

were conducted ophthalmodynamometry of the central retinal vein and venous transcranial Doppler ultrasound of the basal veins and direct sinus. 25 healthy persons and 136 patients with the discirculatory encephalopathy were examined. The signs of difficulty intracranial venous outflow were detected in depending of disease stage and variant. The application of venous

ophthalmodynamometry and venous transcranial Doppler ultrasound has allowed to investigate in detail advanced abilities of venous system of a brain.

Key words: venous ophthalmodynamometry, venous transcranial Doppler ultrasound, discirculatory encephalopathy.

С. Н. ЩАЕВА, В. И. СОЛОВЬЕВ, А. В. БОРСУКОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ЛИЗИСА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОЧАГОВЫХ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Введение

Доброкачественные заболевания молочной железы относятся к наиболее распространенным заболеваниям у женщин (Летягин В. П., 2000; Макаренко Н. П., 2005; Кирилов В. С., 2005). В настоящее время сформировалось мнение о том, что мастопатия является предраковым состоянием, которое под влиянием определенных обстоятельств трансформируется в рак молочной железы. Считается, что величина относительного риска возникновения рака молочной железы у женщин, страдающих мастопатией, определяется наличием и характером пролиферативного процесса.

Рак молочной железы в структуре онкологических заболеваний и смертности от них среди женщин России стоит на первом месте, составляя соответственно 20,5% и 16,5% (социально значимые заболевания населения России, статистические материалы 2004.). При этом заболевания с запущенными стадиями составляют 40%, а умирают в течение первого года со дня постановки диагноза 12,6%. Из вышеизложенного следует, что в противораковой борьбе наряду с ранней диагностикой злокачественных опухолей не меньшее значение имеют своевременное выявление и лечение предопухолевых заболеваний (Чистяков С. С., Грибенникова О. П., Шишкина В. Е., 2005).

По определению ВОЗ (Женева, 1984), фиброзно-кистозная болезнь определяется как заболевание, характеризующееся широким спектром пролиферативных и регрессивных изменений ткани молочной железы с ненормальным соотношением эпителиального и соединительнотканного компонентов. Частота мастопатии, по данным различных авторов, достигает 92%, доброкачественные очаговые образования молочных желез составляют 54% (Сидоренко Л. Н., Макаренко Н. П., Бурдина Л. М., 1999).

Несмотря на продолжительную историю изучения мастопатии, мнения исследователей существенно расходятся относительно механизмов ее развития, а также места среди прочих состояний, характеризующихся диспластическими и воспалительными изменениями молочной железы (Каневцов В. В., 2001; Кирилов В. С., 2005; Коган Ю. Ю., Тарасова М. А., 2005).

Имея многофакторную природу, мастопатия отличается многообразием клинической симптоматики, часто сопровождающейся сложными рентгенологическими и ультразвуковыми проявлениями, представляющими значительные трудности при их интерпретации.

Отсутствие четких представлений об основных этиологических аспектах тех или иных изменений молочных желез, несвоевременная диагностика приводят к неадекватному лечению этих больных. Таким образом, ФКБ относится к числу не только наиболее распространенных заболеваний у женщин, но и трудно поддающихся лечению (Летягин В. П., 2000; Михель М. А., 2002; Наумкина Н. Г., 1999).

История лечения мастопатии насчитывает более столетий. Лекарственный арсенал и методы лечения многочисленны и разнообразны, однако данные отечественной и зарубежной литературы свидетельствуют о том, что единого патогенетического подхода к лечению данной патологии не выработано (Кирилов В. С., 2005; Прилепская В. Н., Швецова О. Б., 2005). Разнообразные методики, используемые в настоящее время, сводятся к двум основным подходам: хирургическому и консервативному лечению, которые не имеют четких критериев выбора (Егиев В. Н., Рудакова М. Н., 2005; Зубкин В. И., 2004). Комплекс лечебных мероприятий у больных с различными формами фиброзно-кистозной болезни обычно включает несколько направлений, в частности, применение гормональных средств, фитопрепаратов, витаминов. Обязательным компонентом медикаментозной терапии считаются седативные средства, а также препараты йода, положительно воздействующие на лютеинизирующую функцию гипофиза. Однако использование при лечении фиброзно-кистозной болезни молочных желез гормональных препаратов (андрогенов, гестагенов, антиэстрогенов) сопряжено с определенными побочными эффектами и противопоказаниями, исходящими из фармакокинетики этих препаратов (Михель М. А., 2002; Пак Д. Е., 2002; Тагиева Т. Т., 2004).

