

Стереотаксическая биопсия образований молочных желез под рентгеновским контролем

Г.М.Манихас^{1,2}, О.Б.Сафронова^{2,3}, Т.Г.Худякова², Л.П.Барабанова², Н.Ю.Пуанова^{2,3}

¹ГБОУ ВПО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова Минздрава России. 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8;

²СПб ГБУЗ Городской клинический онкологический диспансер. 197022, Россия, Санкт-Петербург, 2-я Березовая аллея, д. 3/5;

³ГБОУ ВПО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова Минздрава России. 191015, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

Несмотря на обширный опыт, накопленный лучевыми диагностами за последние десятилетия, в ряде случаев трактовка выявляемых при маммографии изменений бывает затруднена. Возможность выполнения стереотаксической биопсии образований молочных желез под рентгеновским контролем – один из важных факторов успешной работы амбулаторно-поликлинического звена специализированного онкологического учреждения. В статье представлен более чем 15-летний опыт выполнения стереотаксической биопсии образований молочных желез под рентгеновским контролем.

Ключевые слова: стереотаксическая биопсия, рак молочной железы, маммография.

✉ oncoradiolog@gmail.com

Для цитирования: Манихас Г.М., Сафронова О.Б., Худякова Т.Г. и др. Стереотаксическая биопсия образований молочных желез под рентгеновским контролем. Современная онкология. 2015; 17 (2): 40–44.

Stereotactic biopsy of breast lesions under X-ray control

G.M.Manikhas^{1,2}, O.B.Safronova^{2,3}, T.G.Khudjakova², L.P.Barabanova², N.Ju.Punanova^{2,3}

¹I.M.Pavlov First Saint Petersburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 197022, Russian Federation, Saint Petersburg, ul. L'va Tolstogo, d. 6/8;

²Saint Petersburg City Oncology Clinic. 197022, Russian Federation, Saint Petersburg, 2-ia Berezovaia alleia, d. 3/5;

³I.I.Mechnikov State Northwestern Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. 191015, Russian Federation, Saint Petersburg, ul. Kirochnaia, d. 41

Despite the extensive experience gained over the past decade, in some cases, the interpretation of detected by mammography changes is difficult. The ability to perform stereotactic biopsy of breast lesions under X-ray control is one of the important factors of successful outpatient management of specialized oncology institution. More than 15-year experience performing stereotactic biopsy of breast lesions under X-ray control is presented in this article.

Key words: stereotactic biopsy, breast cancer, mammography.

✉ oncoradiolog@gmail.com

For citation: Manikhas G.M., Safronova O.B., Khudjakova T.G. et al. Stereotactic biopsy of breast lesions under X-ray control. Journal of modern oncology. 2015; 17 (2): 40–44.

Введение

Злокачественные новообразования являются одной из основных причин смерти и инвалидизации населения, уступая ведущую роль лишь сердечно-сосудистым заболеваниям. Рак молочной железы (РМЖ) – одна из наиболее важных социально-экономических проблем мирового и отечественного здравоохранения. В России и Санкт-Петербурге по показателям заболеваемости РМЖ стабильно занимает лидирующее 1-е место. В Санкт-Петербурге в 2013 г. было зарегистрировано 2396 первичных случаев заболевания, из них 12 – у мужчин и 2384 – у женщин. «Грубый» показатель заболеваемости составил 85,7 на 100 тыс. населения, стандартизованный – 47,14. В 2013 г. в Санкт-Петербурге 1122 женщины умерли от РМЖ [1, 2].

Традиционные методы диагностики РМЖ широко известны – клинический осмотр, маммография у женщин старше 39 лет, ультразвуковое обследование у пациенток, не достигших этого возраста [3]. В последние годы все большее распространение получает магнитно-резонансная томография молочных желез с динамическим контрастным усилением [4]. По-прежнему дискуссионна роль и эффективность каждого из методов. Публикуемые результаты зачастую зависят от того, кто оценивает достоверность и недостатки методов – клиницист или лучевой диагност.

