

ГИНЕКОМАСТИЯ И РАК МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У МУЖЧИН

Физиологически мужчины отличаются от женщин и строение их тела также различно. Одно из различий проявляется в размерах молочных желез, а также в функционировании груди. У женщин эта часть тела предназначена для того, чтобы выделять молоко, необходимое для вскармливания новорожденных. У мужчин грудная железа не является функционирующей и молоко не производит. У мужчин молочная железа (грудная железа) недоразвита. Связано это с низким уровнем женских половых гормонов, которые отвечают за развитие молочных желез. Объем тканей грудной железы у мужчин очень невелик. Тем не менее мужчины, как и женщины, не застрахованы от того, что в их груди могут происходить патологические изменения, являющиеся причиной серьезного заболевания или даже смертности. Наиболее часто встречаемой патологией грудных желез у мужчин является гинекомастия и рак.

Гинекомастия — это доброкачественное увеличение молочных (или грудных) желез у мужчин. Почему доброкачественное? Потому что увеличение молочных желез у мужчин злокачественного характера является не чем иным как раком молочной железы.

В переводе с латинского языка гинекомастия (*gynēs*—женщина, *mastos*—грудь, молочная железа) означает "женственная грудь". Первое описание гинекомастии было дано только в XIV веке, хотя доподлинно известно, что от этого заболевания страдали и в глубокой древности. Так, историки медицины считают, что гинекомастия была у фараона Тутанхамона. Во всяком случае на изображениях Тутанхамона размер груди явно больше "отведенных" нормой пределов.

Гинекомастия визуализируется как видимое или определяемое при ощупывании увеличение грудной железы у мужчины. Размер увеличения грудной железы может быть различен — от 1 до 10 см. В среднем размер составляет около 4 см. Внешне увеличенная грудная железа выглядит как женская грудь небольшого размера.

Различают истинную гинекомастию и ложную, или псевдогинекомастию.

При истинной гинекомастии молочные железы увеличиваются в результате гиперплазии долевых млечных протоков и гипертрофии соединительной ткани желез. Существует разновидность истинной гинекомастии, так называемый дендритический тип гинекомастии, который проявляется в виде ретроареолярного мягкотканного образования с лучевидными выростами, уходящими вглубь жировой ткани. Дендритический тип коррелирует по патоморфологической классификации с фиброзной формой гинекомастии, которая, как считается, соответствует длительному существованию гинекомастии. Гистологической характеристикой фиброзной гинекомастии является дуктальная пролиферация с плотной фиброзной стромой.

При псевдогинекомастии грудные железы увеличиваются за счет избыточного отложения жира в подкожной клетчатке (обычно при ожирении).

Некоторые авторы различают 4 типа гинекомастии: — истинная, — смешанная с железистым компонентом, — смешанная с жировым компонентом, — ложная гинекомастия.

При всех типах гинекомастии наблюдается увеличение молочных желез. В зависимости от типа гинекомастии и преобладания железистой или жировой тканей в последующем будет выбрана методика лечения.

Среди основных симптомов гинекомастии выделяют неравномерное развитие молочных желез, повышение их плотности, могут быть выделения секрета из соска. При гинекомастии часто наблюдается также асимметричное развитие яичек. Не исключены изменения в брюшной полости, а также в щитовидной железе.

Итак, гинекомастия — это увеличение мужской груди, которое можно пальпировать, то есть прощупать пальцами рук. Симптомами гинекомастии являются болевые ощущения при пальпации, которые означают, что болезнь появилась недавно и ее обратимость вполне возможна. В некоторых случаях гинекомастия протекает достаточно болезненно.

Гинекомастия может быть односторонней и двусторонней: чаще всего встречается двусторонняя гинекомастия, которая бывает симметричной и асимметричной. Увеличение молочных желез у мужчин может наблюдаться как в новорожденном, так и в подростковом и в пожилом возрасте. Основной причиной появления гинекомастии считается нарушение гормонального баланса, однако провоцировать увеличение груди у мужчин могут заболевания яичек или надпочечников. К сожалению, гинекомастия — явление часто встречающееся, поэтому специалисты рекомендуют мужчинам регулярно проходить полное медицинское обследование, включающее и осмотр грудных желез.

Причины гинекомастии. Всего насчитывается порядка 30 причин возникновения патологической гинекомастии. Большинство из них связано с нарушением баланса тестостерон/эстрогены, определенная часть связана с приемом лекарственных средств.

