

ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЛИСТОВИДНЫХ ОПУХОЛЕЙ И САРКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

О.Г. Григорук, В.Н. Богатырев, А.Ф. Лазарев, В.К. Соколова,
Т.С. Фролова, Л.М. Базулина

Алтайский филиал ГУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, ГУЗ «Алтайский краевой онкологический диспансер», ГУ РОНЦ им. Н.Н.Блохина РАМН

В группу фиброэпителиальных опухолей молочной железы относят двухкомпонентные опухоли с пролиферацией соединительнотканного и эпителиального компонентов. Фиброаденомы — довольно частая опухоль молочной железы, а листовидные опухоли встречаются в онкологической практике сравнительно редко и не превышают 2% от всех фиброаденом [8]. Листовидная опухоль (листовидная фиброаденома, гигантская миксоматозная фиброаденома, интраканаликулярная фиброаденома с клеточной стромой, филлоидная фиброаденома и др.) похожа на фиброаденому, однако характеризуется преобладанием соединительнотканного компонента. Листовидные опухоли представляют собой трудно диагностируемые образования с непредсказуемым течением, склонностью к рецидивированию и большой вероятностью озлокачествления [2,3].

В Международной гистологической классификации ВОЗ (1995) в разделе фиброэпителиальных новообразований выделена группа листовидных опухолей (9020/0) с 3 возможными формами — доброкачественной, пограничной и злокачественной.

Листовидная опухоль отличается потенциальной возможностью трансформации в саркому молочной железы за счет злокачественных изменений в строме. Кроме того, наличие эпителиального компонента не исключает развития карциномы. Смешанная злокачественная опухоль или карциносаркома молочной железы также может являться продуктом этих изменений в 2 составных элементах листовидной опухоли [2,4].

Особенности морфогенеза, пролиферации стромального компонента, характер эпителиально-стромальных взаимоотношений диктуют необходимость параллельного изучения листовидных опухолей и сарком молочной железы [3,7,11,13,17]. Саркомы молочной железы по патогенезу делят на 2 группы: опухоли, возникающие из листовидных опухолей, и опухоли из стромы молочной железы [1,7,10,15]. В стромальных саркомах не удастся обнаружить признаков предшествующей листовидной опухоли. По вариантам гистологических форм саркомы из листовидной опухоли существенно не отличаются от стромальных сарком молочной железы, однако последние характеризуются менее благоприятным клиническим течением и, как пра-

вило, после проведенного лечения приводят к летальному исходу в течение 3 лет [9]. Источником развития стромальных сарком является плюрипотентный мезенхимный зачаток, обладающий многочисленными направлениями дифференцировки [6]. Предполагают, что в условиях нарушения регенераторного процесса (возможно, после травмы) могут образовываться мезенхимные клетки, теряющие способность подвергаться нормальной дифференцировке и способные стать источником злокачественного новообразования [5].

До настоящего времени листовидные опухоли и саркомы молочной железы остаются трудными для выявления, отличаются проблемной диагностикой и лечением. В литературе вопрос о роли цитологического метода в распознавании редких фиброэпителиальных опухолей освещен недостаточно. Данное исследование позволяет судить о процессе до начала лечения, когда необходимы максимально достоверные сведения, подтверждающие клинический диагноз. В результате точная диагностика позволяет правильно выбрать метод лечения, оптимальный объем оперативного вмешательства и определить исход заболевания [2,12,14,16].

На основании анализа собственных данных нами оценены возможности цитологического метода диагностики листовидных опухолей и сарком молочной железы.

В основу работы положены результаты клинико-морфологических данных, касающихся 120 обследованных с редкими фиброэпителиальными опухолями молочной железы. Доброкачественные листовидные опухоли (рис. 1) были выявлены у 74 (61,7%) пациенток, пограничные формы листовидной опухоли — у 12 (10,0%). Саркома, карциносаркома и злокачественная листовидная опухоль обнаружены у 34 (28,3%) больных, что составило 0,56 % всех злокачественных опухолей молочной железы.