Верификация РМЖ

Обязательным условием, определяющим тактику лечения пациента со злокачественным поражением молочной железы, становится верификация диагноза [5]. В последние годы предпочтительна именно трепан-биопсия подозрительных на злокачественную опухоль участков, позволяющая не только определить гистологический тип строения опухоли, но и оценить ее рецепторный статус. В случае пальпируемого образования верификация, как правило, не представляет собой каких-либо затруднений, иначе обстоит дело с непальпируемыми образованиями молочных желез.

Диагностическая секторальная резекция молочных желез (открытая биопсия) в течение длительного времени была практически единственным диагностическим методом, позволяющим получить материал для гистологического исследования и таким образом верифицировать диагноз [3, 6]. Данный метод верификации диагноза обладает определенными недостатками: высокая стоимость, временные затраты, невысокая чувствительность, определенный процент послеоперационных осложнений, косметические дефекты и т.д.

Как альтернатива диагностической секторальной резекции с начала 1980-х годов разрабатывались варианты методики чрезкожной пункционной биопсии. Впервые методика

Рис. 1. Рентгеновская установка «Mammotest-Mammovision».



Рис. 2. Укладка пациентки и компрессия молочной железы.



чрезкожной биопсии была апробирована в Швеции. Для получения образцов ткани было использовано управляемое вручную устройство под названием «пистолет-игла». Биопсия выполнялась под ультразвуковым контролем [7].

Попытки применения стереотаксической биопсийной системы «Mammotest» для проведения аспирационной биопсии непальпируемых образований молочных желез под рентгеновским контролем не получили широкого распространения из-за ряда существенных недостатков. Полученный материал был доступен только для цитологического исследования, а в 25% случаев не удалось получить достаточное количество материала для постановки окончательного диагноза [8]. В 1988 г. американский радиолог S.Parker выполнил первую стереотаксическую биопсию непальпируемого образования молочных желез под рентгеновским контролем с применением системы «пистолет-игла» [9].

По данным разных авторов, диагностическая точность стереотаксической биопсии непальпируемых образований молочных желез под рентгеновским контролем значительно выше, чем диагностической секторальной резекции [10, 11].

Показания для стереотаксической биопсии под рентгеновским контролем

Стереотаксическая биопсия под рентгеновским контролем может выполняться как в случае пальпируемых, так и непальпируемых изменений в молочных железах. Показаниями для применения этого метода при наличии пальпируемого уплотнения становятся: отрицательный ответ, полученный при традиционной трепан-биопсии, отчетные формы РМЖ, не позволяющие четко локализовать зону интереса, «глубокое» расположение опухолевого узла. Непальпируемые изменения, подозрительные на наличие злокачественного новообразования, являются основным показанием для стереотаксической биопсии под рентгеновским контролем.

Непальпируемые РМЖ – это опухоли, находящиеся на 25–30-м цикле клеточного удвоения и имеющие размеры до 1,5 см в диаметре [6]. В группе преинвазивных опухолей различают ductal carcinoma in situ (DCIS) или преинвазивный протоковый рак и lobular carcinoma in situ (LCIS) или преинвазивный дольковый рак. Инвазивные карциномы делятся на протоковую и дольковую, а также более редкие формы (слизистая, медулярная, папиллярная и т.д.) [5, 12].

Статистические данные свидетельствуют, что непальпируемый РМЖ в 21,8% случаев возникает в виде скопления микрокальцинатов, в 15,6% – тяжистой перестройки струк-

туры и в 62,5% – узла. В.Ф.Семиглазов и соавт. (2001 г.) считают, что «минимальный» РМЖ имеет те же рентгенологические признаки, что и крупные опухолевые узлы. При этом отмечают, что минимальные раки относительно чаще, чем более крупные опухоли, имеют вид округлого образования с ровными, местами нечеткими контурами [5].

Понятие о рентгенологических признаках непальпируемого РМЖ наиболее полно отражено в отечественной литературе в исследованиях Н.И.Рожковой и соавт. [6], в иностранной литературе эти признаки суммированы в системах BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System), принятой в США и Re.Co.R.M. (Reporting and Codifying the Results of Mammography) – в Европе.