При наличии узловых образований в молочной железе показано оперативное лечение – секторальная резекция молочной железы с последующим обязательным гистологическим исследованием удаленного препарата (Бурдина Л. М., 1996; Каневцов В. В., 2004). Однако после хирургического лечения наблюдаются осложнения: гематома – в 6,2–11,4% случаев, нагноение раны – в 2,3–3,4%, лигатурный свищ – в 1,6–2,3%. Рецидивы узловых доброкачественных образований после секторальной резекции молочной железы по данным различных авторов, отмечаются в 3,13–23,0% наблюдений (Худченко Е. В., 2003; Зубкин В. И., 2004).

До настоящего времени, несмотря на успехи внедрения новых технологий малоинвазивного лечения доброкачественных заболеваний молочных желез, больные с очаговыми формами мастопатии подвергаются рутинному дорогостоящему хирургическому лечению (Михель М. А., 2002; Борсуков А. В., 2005). Основными преимуществами малоинвазивных технологий становятся их доступность, относительная дешевизна, отсутствие клинически значимых осложнений и побочных эффектов (Борсуков А. В., 2001; Wemyss-Holden S. et al., 2002; Teague B., 2002; Шапошников А. В., 2003). Данные технологии достаточно просты и возможны для использования на уровне городских хирургических стационаров, что резко увеличивает доступность данного вида лечения. Заметного прогресса удалось добиться в области интервенционной радиологии (ИР) за счет использования малоинвазивных технологий в сочетании с лучевыми методами диагностики (Дусмуратов А. М. с соавт., 1998; Дьяченко А. И. с соавт., 1998; Нуднов Н. В. с соавт., 1999; Борсуков А. В. с соавт., 2005). ИР вмешательства выполняются под флюороскопическим, ультразвуковым, или рентгенокомпьютеротомографическим контролем (РКТ) либо с использованием комбинации этих методов. Обычно выбирается метод, который позволяет лучше визуализировать патологический очаг и маршрутизировать доступ к нему.

Выполнение ИР методик под УЗ-контролем на молочной железе наиболее оптимально, так как данный метод прост, безопасен, отличается дешевизной. Это позволяет осуществлять малоинвазивные хирургические вмешательства, выполняющие одновременно диагностические и лечебные функции (Долгушин Б. И., 2006; Синюкова Г. Т., 2006).

В связи с этим введение в комплекс лечения мастопатии эффективных, новых методов терапии диктуется реалиями сегодняшнего дня (Борсуков А. В., 2005; Степанов С. О., 2004; Трофимова Е. Ю., 2002).

Среди способов чрескожного аблационного воздействия на опухолевый очаг все большее значение приобретает электрохимический лизис (Борсуков А. В., Лемешко З. А., 2005). ЭХЛ новообразований включает в себя воздействие *in vivo* гальванического тока, фарадического тока и тока смещения, являющихся составляющими электричества, а также воздействие продуктов электрохимических реакций и транспортировок, которые происходят при взаимодействии электрических и магнитных полей с электрохимической системой тела (Матвеев Л. Н., 2005). Данный метод используется с конца 90-х годов прошлого столетия. Впервые его применил G. S. Robertson с соавторами в 1998 году для лечения метастатического рака печени. В дальнейшем S. A. Wemyss-Holden в 2000 году, А. Н. Токин с соавт. в 2001 году провели исследования по лечению метастазов в печени электрохимическим лизисом. Начиная с 2002 года опубликованы серии работ по использованию ЭХЛ для лечения опухолей почки, дна полости рта, кожных метастазов, гемангиом. В частности, Л. З. Вельшер с соавт. (2004) исследовали воздействие ЭХЛ на злокачественные опухоли молочной железы, легкого, кожи, а также на метастазы колоректального рака в печень. Авторы доказали эффективность использования этого метода при раке молочной железы и метастазах в печень, если размер очага не превышал 4 см в диаметре. А. В. Борсуков с соавт. (2005) подтвердили в своих исследованиях эффективность данной методики при метастазах колоректального рака в печень, гиперплазии предстательной железы.

Исследователи отметили такие достоинства метода, как малая травматичность окружающих тканей, отсутствие изменения температуры в зоне лизиса, что дает возможность многократного применения метода на опухолевом узле до полного его разрушения.