Пункцию проводили врачи-онкологи на амбулаторно-поликлиническом этапе обследования больных (стандартная методика). Использовали одноразовые инструменты: шприц объемом 10—20 см³, иглы длиной 60 мм с наружным диаметром более 1 мм. При образованиях небольших размеров использовалась однократная пункция, при опухолях диаметром более 3 см и особенно в наблюдениях с неоднородной консистенцией опухоли (чередова-

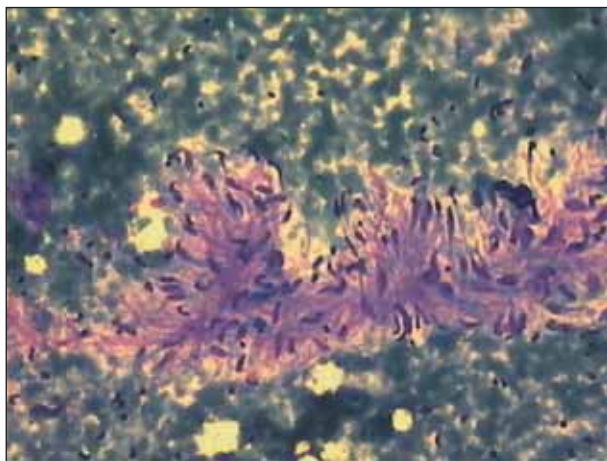


Рис. 1. Доброкачественная форма листовидной опухоли.
Ув. 100

нием плотных участков и очагов размягчения) выполняли 2—3 пункции из различных ее участков. Неоднородность гистологической структуры редких фиброэпителиальных опухолей обуславливала необходимость цитологического изучения нескольких участков в зоне выявленных изменений (минимум — 2); материал из каждого участка наносили на отдельное стекло. Окрашивали препараты по методике Паппенгейма, изучали в световом микроскопе.

У всех оперированных с установленным цитологическим диагнозом проведено сопоставление полученных результатов с последующим гистологическим исследованием. Информативность цитологического метода оценивали с помощью стандартизованных показателей. Цитологические препараты распределяли по группам: доброкачественное, пограничное, злокачественное поражение.

Поиск объективных дифференциально-диагностических критериев редких фиброэпителиальных опухолей молочной железы требует применения современных технических подходов. Содержание ДНК в клетках опухолей мы анализировали с помощью проточной цитофлуорометрии. Для этого из материала парафиновых блоков на микротоме нарезают толстые (50 мкм) срезы по специальной технологии для получения клеточной суспензии по методике R. Samplejonh и соавт. (1985) и D. Hedley (1983, 1989) в нашей модификации. С этой целью выбрали участки опухоли, в которых клетки составляли более 50% площади гистологического среза. Клеточный состав суспензии, ее гомогенность контролировали под микроскопом по методике Cytospin («Shandon Co.», Великобритания). Концентрацию клеток в суспензии доводили до $12 \cdot 10^6$ в 1 мл. Затем к 0,2 мл суспензии добавляли 0,4 мл холодного (4°C) раствора пропидиума йодида («Sigma», США) и полученную смесь несколько раз встряхивали. Окрашенную клеточную суспензию анализировали на лазерном проточном анализаторе EPICS-XL

(«Beckman-Coulter», США). В каждом образце исследовали не менее 50 тыс клеток.

В полученной ДНК-гистограмме процент клеточных ядер с различным содержанием ДНК вычисляли по отношению к общему числу исследованных клеток. Полученные данные анализировали с помощью современных компьютерных программ: System II™ (Version 3.0, «Beckman-Coulter», США), MultiCycle («Phoenix Flow Systems», США), позволяющих анализировать плоидность и распределение клеток опухоли по фазам клеточного цикла, а последняя программа — также детализировать число клеток в S- и G2+M-фазах. Полученные данные анализировали в сопоставлении с имеющимися цитологическими характеристиками.