Причины патологической гинекомастии условно можно разделить на три большие группы:

- Преобладание в организме женских половых гормонов. Может быть связано с целым рядом причин - от применения косметики с эстрогенами до опухолей легкого.
- Снижение уровня мужских половых гормонов (тестостерона) также может быть связано с целым рядом причин, начиная от врожденного отсутствия яичек и заканчивая хронической почечной недостаточностью.
- Применение некоторых лекарственных средств. Примерно 2 десятка лекарственных средств вызывают появление гинекомастии (кортикостероиды, анаболические стероиды, трициклические депрессанты).

Существует также идиопатическая гинекомастия. Этот вид гинекомастии связан с неизвестными причинами. Если после комплексного обследования причина не найдена, а клиническая картина не укладывается в физиологическую гинекомастию, ставят диагноз идиопатической гинекомастии, то есть болезни с неизвестной причиной.

Одной из наиболее часто встречающихся форм истинной гинекомастии является пубертатная, или юношеская гинекомастия, возникающая в период полового созревания при нормальном половом развитии. Эта форма гинекомастии характеризуется появлением субареолярной односторонней или двусторонней припухлости, нередко довольно болезненной. Эта припухлость может исчезнуть по окончании пубертатного периода, но в ряде случаев сохраняется и у взрослых. Причина гинекомастии в пубертатном периоде неизвестна, однако предполагают, что она является результатом временного дисбаланса между синтезом половых гормонов (эстрогенов, андрогенов) и гонадотропных гормонов, а также повышения в крови концентрации пролактина и эстрадиола. У большинства юношей при пубертатной гинекомастии увеличение грудных желез настолько незначительно, что специального лечения не требует, и только приблизительно у 7—8% пациентов более 3 лет сохраняются большие размеры грудных желез, что может травмировать психику молодого человека.

Истинная гинекомастия отмечается также при ряде заболеваний, характеризующихся дисбалансом между синтезом эстрогенов, андрогенов, пролактина и гонадотропных гормонов (например, при гермафродитизме, синдроме Клайнфелтера и др.). Описаны семейные формы истинной гинекомастии, среди которых различают гинекомастию, сочетающуюся с атрофией яичек и передающуюся по женской линии, и гинекомастию без атрофии яичек, которая передается по мужской линии.

Особой формой семейной гинекомастии является так называется синдром Рейфенштейна — гинекомастия, сочетающаяся с гипоспадией. Гинекомастия при гиперпролактинемии сочетается с олигоспермией и половой импотенцией. При этой форме гинекомастии иногда обнаруживают изменение формы турецкого седла, отмечают симптомы поражения центральной нервной системы.

Гинекомастия нередко возникает при гормонально-активных опухолях надпочечников и яичек, продуцирующих эстрогены, при аденоме предстательной железы. Гинекомастия развивается при заболеваниях, сопровождающихся интоксикацией или нарушением процессов обмена веществ в организме, при диспротеинемии, белковым голоданием, сахарном диабете, диффузном токсическом зобе, туберкулезе легких, сердечно-сосудистой недостаточности, леченной дигиталисом (чаще в восстановительном периоде).

При хронических заболеваниях печени гинекомастия возникает вследствие повышения концентрации эстрогенов в крови, причиной чего является извращение метаболизма стероидов в печени.

Особой формой является гинекомастия при алкогольном циррозе печени (синдром Сильвестрини — Корды), этот синдром включает также

гипогонадизм и половую импотенцию. Гинекомастия может появиться после лечения препаратами, воздействующими на рецепторы ткани молочных желез к эстрогенам, увеличивающими их продукцию или продукцию гонадотропинов и пролактина: эстрогенами, тестостероном, хорионическим гонадотропином, фенотиазидами, резерпином, верошпираном. У больных гипотиреозом, аддисоновой болезнью гинекомастия связана с гормональным дисбалансом: в первом случае она является следствием гиперпролактинемии, во втором — нарушения стероидогенеза в надпочечниках.

Диагноз устанавливают на основании характерного внешнего вида больного, анамнестических данных (лечение препаратами половых гормонов, верошпираном и т.д.), данных биохимических исследований.

Обычно лечением гинекомастии занимаются онкологи, эндокринологи и хирурги, и потому диагностика гинекомастии включает осмотр онколога или хирурга и эндокринолога. При осмотре врач выясняет детали заболевания, исследует работу других органов и систем организма.