Вместе с тем многие вопросы до сих пор остаются нерешенными, а мнения исследователей неоднозначны и даже противоречивы в плане целесообразности, ожидаемой эффективности и экономической обоснованности электрохимического лизиса доброкачественных очаговых заболеваний молочной железы (ДОЗМЖ). Таким образом, разработка методологических подходов к лечению данного контингента больных с помощью ЭХЛ для улучшения качества их жизни является актуальной научно-практической проблемой, требующей решения.

Цель работы – оценить эффективность электрохимического лизиса (ЭХЛ) при воздействии на доброкачественные опухоли молочной железы *ex vivo* в условиях эксперимента.

Задачи: разработать алгоритмы выбора индивидуального режима ЭХЛ, провести оценку результатов ЭХЛ при воздействии на локализованное образование молочной железы вокруг очага в различных режимах лизиса.

Материалы и методы

Выполнены сеансы ЭХЛ *ex vivo* на 56 послеоперационных препаратах, из них 36 фиброаденомы и 20 – узловатая форма фиброзно-кистозной болезни (ФКБ).

Для проведения электрохимического лизиса использовался аппарат ЭХЛ ECU-300 фирмы «SORING» (Германия) с монополярными платиновыми электродами (диаметром от 30 до 60 мм).

На рисунках 1, 2 приведены основные этапы процесса электрохимического лизиса.

При проведении электрохимического лизиса факторными признаками были сила тока (I), время воздействия (t), расстояние между электродами (r). Каждый фактор имел три основные градации признаков (таблица).

Количество сеансов лизиса – от 1 до 8 на один курс, количество курсов – 1–4.

Результаты

После сеансов ЭХЛ осуществляли гистологическую оценку особенностей тканевого патоморфоза в зависимости от полярности электрода и режима ЭХЛ в 5 гистологических зонах: центр зоны макроскопически измененной ткани вокруг катода; центр зоны макроскопически измененной ткани вокруг анода; центр зоны макроскопически не измененной ткани между электродами; 5 мм от границы зоны макроскопически измененной ткани вокруг катода в сторону неизмененной ткани; 5 мм от границы зоны макроскопически измененной ткани вокруг анода в сторону неизмененной ткани. Для гистологической оценки каждой зоны забирался материал объемом 125 мм³. Патоморфологический материал подвергался стандартной парафиновой проводке с последующим изготовлением микропрепаратов, окрашенных гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизо. Гистологическая оценка включала характер некроза тканевых структур, учитывала изменения в строме, сосудистые структуры, характер дистрофии клеток. На рисунке 3 приведены зоны гистологической оценки при электрохимическом лизисе.

Использовали степени лучевого патоморфоза, разработанные Н. Н. Шиукашвили, М. Л. Мирианишвили под руководством Е. Ф. Лушников (1977). Оценочными морфологическими показателями были: полиморфизм клеток и ядер, гиперхромность, пикноз, вакуолизация, распад ядер и отдельных клеток, некроз, склероз, воспалительная реакция, состояние общей гистологической структуры опухоли. Каждый показатель оценивали по степени его выраженности; показатель отсутствует, выражен слабо, выражен сильно. Степень выраженности химического патоморфоза зависит от множества факторов. Оценка роли каждого из них в опухолях молочной железы затруднительна как вследствие взаимосвязи факторов, так и вследствие исключительного разнообразия в строении данной опухоли даже у одной больной.

К первой степени патоморфоза нами были отнесены опухоли, в которых морфологические изменения были выражены слабо. Клетки доброкачественных очаговых заболеваний молочной железы умеренно полиморфные, с очаговыми дистрофическими и некробиотическими изменениями, особенно в центральных участках опухоли, видны клеточные ядра. Дистрофические изменения были выражены преимущественно в клетках стромы и носили очаговый характер. Данная морфологическая картина представлена на рисунке 4. Слабо выраженные изменения наблюдались при воздействии на ткань силы тока 50–60 мА в течение 10–15 минут.

При второй степени морфологические изменения были выражены умеренно и выявлялись в основном в строме. Отмечались нарастание дистрофических изменений в виде вакуолизации ядер и цитоплазмы, образование гигантских клеток, наличие некробиотических участков разного размера в центре и по периферии

опухоли (рис. 5). Подобные изменения отмечены при силе тока 60–70 мА и времени воздействия 15 минут.

К третьей степени патоморфоза нами были отнесены опухоли с сильно выраженными морфологическими изменениями. Установить в них четко гистологическую форму не представлялось возможным в связи с резко выраженным терапевтическим патоморфозом. Морфологические изменения выявлялись как в паренхиме, так и в строме. Отмечалось уменьшение количества клеток ДОЗМЖ, поля некрозов (рис. 6). Применялась сила тока 70–80 мА, экспозиция 15–30 минут.