Наиболее частым клиническим проявлением всех редких фиброэпителиальных опухолей молочных желез является наличие опухолевого образования с довольно четкими контурами и бугристой поверхностью, как правило, безболезненного, что не позволяет отличать саркому от доброкачественной и пограничной форм листовидной опухоли.

Среди обследованных нами больных, которые были в возрасте от 12 до 75 лет, большинство пациенток с доброкачественной формой листовидной опухоли относились к возрастной группе от 30 до 49 лет, пограничная форма опухоли была у женщин от 40 до 54 лет, а злокачественные (саркомы и карциносаркомы) — в возрастной группе от 40 до 75 лет. Возрастная граница при доброкачественной форме листовидной опухоли в среднем на 20 лет меньше, чем при злокачественных фиброэпителиальных опухолях.

Наиболее частая локализация листовидной опухоли и саркомы — верхние и центральные квадранты молочной железы (63,2 %). При больших размерах опухоль занимала всю или большую часть железы (36,4 %). Редкие фиброэпителиальные опухоли были в диаметре от 1 до 30 см. В большинстве случаев обнаружено одно опухолевое образование, однако в некоторых наблюдениях отмечались множественные (до 6) образования в молочной железе. Лимфатические узлы не пальпировались у большинства больных, метастазов в лимфатические узлы не обнаружено. Выделение из сосков не отмечено.

Особенностью филоидных опухолей является повышенная склонность к рецидивированию. Частота рецидивов доброкачественной формы листовидной опухоли, по нашим данным, составила 8,1 %, пограничной формы — 25 %, злокачественной — 20 %. Рецидивы отмечены в сроки от 2 мес до 2,5 лет, при этом рецидивные опухоли по строению были аналогичны первичной лишь в 28,6 % случаев, в остальных наблюдениях отмечалась саркоматозная трансформация клеток.

Результаты сопоставления цитологических и гистологических данных у больных этой группы показали, что цитологическая картина в большинстве наблюдений отражает особенности гистологического строения опухолей. Это определяет правомерность цитологической верификации редких фиброэпителиальных опухолей молочной железы. Изучая и оценивая цитологические критерии в препарате, следует учитывать особенности цитологического метода, обусловленные тем, что при приготовлении мазка нарушается пространственное взаимоотношение клеток, существующее в исходной ткани.

Наиболее существенным цитологическим признаком, характерным для листовидных опухолей, является наличие в препаратах участков оксифильных мелкозернистых масс с замурованными в них клетками фибробластоподобного вида. Эпителиальный компонент опухоли представлен пролиферирующим кубическим эпителием, выстилающим щели опухоли и соединительнотканые выросты. На основе цитологического обследования больных было предложено выделить 4 варианта цитологической картины при доброкачественной форме листовидной опухоли:

- 1) с обязательным присутствием соединительнотканых и эпителиальных клеточных элементов;
- 2) с преобладанием эпителиального компонента и скудно представленным соединительнотканым компонентом;
- 3) с преобладанием клеточных элементов, напоминающих клеточный состав содержимого кистозной полости;
- 4) со скудным стромальным и скудным эпителиальным компонентом.

Следует отметить, что точный цитологический диагноз доброкачественной формы листовидной опухоли возможен только при 1-м варианте. Дифференцировать доброкачественные листовидные опухоли при недостаточно выраженном стромальном компоненте необходимо с:

- интра- и периканаликулярными фиброаденомами;
- высокодифференцированным аденогенным раком;
- пролиферативной формой фиброаденоматоза.

Пограничная форма листовидной опухоли для цитологической диагностики наиболее сложна. Структура таких опухолей является отражением определенного этапа в процессе постепенной малигнизации. От доброкачественных опухолей пограничные отличаются несколькими признаками, присущими всей опухоли в целом: пролиферацией стромального компонента; наличием обширных структур фибробластоподобных клеток; увеличением числа митозов; признаками ядерного атипизма.