После осмотра, при необходимости, производится лабораторное исследование, при котором выясняется баланс тестостерон/эстрогены. При подростковой гинекомастии, когда диагноз не вызывает сомнений, исследование уровня гормонов не назначается.

Обследование может дополняться инструментальными методами исследований, направленных на поиск конкретной причины, которая могла привести к появлению гинекомастии. Так, например, при подозрении на рак молочной железы назначается маммография (рентгенологический метод исследования молочной железы), биопсия (пункция образования тонкой иглой), ультразвуковое исследование молочной железы и подмышечных лимфатических узлов, проводится исследование других органов и систем, патология которых может привести к гинекомастии.

Следует также рассказать о течении заболевания. Гинекомастия имеет три стадии развития.

— **Развивающаяся** (пролиферирующая) гинекомастия. Самая начальная стадия, которая длится примерно 4 месяца. Эта стадия является обратимой, то есть при назначении консервативной терапии увеличенная молочная железа может вернуться к прежним размерам.

— **Промежуточная** стадия длится от 4 месяцев до 1 года. В этот период происходит созревание соединительной ткани молочной железы. Обратное развитие при этой стадии происходит очень редко.

— **Фиброзная** стадия характеризуется появлением в молочной железе зрелой соединительной ткани, отложением жировой ткани вокруг железистой ткани. Обратному развитию молочная железа при такой стадии не подвергается никогда.

Лечение гинекомастии состоит в устранении причины, которая к ней привела, а также устранение симптома — увеличения молочной железы. В целом лечение гинекомастии может быть: консервативным и хирургическим.

Консервативное лечение гинекомастии

Консервативное лечение проводят амбулаторно под наблюдением эндокринолога. Оно зависит от формы заболевания. Необходимость лечения юношеской гинекомастии, выбор метода и сроки проведения лечебных мероприятий диктуются психологическим состоянием больного. Можно придерживаться выжидательной тактики, поскольку чаще всего через 2—3 года при юношеской гинекомастии происходит самопроизвольная регрессия увеличенных молочных желез.

В последние годы появились попытки воздействовать на патогенетические механизмы гинекомастии с помощью препаратов, подавляющих секрецию пролактина (парлодел, или бромкриптин) или стимулирующих выделение лютеинизирующего гормона (кломифен). Парлодел применяют в дозе 2,5—5 мг в сутки в течение 1—6 месяцев.

Хирургическое лечение гинекомастии

Существует основная методика хирургического лечения гинекомастии – субкутанная мастэктомия (операция, направленная на иссечение комка измененной ткани грудной железы). Вместе с тем в последнее десятилетие, в основном при ложной гинекомастии, стала популярной операция липосакции. Субкутанная мастэктомия очень часто приводила к появлению деформации грудной стенки с 2-х сторон за счет участков выбухания и западения в области грудных желез. После липосакции отмечается высокий процент рецидивов гинекомастии (повторное увеличение грудных желез).

В некоторых клиниках используется комбинированная методика, которая обеспечивает лучший косметический результат и исключает развитие рецидивов. Она заключается в первичном проведении липосакции в области грудных желез и за их пределами, для удаления избытков жировой ткани через 2 прокола с каждой стороны. Это позволяет добиться адекватного уменьшения объема грудных желез и жирового слоя грудной стенки, симметричности контуров грудных желез, лучшего эстетического эффекта после операции. Железистую ткань удалить полностью методом липосакции обычно не удастся. Поэтому ее фрагменты удаляют «открытым способом» через разрез на 1/4 окружности ареолы. Удаленная железистая ткань направляется на гистологическое исследование.

Завершается операция наложением внутрикожных косметических швов рассасывающимся шовным материалом. Пациентам необходимо носить компрессионное белье в течение 14 дней. Реабилитационный период составляет 3-4 недели, когда постепенно исчезают синяки и отеки в области операции. Болевой синдром в первые 2-3 суток незначительный и легко купируется приемом обычных анальгетиков. В некоторых случаях (до 10%) в области операции может наблюдаться накопление жидкости, что требует ее пункционного удаления. Поэтому пациенты должны быть под контролем врача не менее первых 3-х недель. В случае накопления жидкости могут сформироваться серомы (осумкованные полости, наполненные межтканевой жидкостью), требующие их иссечения.