К четвертой степени отнесены наблюдения, в которых после проведенного лечения клеточные элементы доброкачественных очаговых заболеваний молочной железы отсутствовали. Определялись только обширные некрозы, «клетки-тени» (рис. 7). Данная морфологическая картина выявлена при силе тока 80–90 мА в течение 20–40 минут.

При изменении режима ЭХЛ размер зоны патоморфоза меняется. При низкой силе тока I до 50 мА и t 30–40 минут зона некроза не превышает 15 мм, зона повреждения – до 25 мм. При средней силе тока (I 60–80 мА) зона некроза до 20–25 мм (t 30–35 мин), зона повреждения до 35 мм. При I–100 мА (t 30–40 мин) зона некроза определяется по формуле:

$$\varnothing \text{ некроза} = 0,82 \times t,$$

где $\varnothing$ – диаметр некроза; t – время ЭХЛ в мин, 0,82 – эмпирический коэффициент, вычисленный в результате экспериментально полученных данных на 46 больных с метастазами в печень при различных режимах работы (Борсуков А. В., Лемешко З. А., 2005).

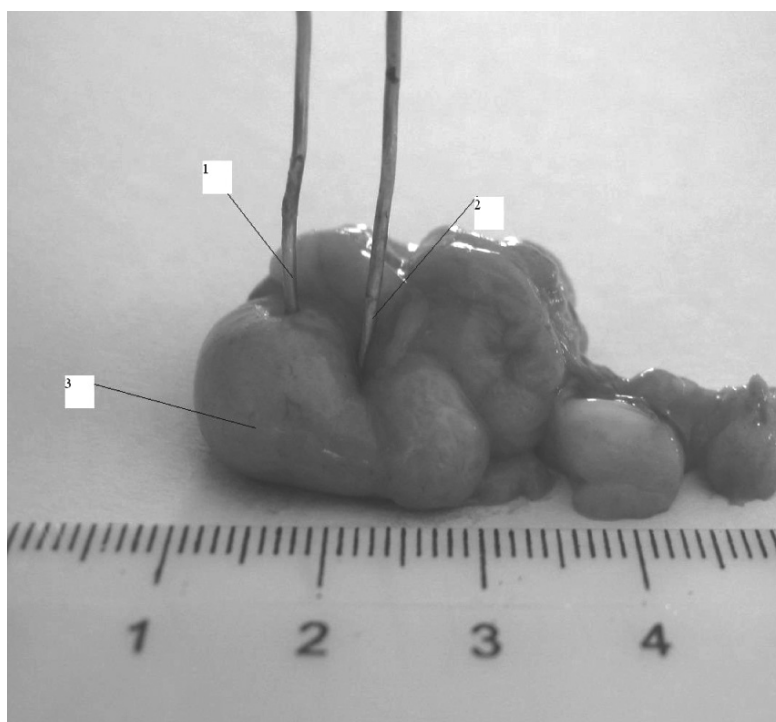


Рис. 1. Монополярные платиновые электроды диаметром 30 мм в фрагменте опухоли молочной железы до начала ЭХЛ:

- 1 – электрод (катод);
- 2 – электрод (анод);
- 3 – макропрепарат доброкачественной опухоли молочной железы (фиброаденомы)