При пограничной форме листовидной опухоли репрезентативно обнаружение клеток стро-

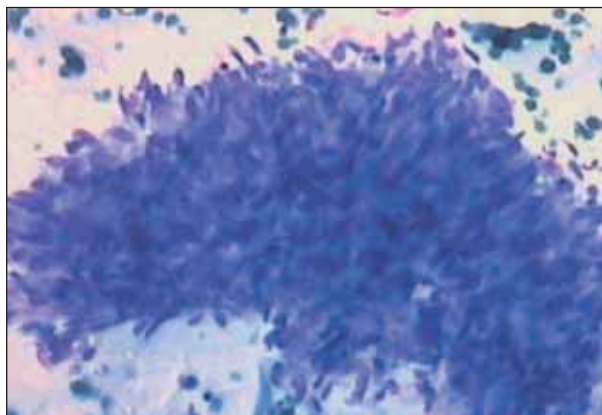


Рис. 2. Пограничная форма листовидной опухоли. Ув. 400

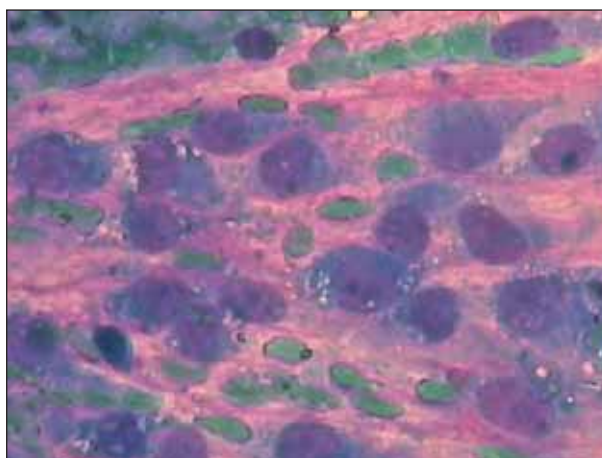


Рис. 3. Злокачественная форма листовидной опухоли. Ув. 1000

мы с полиморфизмом ядер. В отличие от доброкачественной формы листовидной опухоли фибробластоподобные клетки образуют обширные группы и пласты, замурованные в оксифильных массах, наряду с большим количеством отдельно расположенных элементов стромы. Клеточная строма с выраженным полиморфизмом ядер настораживает в отношении злокачественности характера опухоли, но убедительных признаков саркомы в цитологических картинах не наблюдается (рис. 2).

Злокачественные листовидные опухоли часто характеризуются длительным анамнезом (одна из женщин наблюдалась в течение 17 лет). Соотношение доброкачественных листовидных опухолей к пограничным и злокачественным формам составило 66,2 / 15,0 / 18,8.

Термин «злокачественная листовидная опухоль» в цитологической диагностике использовать проблематично, так как дифференцировать злокачественную листовидную опухоль с другими саркомами молочных желез можно лишь при выявлении эпителиального компонента. Определенный цитологический диагноз злокачественной листовидной опухоли невозможен во многих случаях, но наличие

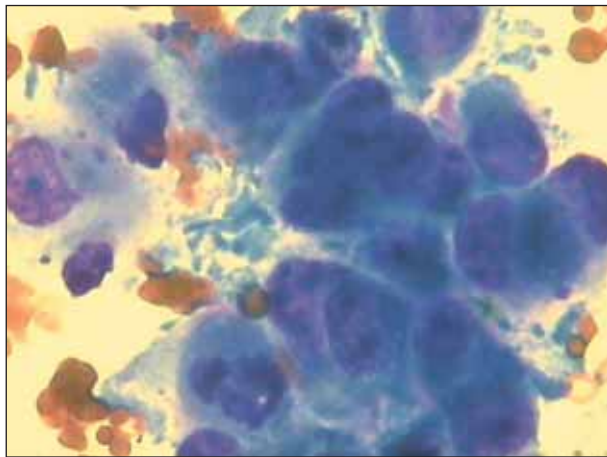


Рис. 4. Злокачественная фиброзная гистиоцитома. Ув. 1000
некоторых цитологических особенностей позволя-
ет устанавливать предположительный диагноз.