Осложнения в послеоперационном периоде можно разделить на 2 группы:

1-я: нарушение кровоснабжения кожи соска и ареолы разной степени (от локальной ишемии до небольших участков некроза). Это может потребовать дополнительного консервативного лечения, направленного на улучшение кровообращения. или может заставить выполнить хирургическую коррекцию.

2-я: эстетические дефекты: неровности поверхности кожи грудной стенки или грубое рубцевание, что не всегда является показанием к хирургической коррекции.



Рис. 1. Односторонняя гинекомастия



Рис. 2. Двусторонняя гинекомастия

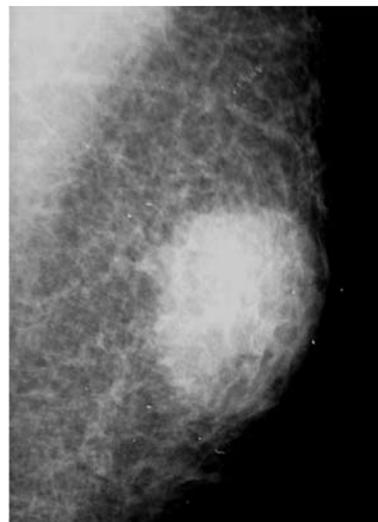


Рис. 3. Односторонняя узловатая гинекомастия

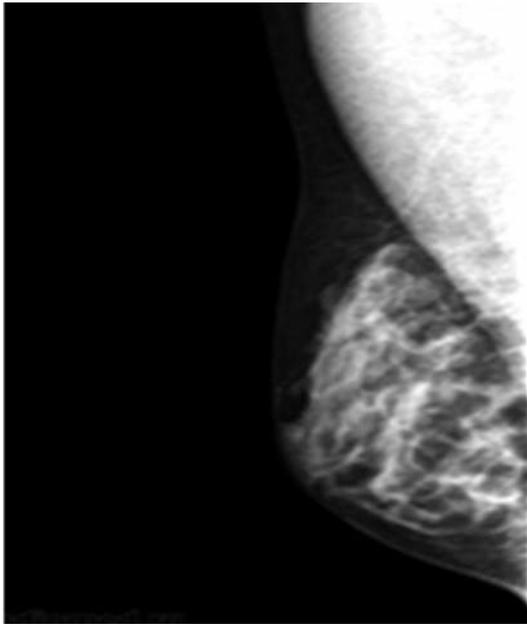


Рис. 4. Диффузная гинекомастия грудной железы

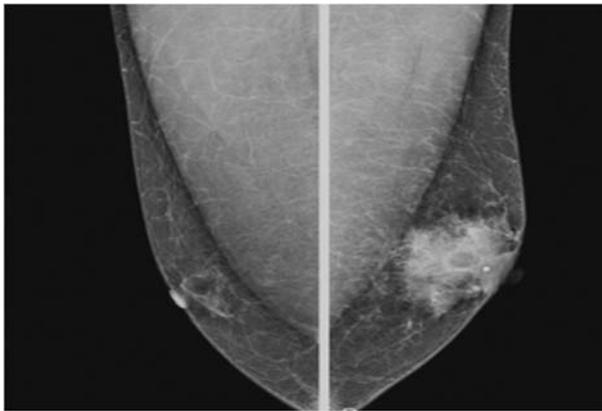


Рис. 5. Двусторонняя асимметричная узловая гинекомастия в ретроареолярной зоне



Рис. 6. Дендритический тип гинекомастии (1, 2)

Мужской рак молочной железы — редкий тип рака, который формируется в ткани молочных желез мужчин. Самое давнее описание рака молочной железы у мужчин было обнаружено в Египте и относится ко времени приблизительно 1600 г. до н.э. Первое описание рака молочной железы у мужчин принадлежит английскому хирургу Джону из города Адерне, который в далеком