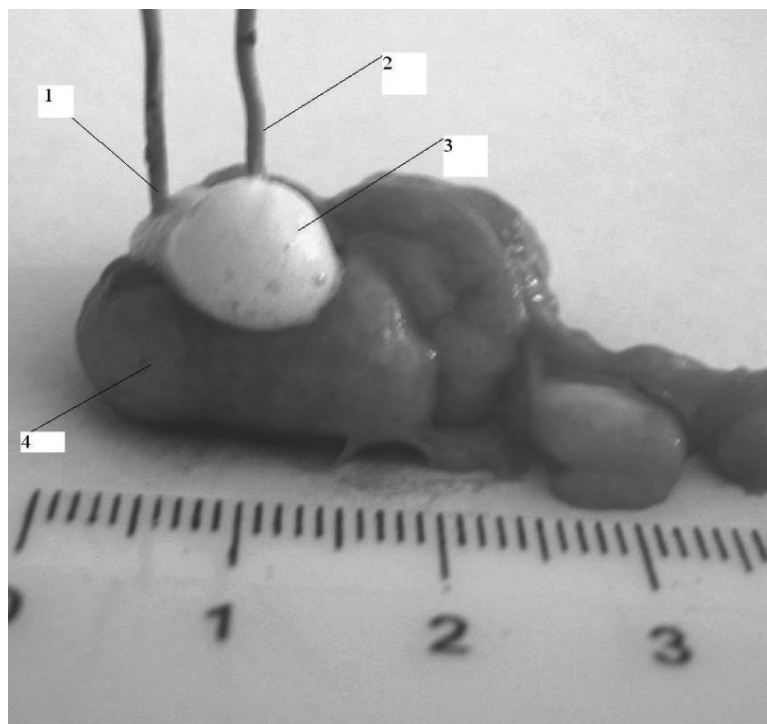


Рис. 2. Монополярные электроды диаметром 30 мм в фрагменте опухоли молочной железы во время ЭХЛ:

- 1 – электрод (катод);
- 2 – электрод (анод);
- 3 – пенообразный субстрат.
- 4 – макропрепарат опухоли

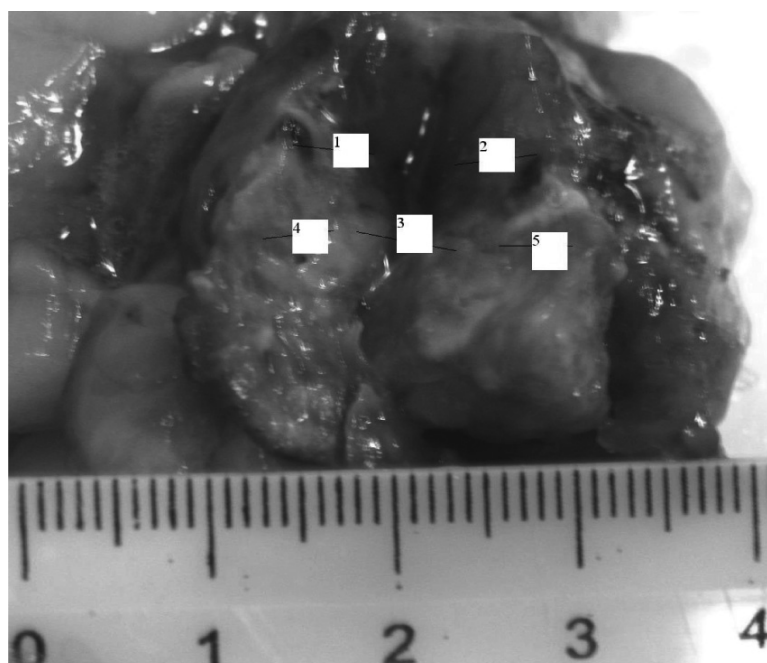


Рис. 3. Зоны гистологической оценки при ЭХЛ:

- 1 – центр зоны макроскопически измененной ткани вокруг катода;
- 2 – центр зоны макроскопически измененной ткани вокруг анода;
- 3 – центр зоны макроскопически не измененной ткани между электродами;
- 4–5 мм от границы зоны макроскопически измененной ткани вокруг катода в сторону неизмененной ткани;
- 5–5 мм от границы зоны макроскопически измененной ткани вокруг анода в сторону неизмененной ткани