Цитологический диагноз злокачественной формы листовидной опухоли может выглядеть следующим образом: саркома, вероятно, злокачественная листовидная опухоль.

На цитологических препаратах при злокачественной листовидной опухоли обнаруживают обширные участки оксифильных масс, в которых замурованы многочисленные опухолевые клетки. Оксифильные массы образуют тяжи в виде ярко-малиновых нитевидных субстанций (рис. 3).

Дифференциальная диагностика злокачественной листовидной опухоли сложна. Обильные оксифильные массы при эпителиальных опухолях молочных желез встречаются редко, они могут быть представлены амилоидозом стромы или клеточным детритом. В опухолевых клетках злокачественной листовидной опухоли ядра в основном вытянутой формы, среди обильных оксифильных масс чаще всего отмечаются раздельно лежащие клетки опухоли, солидно располагающиеся по оксифильным массам, словно замурованные в них, не образующие железистоподобных комплексов.

По гистологическому строению саркомы, возникшие из листовидной опухоли, были представлены злокачественной листовидной опухолью в 7 (46,7%) случаев, фибросаркомой — у 3 (20,0%) больных, а также 2 (13,3%) наблюдениями липо- и лейомиосаркомы и 1(6,7%) — миксосаркомы.

Цитограммы фибро-, липо-, лейомио- и миксосарком соответствовали клеточному составу идентичных опухолей мягких тканей. Ретроспективное сопоставление данных цитологического и гистологического исследования с клиническими позволило отнести эти случаи к злокачественным формам листовидной опухоли. Во всех указанных наблюдениях при гистологическом исследовании опухоли отмечались участки, характерные для листовидной опухоли, или листовидная опухоль была в операционном материале ранее.

Стромальные саркомы молочной железы составляют 2-ю группу (35,3%) и отличаются наиболее злокачественным клиническим течением. Сюда относятся опухоли, которые не имеют в этом органе тканевых аналогов. При стромальной саркоме анамнез короткий: от 2 нед до 2 мес. В 4 (33,3%) наблюдениях гистологическая трактовка саркомы соответствовала злокачественной фиброзной гистиоцитоме, в 2 (16,7%) — гистологически, кроме того, отмечалось по 2 (16,7%) наблюдения «злокачественной мезенхимомы», фибро- и остеосаркомы, а также по 1 (8,3%) — ангио- и нейрогенной саркомы.

Цитологическая картина при злокачественной фиброзной гистиоцитоме отличалась большим разнообразием (рис. 4). Для одного из ее вариантов характерно 2 типа клеток с признаками фибробластов и гистиоцитов, в другом обнаружены многоядерные клетки с центрально расположенными гиперхромными ядрами, имеющими обильную оксифильную, зернистую цитоплазму. Кроме них выявлялись фибробластоподобные клетки с фигурами митоза.

При фибросаркоме цитологическая картина характеризовалась клетками опухоли фибростического вида. Признаки злокачественности — достаточно убедительные. Цитограммы фибросаркомы молочной железы были идентичны таковым при фибросаркоме мягких тканей.

При ангиосаркоме фон препарата составляют эритроциты и разное количество гемосидерофогов. Видны ветвящиеся тканевые клочки из мелких и средних клеток неправильной и овальной формы. Оксифильные массы — в виде бледно-розовых участков. Как правило, в препаратах встречается различное число капилляров, представляющих собой полые трубки, выстланные эндотелием. Микрокапилляры окружены клетками, плотно прилегающими к их стенкам.

Для нейрогенной саркомы в цитологических препаратах характерны замурованные в оксифильных массах клетки с причудливыми длинными отростками цитоплазмы. Встречаются гигантские «симпласты». Чаще всего выраженный полиморфизм и атипия наблюдаются в расположенных изолированно друг от друга клетках (рис. 5).