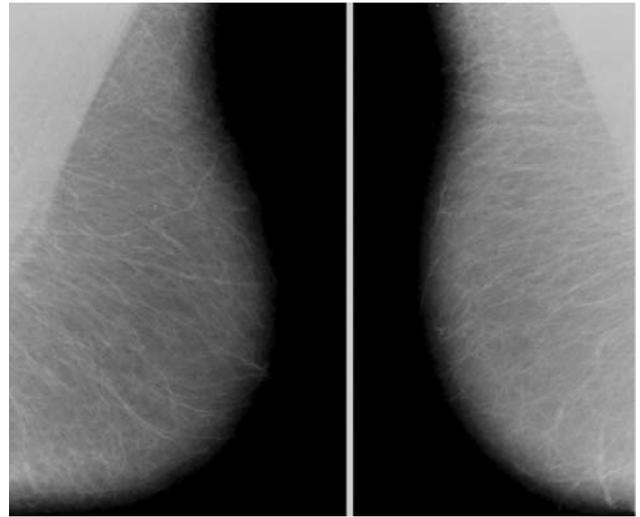


Рис. 7. Двусторонняя псевдогинекомастия

1307 году описал этот вид злокачественной опухоли. Прошли столетия, прежде чем удалось накопить солидный материал, состоящий из сотни наблюдений, чтобы утверждать, что рак молочной железы отнюдь не экзотическое заболевание среди представителей сильного пола.

Причины и симптомы рака груди у мужчин изучены пока не так тщательно, как у женщин. Да и встречается данное заболевание гораздо реже, чем в женской груди. Всего в одном случае из ста раков груди фиксируется заболевание раком груди у мужчин. Возрастная группа, в которой чаще всего регистрируются такие болезни, — от шестидесяти до семидесяти лет. Однако это не означает, что у молодых людей или мужчин среднего возраста такого заболевания не может быть. В молодом возрасте всего у двух процентов мужчин диагностируют рак груди, а после шестидесяти лет этот показатель достигает 41%. Основные причины возникновения ракового заболевания, возникающего в мужских грудных железах, — это плохие экологические условия проживания, а также наследственность. Наличие онкологических заболеваний в предшествующих поколениях не является обязательным показателем того, что рак проявится и в следующих поколениях. Однако люди с такой наследственностью попадают в группу риска. Те мужчины, которые работали в условиях распространения атомной радиации, также рискуют заболеть раком груди. Еще одна причина заболевания — облучение и лучевая терапия, используемая при заболеваниях грудной клетки, например, при лимфоме.

Ученые смогли доказать взаимосвязь между чрезмерным употреблением алкоголя, циррозом печени и злокачественной опухолью в груди. Те мужчины, которые часто употребляют большое количество спиртных напитков, часто заболевают хроническим вирусным гепатитом. В результате этого печень накапливает вредные токсические вещества. Как известно, именно печень производит необходимые для работы всего организма белки, отвечающие за правильную транспортировку гормонов в составе крови. Цирроз печени приводит к тому, что кровоток с имеющимися в нем

мужскими и женскими гормонами меняется, нарушается, в крови сильно повышается уровень эстрогена. Поэтому со временем проявляются симптомы рака груди у мужчин, употребляющих алкоголь часто и в больших количествах.

Употребление продуктов, содержащих канцерогены, — это тоже причины, приводящие к развитию рака. Как видно, мужчины тоже не застрахованы от онкологического заболевания и, к сожалению, тоже могут страдать от развития раковых клеток. Длительное и неконтролируемое применение медикаментозных препаратов может негативно повлиять на гормональный баланс, поэтому многие лекарства могут провоцировать развитие рака груди.

Каковы симптомы рака молочной железы у мужчин?

Симптомы рака груди у мужчин проявляются по-разному. Основными признаками начинающегося заболевания является появление уплотнения, абсолютно безболезненного на ощупь, в районе соска груди. Поскольку у мужчин размеры грудной железы небольшие, то прощупать опухоль гораздо легче, чем у женщин. Как правило, образование видно даже невооруженным глазом, однако на более поздней стадии. Если грудные железы увеличиваются в размерах, это не обязательно является свидетельством ракового заболевания.

Другие симптомы рака груди — это болезненность самого соска, изменение его формы, втянутость. Появляются выделения, иногда с примесью крови, иногда бесцветные. На более поздних стадиях заболевания, лечение которого не начато своевременно, появляются ранки и язвы на сосках, часто кровоточащие.

При появлении злокачественной опухоли у мужчин, как и у представительниц прекрасного пола, происходит увеличение лимфоузлов. Их можно прощупать в области подмышек с той стороны, где образовалась опухоль, иногда с обеих сторон.