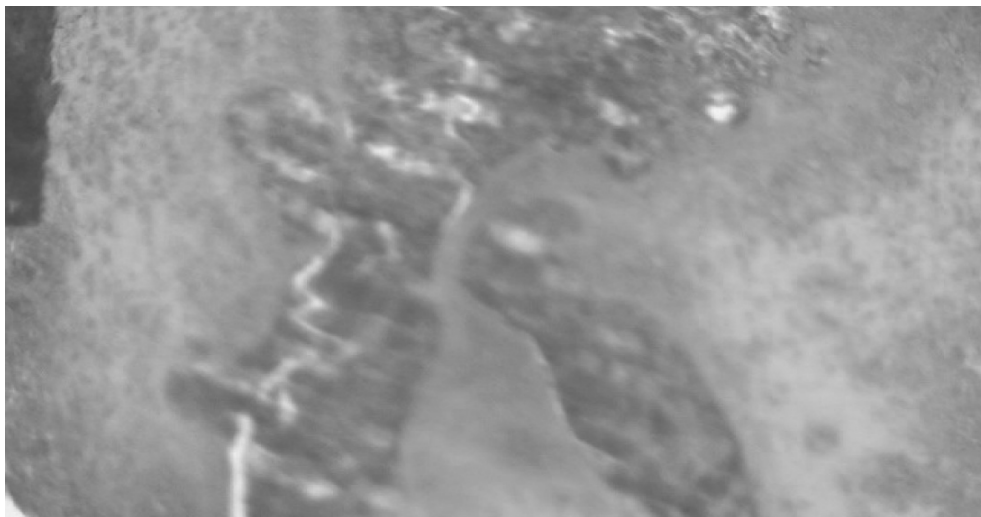


Рис. 4. Микропрепарат фиброаденомы молочной железы после ЭХЛ, патоморфоз I степени. Окраска гематоксилином-эозином

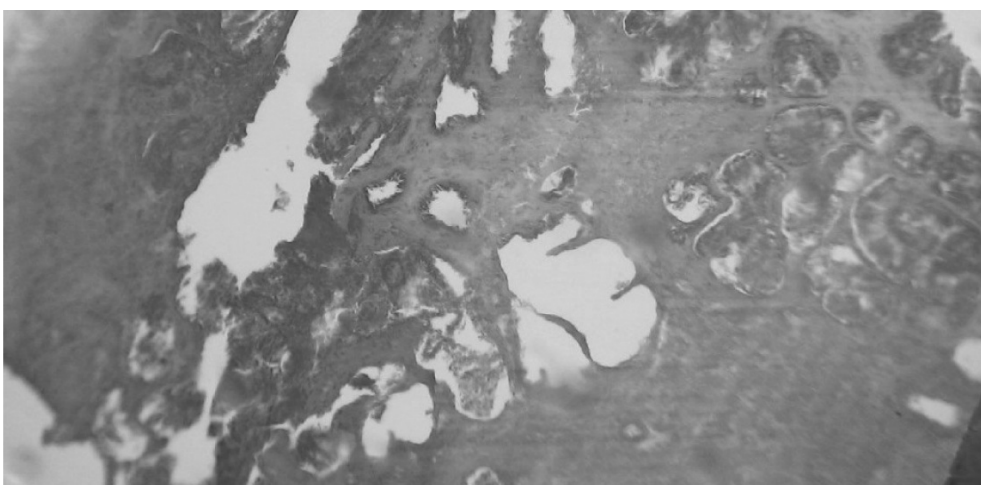


Рис. 5. Микропрепарат фиброаденомы молочной железы после ЭХЛ. Патоморфоз II степени. Окраска гематоксилином-эозином

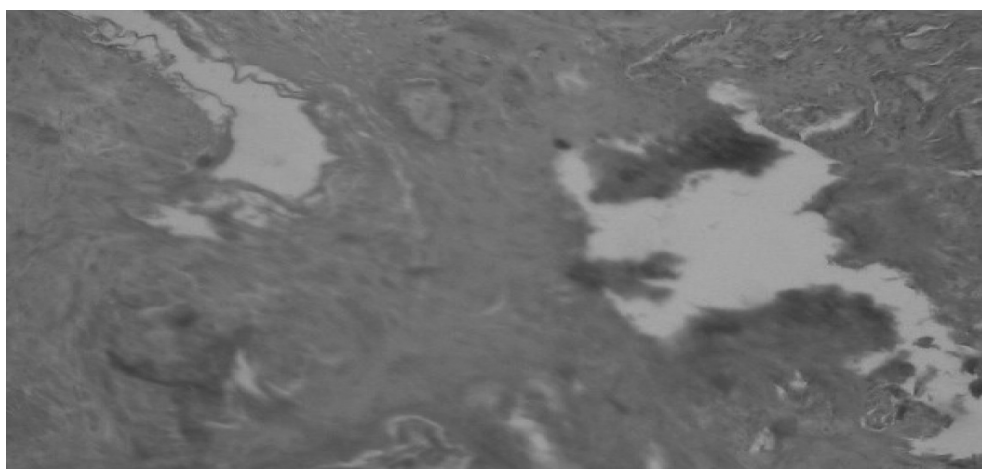


Рис. 6. Микропрепарат фиброаденомы молочной железы после ЭХЛ. Патоморфоз III степени. Окраска гематоксилином-эозином



Рис. 7. Микропрепарат фиброаденомы молочной железы после ЭХЛ, патоморфоз VI степени. Окраска гематоксилином-эозином

Таблица 1

Факторные признаки

Факторный признак	Градации факторного признака	Единицы измерения
Сила тока	50, 75, 90	mA
Время воздействия	20, 30, 40	Минута
Расстояние между электродами	5, 10, 15	мм

Выводы

ЭХЛ эффективен для лечения доброкачественных опухолей молочных желез преимущественно размерами до 25 мм в диаметре с максимальной экспозицией 40 мин, силой тока 90 мА. При размере очага от 50 до 100 мм необходимо геометрически обоснованное позиционирование электродов для перекрытия объема опухоли зонами меньшего некроза.