Необходимо отметить, что, согласно международным описательным системам BI-RADS и Re.Co.R.M., изменения, обнаруживаемые на маммограммах и классифицируемые как категории 4 и 5, подлежат верификации с помощью стереотаксической биопсии под ультразвуковым или рентгеновским контролем.

Методика стереотаксической пункционной биопсии

Методика прицельной биопсии на рентгенографических аппаратах со стереотаксической приставкой или цифровых маммографах подробно описана в руководстве «Лучевая диагностика в маммологии» под редакцией профессора Н.И.Рожковой [4]. При использовании этих аппаратов биопсия производится при сидячем положении пациентки.

Начиная с 1996 г., для выполнения стереотаксической биопсии под рентгеновским контролем мы применяем аппарат «Mammotest-Mammovision» производства фирмы «Fisher» (США). Эта рентгеновская установка предполагает горизонтальную укладку больной и состоит из 3 основных частей: «Mammotest» – лажмент с отверстием для молочной железы и генератор, «Mammovision» – электронная стереотаксическая система цифровой обработки и визуальной оценки изображения и «AutoGuide» – система автоматического управления и наведения биопсийной иглы (рис. 1).

Перед проведением стереотаксической биопсии врач-рентгенолог оценивает представленные маммограммы и принимает окончательное решение о необходимости выполнения биопсии. Затем производят разметку патологического образования на маммограммах в прямой проекции с помощью измерительной линейки. При этом измеряют расстояние от патологического образования до соска и медиального или латерального края железы. Данные измерений маркером наносят на кожу пациентки.

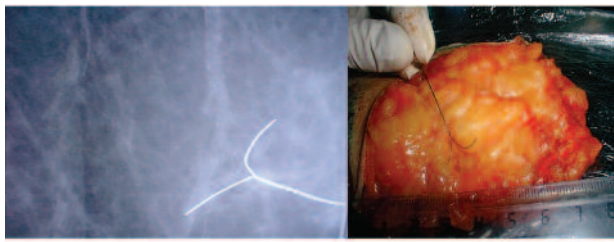
После разметки больную укладывают на лажмент в положении на животе, располагая молочную железу в отверстии стола. Молочную железу фиксируют компрессионной пластиной таким образом, чтобы отмеченная ранее область на коже располагалась в центре отверстия компрессионной пластины размером 5×5 см. При расположении патологического образования ретромаммарно или в аксиллярном отростке больную располагают таким образом, чтобы в отверстие стола были опущены не только железа, но и плечо, рука с соответствующей стороны.

Основные этапы стереотаксической биопсии включают цифровую прицельную маммограмму с увеличением зоны интереса и непосредственно забор материала системой «пистолет-игла».

Для точной локализации патологического участка первое ориентировочное 8-кратно увеличенное изображение выполняют без смещения рентгеновской трубки. Затем рентгеновскую трубку смещают под углом +15° и -15°... и получают две стереотаксических маммограммы размером 5×5 см с увеличением в 3,5 раза. Полученные цифровые изображения подвергают постпроцессинговой обработке, что позволяет подтвердить или опровергнуть наличие рентгенологически достоверного подозрения на РМЖ.

При отсутствии патологии исследования завершают, принимая индивидуальное решение о кратности наблюдения. В остальных случаях приступают к проведению биопсии.

Рис. 3. Маркировка непальпируемых образований.



Статистика выполненных исследований				
Годы	Число пациенток	Количество исследований	Стереотаксические маммограммы без биопсии	Пункционная биопсия
1996	94	94	0	94
1997	287	287	148	139
1998	240	240	90	150
1999	536	536	184	352
2000	538	538	153	385
2001	491	491	176	315
2002	351	351	109	242
2003	567	567	149	418
2004	830	830	130	700
2005	599	599	103	496
2006	889	889	223	366
2007	659	659	154	505
2008	892	892	237	655
2009	1128	1128	229	899
2010	1052	1052	170	882
2011	1029	1029	219	810
2012	1024	1024	164	860
2013	930	930	171	759
2014	1198	1198	192	1106
Всего	13 334	13 334	3001	10 133