Мужчины, у которых началось заболевание раком груди, могут наблюдать симптомы, характерные для многих других заболеваний. Это частое недомогание, слабость и слишком быстрая утомляемость. Нередко болезнь сопровождается резкой потерей массы тела без прилагаемых физических усилий или диеты. Любые симптомы развития рака должны быть подтверждены либо опровергнуты в клинических условиях. Для мужской половины населения предусмотрены такие методы обследования на онкологическое заболевание, как маммографическое обследование, ультразвуковое исследование, анализ выделений из соска, метод биопсии. Поскольку у мужчин размер грудной железы небольшой, то ткани хорошо доступны для исследования методом биопсии. Этот метод предполагает введение иглы в ткань железы и получение из нее кусочка образовавшейся опухоли. Именно биопсия является на сегодняшний день самым популярным, а также наиболее точным методом обследования, позволяющим установить наличие ракового заболевания груди у мужчин. Дополнительные методы исследования это: рентгенография органов грудной клетки, анализ крови, сканирование костной системы, КТ, МРТ, ПЭТ и др.

Доктору нужно определить степень или стадию

рака. Это необходимо, чтобы выбрать эффективный вариант лечения.

Существует несколько стадий мужского рака молочной железы.

Стадия I: опухоль не больше 2 сантиметров в диаметре и не распространилась к лимфатическим узлам.

Стадия II: опухоль может быть размером до 5 см в диаметре и, возможно, распространилась к соседним лимфатическим узлам. Или опухоль может быть больше 5 см, но в лимфатических узлах раковых клеток нет.

Стадия III: опухоль может быть больше 5 см в диаметре и может затрагивать несколько соседних лимфатических узлов. Лимфатические узлы выше ключицы могут также содержать раковые клетки.

Стадия IV: рак на данном этапе; опухоль распространяется вне груди в отдаленные области, такие как кость, мозг, печень или легкие.

Тип опухоли. В большинстве случаев рак грудной железы у мужчин — это протоковая карцинома. Протоковая карцинома — это опухоль, исходящая из эпителия молочных протоков. Этот вид опухоли обычно инвазивен, то есть опухоль, пройдя стенку протока, начинает расти в окружающие ткани. Неинвазивный рак грудной железы — протоковая карцинома *in situ* — обычно не характерна для мужчин. Этот вид опухоли начинается в протоке и там же остается, то есть не опухоль не растет в соседние ткани. У мужчин редко бывает дольковая карцинома (опухоль, произрастающая из долек грудной железы), так как у них дольки железы сформированы не полностью.

Гормональный статус опухоли грудной железы

Данное исследование проводится с целью выявить на клетках опухоли рецепторы к тем или иным гормонам — обычно к эстрогену или прогестерону. При положительном тесте опухоль называется Эрц-позитивной, а при негативном — Эрц-негативной. Наличие на клетках опухоли таких рецепторов делает их чувствительными к данным гормонам, которые стимулируют их рост. Положительный тест говорит о более предпочтительном прогнозе, так как это означает, что опухоль можно лечить с помощью препаратов, подавляющих гормоны.

HER2-статус опухоли. Биопсийный материал проверяется на наличие повышенного уровня гена (или протеина) HER2. Этот ген помогает контролировать рост клеток, их деление и самовосстановление. Ген HER2 отвечает за продукцию особых белков — HER2-рецепторов. Когда уровень этих генов или белков высокий, опухоль называется HER2-позитивной. Такая опухоль ведет себя более агрессивно. Для лечения таких опухолей применяется препарат Herceptin.

Поражение лимфатических узлов

Определение поражения лимфоузлов всегда важно при любой злокачественной опухоли. На основе степени их поражения определяется также стадия рака. Как известно, наиболее частый путь распространения рака — по лимфатическим сосудам. Поэтому в первую очередь метастазы рака обнаруживаются в ближайших лимфоузлах, куда идет отток лимфы, из области, где расположена

опухоль. Рак грудной железы всегда вначале поражает лимфоузлы в подмышечной области. В одном крупном исследовании была показана связь между числом пораженных лимфоузлов и степенью злокачественности рака.

На основе знания степени пораженности лимфоузлов врач определяет тактику лечения рака. Степень пораженности лимфоузлов может быть следующих категорий:

1. Минимальные изменения (микроскопические) – в лимфоузлах обнаруживается незначительное число раковых клеток.
2. Значительные (макроскопические) – поражается часть лимфоузла либо группа лимфоузлов. Зачастую они ощупываются вручную.
3. Экстракапсулярное распространение – отмечается не только поражение лимфоузлов, но и опухоль уже выходит за их пределы.

Как проводится лечение рака молочной железы у мужчин?