Целесообразно включение методик ЭХЛ для лечения локализованных форм мастопатии в программу хирургической помощи больным с доброкачественными опухолями молочных желез.

Поступила 24.11.2006

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксель Е. М. Злокачественные новообразования в Москве и Санкт-Петербурге. Статистика злокачественных образований в России и странах СНГ. Москва, 2001. С. 211–239.
2. Борсуков А. В. Диагностика очаговых поражений органов брюшной полости, забрюшинного пространства и методологические основы их терапии под УЗ-контролем: Дис. доктора мед. наук. Смоленск, 2001. 363 с.
3. Борсуков А. В., Лемешко З. А., Сергеев И. Е., Момджян Б. К. Малоинвазивные вмешательства под ультразвуковым контролем в клинике внутренних болезней. Смоленск, 2005. С. 123–130.
4. Долгушин Б. И. Интервенционная радиология в онкологии // Сборник Европейской школы по онкологии. Лучевая диагностика и интервенционная радиология в клинической онкологии. 2006. С. 11–21.
5. Егиев В. Н., Рудакова М. Н., Зорин Е. А. Малоинвазивные методики в хирургии доброкачественных узловых образований молочной железы // Эндоскопическая хирургия. 2005. № 4. С. 60–63.

6. Зотов А. С., Белик Е. О. Мастопатия и рак молочной железы. М., 2005. С. 32–42.
7. Кириллов В. С. Патогенетический подход к лечению различных вариантов мастопатии // Лечащий врач. 2005. № 1. С. 69–71.
8. Коган И. Ю., Тарасова М. А., Мясникова М. О., Манихас А. Г., Белоусова О. Н., Костючек И. Н. Мастопатия: фиброзно-кистозная болезнь. СПб, 2005. 40 с.
9. Корженкова Г. П. Место динамической МР-маммографии в диагностике заболеваний молочной железы // Сборник Европейской школы по онкологии. Лучевая диагностика и интервенционная радиология в клинической онкологии. 2006. С. 82–85.
10. Летьягин В. П. Мастопатия // Русский медицинский журнал. Том 8, № 11, 2000. С. 468–472.
11. Лушников Е. Ф. Лучевой патоморфоз опухолей человека. М.: Медицина, 1974. С. 180–191.
12. Макаренко Н. П. Фиброзно-кистозная мастопатия // Русский медицинский журнал, 2005. № 13. С. 875–877.
13. Михель М. А. Кисты молочных желез: диагностика и малоинвазивное хирургическое лечение в условиях поликлиники: Дис. канд. мед. наук. Саратов, 2002. 146 с.
14. Наумкина Н. Г. Новые подходы к диагностике и лечению фиброзно-кистозной болезни молочной железы: Автореферат на соискание ученой степени канд. мед. наук, 1999. 25 с.
15. Рожкова И. И. Маммологическая служба России // Маммология. № 1, 2005. С. 5–7.
16. Синицин В. Е. Развитие методов лучевой диагностики: что нас ждет? // Сборник Европейской школы по онкологии. Лучевая диагностика и интервенционная радиология в клинической онкологии. 2006. С. 25–27.
17. Синюкова Г. Т. Современные технологии ультразвуковой диагностики в онкологии // Сборник Европейской школы по

онкологии. Лучевая диагностика и интервенционная радиология в клинической онкологии. 2006. С. 35–38.

18. Социально значимые заболевания населения России в 2003 году: Статистические материалы. М.: ГЭОТАР-МЕД. 2004. 68 с.

19. Тагиева Т. Т. Мастопатия: негормональные методы лечения // Гинекология, 2004. № 5. Т. 6. С. 228–230.

20. Терновой С. К., Синицин В. Е. Развитие компьютерной томографии и прогресс лучевой диагностики // Радиология-практика. 2005. № 4. С. 23–29.

21. Чистяков С. С., Гребенникова О. П., Шишкина В. Е., Комплексное лечение фиброзно-кистозной болезни // Русский медицинский журнал. 2003. № 11. С. 666–669.