Карциносаркомы молочной железы составляют 3-ю группу сарком. Карциносаркома — злокачественное новообразование, представленное сочетанием элементов рака и саркомы в пределах одного участка опухоли. Гистогенез карциносаркомы долгие годы остается неясным. Некоторые авторы даже подвергали сомнению существование такой нозологической формы, полагая, что мезенхимальный компонент претерпевает своеобразные изменения в эпителиальных клетках опухоли, что делает ее похожей на саркому.

Нами наблюдались 3 женщины с карциносаркомой. У 2 больных на фоне рака с плоскоклеточной дифференцировкой был выявлен саркоматозный компонент. У 3-й больной на фоне рака отмечался атипичный хондроматозный компонент. Все эти случаи вызывали сложности в цитологической диагностике. При карциносаркоме отмечается наличие опухолевых элементов эпителиального и стромального характера в пределах одного участка просматриваемого цитологического препарата (рис. 6). Цитологическая картина карциносаркомы отличается от характерной для рака молочной железы, а также злокачественной листовидной опухоли и стромальной саркомы.

Исследование содержания ДНК клеток с помощью проточной цитофлуорометрии показало, что при доброкачественной форме листовидной опухоли образцы были диплоидными. При пограничной форме показана высокая диагностическая ценность данного метода, так как опухоли были как диплоидными, так и анеуплоидными. В одном наблюдении при ДНК-проточной цитофлуорометрии опухоль имела высокий индекс пролиферации (ИП=48,0 %) и значительное число делящихся клеток (в G2+М-фазе — 19,8%), что близко к показателям сарком; в дальнейшем это подтвердилось при рецидиве опухоли через 6 мес.

ДНК-проточная цитофлуорометрия позволяет точно установить вариант формы листовидной опухоли, если определение злокачественности процесса на светооптическом уровне затруднено. В диагностике злокачественных фиброэпителиальных опухолей молочной железы при применении проточной цитофлуорометрии во всех случаях получено подтверждение; все опухоли были анеуплоидными. При неоднократных цитологических исследованиях злокачественная природа опухоли с миксоидным компонентом доказана не была. Цитофлуорометрическое исследование показало, что индекс ДНК был в этом случае очень высокий — соответствовал второму большому количеству ДНК (3,3), как и показатель числа делящихся клеток (в S-, G2 + М-фазах он был равен 43,1%). Данное исследование убедительно подтверждает злокачественный характер опухоли, цитологическая диагностика которой представляла значительные трудности.

При ДНК-проточной цитофлуорометрии установлено, что анализ пloidности клеток и их распределение по фазам клеточного цикла и индексу пролиферации указывает на неуклонный