Для расчета координат патологического участка на стереотаксической маммограмме под углом -15°... курсором отмечают зону интереса, затем перемещают курсор на стереотаксическую маммограмму под углом +15°... и также отмечают интересующий участок. Оба маркированных участка должны находиться на одной прямой линии. На стереотаксической маммограмме под углом +15°... дополнительно отмечают места планируемого забора образцов ткани. Одновременно можно маркировать 9 точек, которые должны находиться не дальше 1 см от зоны интереса. Автоматически на экран монитора выводятся координаты всех отмеченных целей по горизонтали, вертикали и глубине. Система «AutoGuide» подтверждает, что вычисленные координаты позволяют выполнить биопсию.

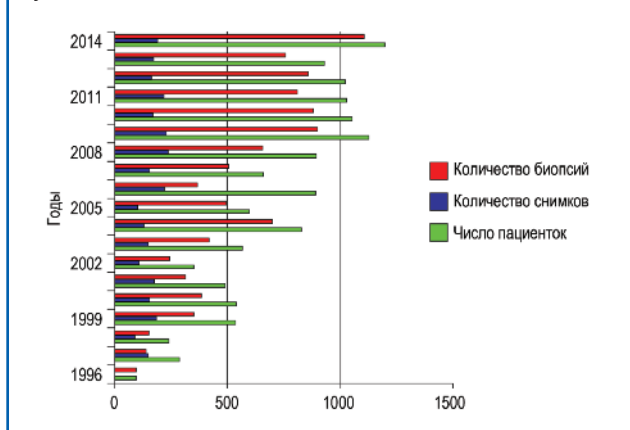
Для выполнения биопсии мы применяем автоматический пистолет для биопсии «Magnum», иглы «Bard» с внутренним диаметром 14G (2,1 мм), длиной 16 см и специальную ложечку для забора ткани. Стерильную иглу вставляют в пистолет непосредственно перед проведением биопсии. При адекватном уровне компрессии процедура не требует анестезиологического пособия.

Подготовленную систему «пистолет-игла» устанавливают в позиционер с направителем и держателем иглы (рис. 2).

После установки первой цели на пульте происходит автоматическое позиционирование системы «пистолет-игла» к обозначенным координатам. Глубину прохождения иглы фиксируют вручную на линейке ограничителя глубины.

После подготовки системы «пистолет-игла» скальпелем производится разрез кожи и подкожной клетчатки в про-

Рис.4 Число пациенток, прошедших обследование в кабинете пункционной биопсии.



екции расположения иглы размером около 5 мм. Иглу вводят в разрез кожи до ограничителя. Затем выполняют две предварительные стереотаксические маммограммы для того, чтобы удостовериться в правильном расположении иглы. Затем производят «выстрел» из пистолета для биопсии. После чего снова устанавливают рентгеновскую трубку под углом +15°, а затем -15° и получают две дополнительные стереотаксические маммограммы, которые позволяют подтвердить забор материала из зоны интереса.

После «выстрела» из пистолета иглу извлекают и образец ткани помещают в емкость с 10% раствором формалина. В течение одной процедуры получают в среднем 7–9 биоптатов для гистологического исследования. Количество биопсийных образцов определяется размерами и формой патологического участка.

По окончании биопсии рентгеновскую трубку устанавливают в исходное положение и делают контрольную цифровую прицельную маммограмму с увеличением изображения в 8 раз для оценки состояния патологического участка и определения размеров внутренней гематомы.

После завершения процедуры кожу вокруг разреза обрабатывают шариком, смоченным в спиртовом растворе, и закрывают бактерицидным пластырем. Затем к месту биопсии на 30 мин прикладывают резиновую грелку со льдом.

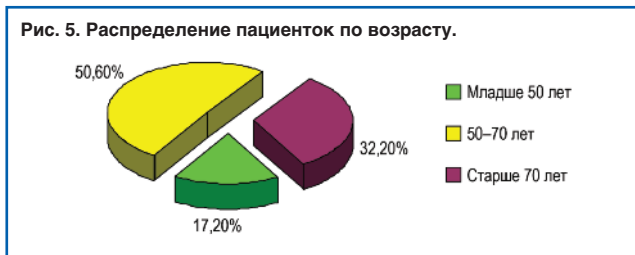
Полученные образцы тканей направляют в гистологическую лабораторию для верификации.

