЭНДСКОПЫ?**

Гибкие эндоскопы используются для осмотра пищеварительного тракта и дыхательных путей, которые имеют анатомические изгибы. Жесткие эндоскопы используются для осмотра брюшной полости и суставов, когда обследуемая структура располагается недалеко от поверхности кожи.

Если во время эндоскопии была обнаружена аномалия, образцы тканей могут быть изъяты во время процедуры. В отдельных случаях представляется возможным проводить незамедлительное лечение. Инструменты могут быть введены либо через канал эндоскопа, либо через небольшие проколы или разрезы кожи, что позволяет врачу делать забор пробы ткани или извлечь инородное тело. Эндоскоп также может быть использован для введения контрастного вещества с целью получения детального рентгеновского снимка протоков поджелудочной железы или желчных протоков. Такой метод называется ретроградная панкреатохолангиорентгенография.

Некоторые хирургические процедуры, которые раньше рассматривались в качестве сложных операций и требовали большого разреза, теперь осуществляются намного быстрее и проще с помощью лапароскопов, которые относятся к категории жестких эндоскопов.

## **ПРОЦЕДУРА ЭНДСКОПИИ**

При исследовании желудка и двенадцатиперстной кишки, пациента просят лечь на бок. Пациенту могут дать успокоительное или сделать местную анестезию, распылив лекарство на заднюю часть гортани. После этого гибкий эндоскоп через рот проводится по пищеварительному тракту.

## **КАКАЯ СУЩЕСТВУЕТ ОПАСНОСТЬ ЭНДСКОПИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Эндоскопия в основном безопасна, но в редких случаях эндоскоп может вызывать перфорацию (прободение) полых органов. Например, если эндоскоп находится в желудке, он может перфорировать его стенку. Такие случаи бывают крайне редкими и

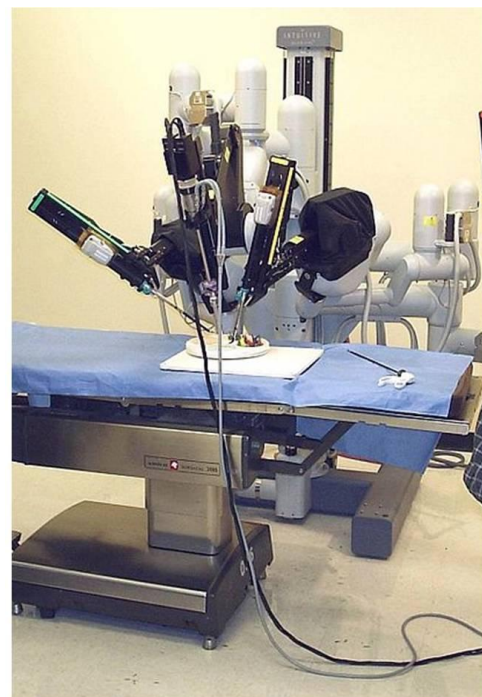
они требуют немедленного хирургического вмешательства для восстановления поврежденных тканей. В случаях, когда требуется забор ткани для исследований, может быть поврежден кровеносный сосуд, что ведет к кровотечению.

При некоторых эндоскопических осмотрах может потребоваться общая анестезия, что само по себе дает определенный риск. Поэтому врач должен убедиться в том, что состояние здоровья пациента позволяет ему подвергаться таким процедурам.

## ЖЕСТКИЕ ЭНДСКОПЫ

Жесткие эндоскопы обычно намного короче гибких эндоскопов и они чаще всего вводятся через надрезы на коже. Подобно гибким эндоскопам, жесткие эндоскопы используют оптоволоконное освещение. Однако инструменты для хирургических манипуляций вводятся через отдельный разрез, а не через каналы эндоскопа.

Для того чтобы увидеть поверхность различных внутренних органов или структур, при эндоскопии жестким эндоскопом применяется процедура расширения органов или полостей с помощью газа или жидкости. Это позволяет отделить ткани друг от друга. Например, воздух может быть закачан в брюшную полость во время лапароскопии для осмотра органов брюшной полости.



Роботизированная лапароскопическая установка

В последнее время более широко стали применять специальные роботы, с помощью которых можно проводить сложные лапароскопические операции. Наиболее известным примером хирургического робота является устройство «Да Винчи - робот». Это полностью роботизированная система, которая позволяет проводить сложные операции, такие как удаление желчного пузыря или замена клапанов сердца. При этом хирург может находиться у пульта управления в соседней комнате.