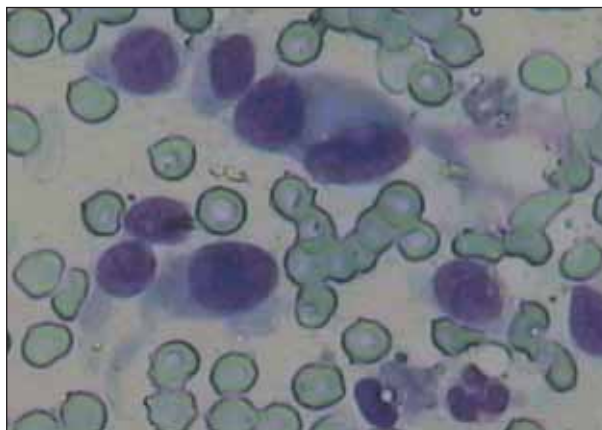


Рис. 5. Нейрогенная опухоль. Ув. 1000

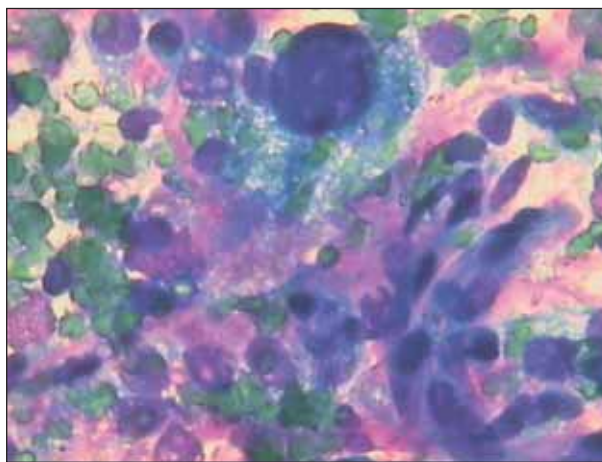


Рис. 6. Карциносаркома. Ув. 400

рост показателей в S- и G2+М-фазах, а также и индекса пролиферации в ряду от доброкачественных до злокачественных листовидных опухолей, стромальных сарком и карциносарком.

Таким образом, цитологическая диагностика листовидной опухоли и саркомы молочной железы возможна при 1-м варианте доброкачественной формы листовидной опухоли, а также в определении неэпителиального (саркоматозного) характера опухоли в большинстве наблюдений злокачественных форм листовидных опухолей и стромальных сарком. При других формах доброкачественной, а также пограничной листовидной опухоли и некоторых злокачественных формах необходимо использование ДНК-проточной цитофлуорометрии, более точно позволяющей определить характер опухоли, что способствует правильному выбору метода лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахундова М.Д. Саркома молочной железы. // Вестник хирургии. — 1984. — №9. — С. 50—51.
2. Бахмутский Н.Г., Агамова К.А. Значение цитологического исследования в диагностике листовидной опухоли, саркомы и карциносаркомы молочной железы // Вопросы онкологии. — 1983. — №2. — С.37—43.
3. Богатырев В.Н., Воротников И.К. Цитологические аспекты изучения неэпителиальных и фиброэпителиальных опухолей молочных желез (МЖ) // Новости клинической цитологии. Тезисы III Всероссийского съезда клинических цитологов. — 1999. — №1—2. —

- С.72—73.
4. Вишневская Я.В., Ермилова В.Д., Смирнов А.В., Коробейникова Г.М. Карциносаркома молочной железы // Архив патологии. — 2000. — 62, №1. — С. 37—40.
5. Воробьева Н.К., Гордищев Я.З., Пресняков В.Н., Нейштадт Э.Л. Злокачественная мезенхимомы молочной железы // Вопросы онкологии. — 1988. — №8. — С. 983—984.
6. Головин Д.И. Ошибки и трудности гистологической диагностики опухолей. — Ленинград, 1982. — С.200—203.
7. Летагин В.П., Воронников И.К., Корженкова Г.П. Листовидные опухоли молочных желез // Маммология. — 1997. — № 3. — С. 23—25.
8. Нейштадт Э.Л., Воробьева О.А. Патология молочной железы. — Санкт-Петербург, 2003. — С. 109—117.
9. Франк Г.А., Белоус Т.А., Бахмутский Н.Г. Листовидная опухоль и саркома молочной железы // Архив патологии. — 1984. — №1. — С. 23—30.
10. Braga M., Tonni M.P., Missale G. et al. I sarcomi primitivi della mammella (Nostra esperienza a proposito di cinque casi) // Acta chir. ital. — 1987. — Vol. 43, № 6. — P. 1234—1241.
11. Buchberger W., Strasser K., Heim et al. Phylloides tumor: findings on mammography, sonography, and aspiration cytology in 10 cases // Am. J. Roentgenol. — 1991. — Vol. 157, № 4. — P. 715—719.
12. Hou M.F., Huang T.Y., Liu C.S. et al. Value of fine needle aspiration cytology in the diagnosis and management of fibroadenoma of the breast. Article in Chinese // Kao Hsiung I Hsueh Ko Hsueh Tsa Chih. — 1993. — Vol. 9, №6. — P. 344—350.
13. Latteri M. A., Cipolla C., Amato C. et al. Les tumeurs phylloides du sein. // Lyon chir. — 1996. — Vol. 92, № 2. — P. 105—108.
14. Mottot C., Pouliquen X., Bastien H. et al. [Fibroadenoma and phylloides tumors. Cytopathological aspect]. [Article in French] // Ann Anat. Pathol. (Paris). — 1978. — Vol.23, № 3. — P. 33—40.
15. Randrianjafisamindrakotroka N.S., Rakotoariso A., Rakotomalala H. et al. Sarcome mammaire a cellules fusiformes // Arch. anat. et cytol. pathol. — 1996. — Vol. 44, № 1. — P.55—59.
16. Shet T., Rege J. Cystic degeneration in phylloides tumor. A source of error in cytologic interpretation // Acta Cytol. — 2000. — Vol.44, № 2. — P. 163—168.
17. Yong W.S., Chia K.H., Poh W.T. et al. A comparison of trucut biopsy with fine needle aspiration cytology in the diagnosis of breast cancer // Singapore Med. J. — 1999. — Vol. 40, № 9. — P. 587—589.