У большинства женщин после проведения стереотаксической биопсии под рентгеновским контролем образуются подкожные гематомы, самостоятельно регрессирующие по прошествии нескольких дней.

Аппарат для стереотаксической биопсии применяется также для маркировки непальпируемого образования при планировании органосохраняющих операций (рис. 3).

Для этого используют специальный мандрен из проволоки с загнутыми кончиками – гарпун (Hook) – длиной 13,7 и 10,7 см, диаметром 20G (0,9 мм). Методика внутритканевой маркировки отличается от методики проведения стереотаксической биопсии тем, что для установки маркера на стереотаксических маммограммах отмечают одну цель в центре патологического образования. Расчет координат происходит автоматически. После установки локализационной репозиционной иглы – проводника в зоне интереса – производят контрольные стереотаксические маммограммы. Оперативное вмешательство осуществляют в этот же или на следующий день после установки мандрена.

Противопоказаниями к проведению стереотаксической биопсии под рентгеновским контролем на аппаратах типа «Mammotest-Mammovision» являются нарушения свертывающей системы крови, невозможность сохранять горизонтальное положение у пациенток с нарушениями опорно-двигательного аппарата, искусственная иммобилизация плечевого пояса с интересующей стороны, недавно перенесенные острые нарушения мозгового кровообращения и острый инфаркт миокарда.



Статистические данные

С 1996 по 2014 г. в отделении лучевой диагностики было выполнено 10 133 пункционные биопсии и 3001 стереотаксическая маммограмма без биопсии (см. таблицу).

Возрастание количества выполненных исследований наглядно демонстрирует рис. 4.

Наибольшее число обследованных женщин относились к возрастной категории 50–70 лет (50,6%). Распределение больных по возрасту представлено в рис. 5.

РМЖ был верифицирован в 73% случаев, в 27% при гистологическом исследовании отсутствовали признаки злокачественного процесса (рис. 6).

В подавляющем большинстве случаев по результатам биопсии морфологически был диагностирован инфильтрирующий протоковый рак, который был обнаружен в 89% у пациенток со злокачественным поражением молочных желез (рис. 7).

Рентгенологически РМЖ проявлялся в виде узлового образования с тяжистыми контурами без ассоциированных кальцинатов – 62,9%; в виде локальной асимметрии – 10,9%; скопления плеоморфных микрокальцинатов с высокой плотностью на единицу площади (более 10 шт. на 0,5 см²) – 9,3%; округлого образования – 7%; в виде тяжистой перестройки – 6,6%; узлового образования с вкраплениями кальцинатов – 3,3%. В 9,1% случаев установленные изменения сопровождались отеком молочной железы.

При ретроспективном анализе проведенных исследований удалось обнаружить рентгенологические признаки, наиболее часто встречающиеся при определенной гистологической картине опухоли. Так, инфильтрирующий протоковый рак наиболее часто проявлялся в виде узлового образования с лучистыми контурами, неинфильтрирующий протоковый рак – скопления микрокальцинатов. Для долькового рака в зависимости от формы были более характерны рентгенологически определяемые участки тяжистой перестройки структуры и локальной асим-

метрии. Скопления микрокальцинатов в нашем исследовании с приблизительно равной частотой были морфологическим отражением злокачественного процесса и склерозирующего аденоза.

Вероятность обнаружения рака вне зависимости от варианта рентгенологической картины повышалась у пациенток с перенесенной мастэктомией или отягощенным онкологическим семейным анамнезом.

При анализе ложноотрицательных результатов было установлено, что точность стереотаксической биопсии напрямую зависит от правильно выбранной цели на цифровых прицельных маммограммах с увеличением изображения и достаточного количества биопсийных образцов для каждого конкретного случая. Д.И.Куплевацкая рекомендует осуществлять забор не менее 7 биопсийных образцов в случае, когда патологический участок имеет размеры менее 0,5 см в диаметре и не менее 9 образцов ткани, если патологический участок содержит микрокальцинаты [13].