Лечение рака молочной железы у мужчин проводится по тем же принципам, что и лечение этой опухоли у женщин. Основным подходом является комбинация местных и системных (общих) методов лечения. Так, используется хирургическое (мастэктомия) и лучевое лечение как местные методы, а также химиотерапевтическое и гормональное как системные методы лечения.

Каковы результаты лечения?

В целом результаты лечения рака молочной железы у мужчин хуже, чем у женщин. Вероятно, значение имеет тот факт, что опухоли в маленькой грудной железе быстрее покидают пределы органа. Очевидным является и тот факт, что мужчины позже обращаются за медицинской помощью.

Чтобы снизить риск развития заболевания,

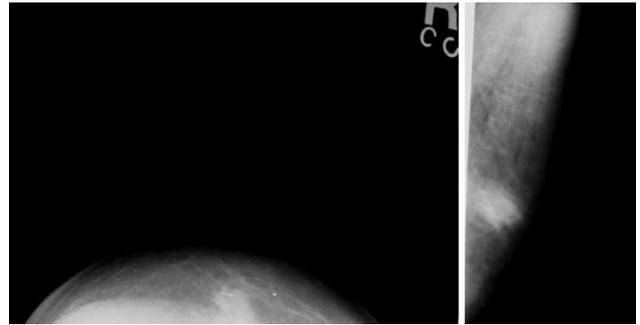


Рис. 8. Рак правой молочной железы у больного К., 47 лет

можно воспользоваться основными методами профилактики. Во-первых, правильное питание и употребление продуктов без канцерогенов и вредных химических добавок поможет сохранить здоровье. Во-вторых, необходимо следить за весом тела. Ожирение часто приводит к нарушению гормонального фона в организме, а следовательно, к нарушению баланса женских и мужских гормонов, что является прямым путем к развитию рака груди. Поэтому так важны физические нагрузки и упражнения в жизни не только женщин, но и мужчин. Следует избегать стрессов и нервного напряжения, необходимо научиться сохранять эмоциональное равновесие и психическую устойчивость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лучевая диагностика заболеваний молочных желез. / Под ред. Г.Е. Труфанова. — ООО «ЭЛБИ-СПБ», 2006.
2. Клиническая маммология. / Под ред. В.П. Харченко, Н.И. Рожковой «Стром». 2005.
3. Нейштадт Э.А. Патология молочной железы. — СПб., Фолиант, 2003.

Делог М.И., Тячев

НОВІ КНИГИ



УДК: 614.7:331.435(075), ББК 51.265.7я7

Р 15

Гриф надано МОЗ України (протокол № 3 від 16.10.2012 р. засідання Комісії з медицини науково-методичної ради з питань освіти України Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України)

Автори: Мурашко В.О., Мечев Д.С., Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Рушак Л.В., Ластков Д.О.

Рецензенти:

М.І. Омелянець — доктор медичних наук, професор, провідний науковий співробітник ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини НАМН України».

Ю.М. Скалецький — доктор медичних наук, доцент, завідувач відділу екологічної та техногенної безпеки Національного інституту стратегічних досліджень.

Видання підготовлено відповідно до наказу МОЗ України від 22.06.2010 р. № 502 як єдиний національний підручник

Радіаційна гігієна: підручник для лікарів-інтернів та лікарів-слухачів / [Мурашко В.О., Мечев Д.С., Бардов В.Г. та ін.]. — Вінниця: Нова Книга, 2013. — 376 с.: іл., табл.

У національному підручнику викладені основи ядерної фізики та дозиметрії, характеристика джерел іонізуючого випромінювання, що застосовуються в медицині, ядерній енергетиці та інших галузях господарства. Висвітлені питання щодо проведення заходів, спрямованих на захист персоналу, пацієнтів та населення в цілому від надмірного впливу іонізуючого випромінювання. Детально розглянуті питання попередження та ліквідації радіаційних та ядерних аварій.

Підручник створено з урахуванням вимог «Норм радіаційної безпеки України» (НРБУ-97), «Основних санітарних правил забезпечення радіаційної безпеки України» (ОСПУ—2005) та рекомендацій відповідних міжнародних організацій.

Підручник розраховано на широке коло фахівців цивільної і військової охорони здоров'я, які здійснюють радіаційно-гігієнічний контроль за додержанням правил радіаційної безпеки при використанні джерел іонізуючого випромінювання в різних галузях господарства, співробітників інших регулюючих органів, а також студентів вищих медичних навчальних закладів

Замовити книгу можна за телефоном: +38044 503-04-39