ОПЫТ РАБОТЫ МОБИЛЬНЫХ МАММОГРАФИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В РОССИИ

Г.П. Корженкова, Н.Н. Блинов
ГУ РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН
ЗАО «Рентгенпром», Москва

Ведущее место среди злокачественных новообразований у женщин как в России, так и за рубежом занимает рак молочной железы (РМЖ) [2, 4, 5]. Ежегодно в мире выявляется около 1 млн случаев РМЖ. Наиболее часто эта патология встречается у женщин 35—54 лет. В России с 1995 по 2002 г. прирост стандартизованных показателей заболеваемости составил 16,1% (рис. 1) [1].

В России от РМЖ умирает каждая 2-я больная, в то время как в большинстве стран Европы и Северной Америки отмечается тенденция к снижению смертности в связи с использованием Национальных программ по маммографическому скринингу [6, 9—11].

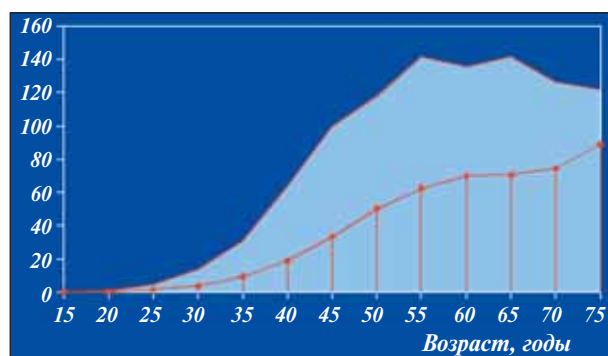


Рис. 1. Смертность от РМЖ в России в 2002 г.

РМЖ излечим, если он распознан в доклиническом периоде, когда вероятность метастазов мала. По данным международных исследований, при выявлении РМЖ, если объем опухоли не превышает 1 см³, 12-летняя выживаемость составляет более 95% [7, 8, 11]. Использование маммографического скрининга позволяет снизить смертность от РМЖ в среднем на 30% [2, 3, 7, 11].

В России государственная программа по маммографическому скринингу РМЖ отсутствует. Многие годы различные коммерческие структуры, косметические и фармацевтические фирмы пытаются привлечь внимание общественных организаций и государственных структур к этой важной проблеме. Опыт работы РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, ЗАО «Рентгенпром» и косметической фирмы ООО «AVON» демонстрирует возможность полезного и плодотворного сотрудничества государственных структур и коммерческих организаций.

Большой опыт в производстве передвижных кабинетов позволил ЗАО «Рентгенпром» в 2003 г. создать надежный передвижной маммографический кабинет на базе КамАЗ-53215. Современный фургон отличается прекрасными тепло- и шумоизоляционными свойствами; система ускоренного его обогрева позволяет быстро (до 30 мин) прогреть оборудование даже при наружной температу-