Таким образом, прицельные стереотаксические маммограммы позволяют детально характеризовать обнаруженные изменения структуры молочных желез, предположить их природу и определить необходимость проведения стереотаксической биопсии под рентгеновским контролем. Высокая квалификация врача-рентгенолога – залог успешной работы кабинета. Некоторые диагностические случаи требуют индивидуального подхода с учетом данных ультразвукового исследования.

Мы считаем, что стереотаксическая биопсия под рентгеновским контролем – необходимый и решающий компонент современной комплексной диагностики непальпируемого РМЖ.

Заключение

Объемные образования молочных желез, выявляемые пальпаторно, как правило, не представляют трудности для верификации путем тонкоигольной аспирационной биопсии или же трепан-биопсии с последующим гистологическим исследованием полученного материала. Непальпируемые объемные образования, участки локальной асимметрии или тяжелой перестройки, скопления плеоморфных кальцинатов – тот спектр патологии, который доступен только при проведении диагностических исследований и не может быть верифицирован без участия лучевого диагноста. Хирургические вмешательства при наличии непальпируемых доброкачественных изменений (кроме пролиферативных форм диффузного фиброаденоматоза) не оправданы с точки зрения последствий для пациентки и экономических затрат. Именно поэтому особенно важным представляется необходимость оснащения специализированных онкологических учреждений аппаратами для стереотаксической биопсии под рентгеновским контролем. Пункционная биопсия на аппаратах типа «Маммотест» экономически более выгодна по сравнению с диагностической секторальной резекцией. Выполнение стереотаксической биопсии под рентгеновским контролем производится в амбулаторном режиме, не требует госпитализации пациентки и специального анестезиологического пособия. Стоимость процедуры в рамках обязательного медицинского страхования почти в 7 раз ниже стоимости диагностической секторальной резекции.

Вторичная профилактика РМЖ подразумевает широкое применение рентгеновской маммографии с целью раннего обнаружения злокачественной опухоли. Установление минимальных изменений на маммограммах и верификация диагноза с помощью стереотаксической биопсии позволяет на самых ранних этапах развития опухолевого процесса провести требуемый спектр лечебно-диагностических мероприятий. Ранняя диагностика новообразования в сочетании с грамотно выбранной тактикой терапии дают возможность добиться стабильной клинической ремиссии, уменьшить экономические затраты на терапию и в перспективе – снизить показатели смертности от РМЖ.

Литература/References

1. Злокачественные новообразования в 2013 году (заболеваемость и смертность). Под ред. АДКаприна, ВВСтаринского, ГВПетровой. М., 2015. / *Zlokachestvennye novoobrazovaniia v 2013 godu (zabolevaemost' i smertnost')*. Pod red. ADKaprina, VVStarinskogo, GVПетровой. М., 2015. [in Russian]
2. Мерабишвили ВМ. Эпидемиология и выживаемость больных раком молочной железы. Сборник тезисов X международной ежегодной конференции «Проблемы диагностики и лечения рака молочной железы «Белые ночи». СПб, 2013; с. 43–8. / *Merabisvili VM. Epidemiologiia i vyzbivaemost' bol'nykh rakom molochnoi zbelezy. Sbornik tezisov X mezhdunarodnoi ezhegodnoi konferentsii «Problemy diagnostiki i lecheniia raka molochnoi zbelezy «Belye nochi»*. SPb, 2013; s. 43–8. [in Russian]
3. Денисов ЛЕ., Коптяева ИВ, Лактионов КП. Диагностика и лечение ранних форм рака молочной железы. Рос. онкол. журн. 1996; 3: 23–6. / *Denisov LE., Koptiaeva IV, Laktionov KP. Diagnostika i lechenie rannikh form raka molochnoi zbelezy. Ros. onkol. zhurn.* 1996; 3: 23–6. [in Russian]
4. Рожкова НИ. Лучевая диагностика в маммологии: руководство для врачей. Под ред. НИРожковой. М., 2014; с. 31–55. / *Rozbkova NI. Luchevaia diagnostika v mammologii: rukovodstvo dlia vrachei. Pod red NI.Rozbkovoi. M., 2014; s. 31–55. [in Russian]*
5. Семиглазов ВФ., Нургазиев КШ, Арзуманов АС. Опухоли молочной железы (лечение и профилактика). Алматы: БИ, 2001. / *Semiglazov VF., Nurgaziev KS, Arzumanov AS. Opukholi molochnoi zbelezy (lechenie i profilaktika). Almaty: BI, 2001. [in Russian]*
6. Харченко ВП., Рожкова НИ. Лучевая синдромная диагностика заболеваний молочной железы. Лучевая диагностика заболеваний молочной железы, лечение и реабилитация. Практик. руководство. 2000; 3: 117–48. / *Kharchenko VP, Rozbkova NI. Luchevaia sindromnaia diagnostika zaboлевanii molochnoi zbelezy. Luchevaia diagnostika zaboлевanii molochnoi zbelezy, lechenie i rehabilitatsiia. Prakt. rukovodstvo. 2000; 3: 117–48. [in Russian]*
7. Lindgren PG. Percutaneous needle biopsy; a new technique. *Acta Radiol Diagn* 1982; 23 (6): 653–6.
8. Dowlatabadi K, Yaremko ML, Kluskens LF et al. Nonpalpable breast lesions: findings of stereotactic needle-core biopsy and fine-needle aspiration cytology. *Radiology* 1991; 181 (3): 745–50.
9. Parker SH, Lovin JD, Jobe WE. Stereotactic breast biopsy with a biopsy gun. *Radiology* 1990; 176 (3): 741–7.
10. Рожкова НИ. Высокие инвазивные технологии при комплексном клинико-рентгено-сонографическом обследовании молочной железы. Мед. визуализация. 2000; 2: 34–7. / *Rozbkova NI. Vysokie invazivnye tekhnologii pri kompleksnom kliniko-rentgenosonograficheskom obsledovanii molochnoi zbelezy. Med. vizualizatsiia. 2000; 2: 34–7. [in Russian]*
11. Huang ML, Paramagul C et al. Stereotactic breast biopsy: pitfalls and pearls. *Tech Vasc Interv Radiol* 2014; 17 (1): 32–9.
12. Helvie MA, Paramagul C, Oberman HA, Adler DD. Invasive lobular carcinoma. Imaging features and clinical detection. *Invest Radiol* 1993; 28 (3): 202–7.
13. Куплевацкая ДИ. Возможности стереотаксической биопсии в диагностике непальпируемого рака молочной железы. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. 2004. СПб, 2004. / *Kuplevatskaia DI. Vozmozhnosti stereotaksicheskoi biopsii v diagnostike nepalpiruemogo raka molochnoi zbelezy. Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. 2004. SPb, 2004. [in Russian]*
14. Ciatto S, Del Turco MR, Bonardi R et al. Non-palpable lesions of the breast detected by mammography – review of 1182 consecutive histologically confirmed cases. *Eur J Cancer* 1994; 30A (1): 40–4.

Сведения об авторах

Манихас Георгий Моисеевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф. онкологии ГБОУ ВПО Первый СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, гл. врач СПб ГБУЗ ГКОД

Сафронова Ольга Борисовна – канд. мед. наук, доц. каф. лучевой диагностики и лучевой терапии ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И.Мечникова, зав. отд-нием лучевой диагностики №1 СПб ГБУЗ ГКОД. E-mail: oncoradiolog@gmail.com

Худякова Татьяна Георгиевна – врач-рентгенолог отд-ния лучевой диагностики №1 СПб ГБУЗ ГКОД

Барабанова Лариса Петровна – врач-рентгенолог отд-ния лучевой диагностики №1 СПб ГБУЗ ГКОД

Пуланова Наталья Юрьевна – аспирант каф. лучевой диагностики ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И.Мечникова, врач-рентгенолог отд-ния лучевой диагностики №1 СПб ГБУЗ ГКОД