22. Фишер Л. Н. Комплексное лечение фиброзно-кистозной болезни молочной железы: Автореферат дис. канд. мед. наук. М.: 2005. 21 с.

23. Шолохов В. Н. Принципы ультразвуковой навигации в интервенционной радиологии // Сборник Европейской школы по онкологии. Лучевая диагностика и интервенционная радиология в клинической онкологии. 2006. С. 41–42.

24. Abe H., Hanasawa K., Naitoh H., Endo Y., Tani T., Kushima R. Invasive ductal carcinoma within a fibroadenoma of the breast. Department of Surgery, Shiga University of Medical Science, 520–2192, Otsu, Seta-Tsukinowa, Japan. Int J Clin Oncol. 2004. Aug. Vol. 9 (4). P. 334–338.

25. Bernardes J. R., Jr. Seixas M. T., Lima G. R., Marinho L. C., Gebirim L. H. The effect of tamoxifen on PCNA expression in fibroadenomas. Department of Gynecology, Federal University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brazil. Breast J. 2003. Jul-Aug. Vol. 9 (4). P. 302–306.

26. Brennan M., Houssami N., French J. Management of benign breast conditions. Part 2-breast lumps and lesions. NSW Breast Cancer Institute, Westmead Hospital, New South Wales. Aust Fam Physician. 2005. Apr. Vol. 34 (4). P. 253–255.

27. Desreux J., Kebers F., Noel A., Francart D., Van Cauwenberge H., Heinen V., Peyrollier K., Thomas J. L., Bernard A. M., Paris J., Delansorne R., Foidart J. M. Effects of a progestogen on normal human breast epithelial cell apoptosis in vitro and in vivo. Laboratory of Tumor and Development Biology, University Hospital, University of Liege, Sart Tilman, B-4000 Liege, Belgium. Breast. 2003. Apr. Vol. 12 (2). P. 142–149.

28. El-Wakeel H., Umpleby H. C. Systematic review of fibroadenoma as a risk factor for breast cancer. Department of Surgery, The Breast Unit, The Royal United Hospital, Combe Park, Bath BA1 3NG, UK. Breast. 2003. Oct. Vol. 12 (5). P. 302–307.

29. Fine R. E., Staren E. D. Updates in breast ultrasound. The Breast Center, Mrietta, GA 30060, USA. Surg Clin North Am. 2004. Aug. Vol. 84 (4). P. 1001–1034, v-vi.

30. Hall T. J. AAPM/RSNA physics tutorial for residents: topics in US: beyond the basics: elasticity imaging with US. Department of Medical Physics, University of Wisconsin, 1530 Medical Sciences Center, 1300 University Ave, Madison, WI 53706-1532, USA. Radiographics. 2003. Nov-Dec. Vol. 23 (6). P. 1657–1671.

31. Hamed H., Fentiman I. S. Benign breast disease. Headley Atkins Breast Unit, Guy's Hospital, London SE1 9RT, UK. Int J Clin Pract. 2001. Sep. Vol. 55 (7). P. 461–464.

32. Hengst S. A., Ehrenstein T., Herzog H., Beck A., Utz-Billing I., David M., Felix R., Ricke J. Magnetic resonance tomography guided focussed ultrasound surgery (MRgFUS) in tumor therapy-a new noninvasive therapy option. Klinik fur Strahlenheilkunde, Campus-Virchow-Klinikum der Universitätsmedizin Berlin Charite. Radiologe. 2004. Apr. Vol. 44 (4). P. 339–346.

33. Houssami N., Cheung M. N., Dixon J. M. Fibroadenoma of the breast. Sydney Square Breast Clinic, NSW, Medical Benefits Fund of Australia. Med J Aust. 2001. Feb 19. Vol. 174 (4). P. 185–188.

34. Jolesz F. A., Hynynen K. Magnetic resonance image-guided focused ultrasound surgery. Department of Radiology, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts 02115, USA. Cancer J. 2002. May-Jun; 8 Suppl 1. P. 100–101.

**S. N. SHAEVA, V. I. SOLOVEV,
A. V. BORSUCOV**

APPLICATION OF ELECTROCHEMICAL LYSIS TO MINIINVASIVE TREATS BENIGN FOCAL BREAST TUMORS IN EXPERIMENTAL RESEARCH

The article presents the data of experimental research reaction of miniinvasive approach — electrochemical lysis (ECL) on benign focal breast tumors. This technique combines two processes: physical that is response to direct electrical current and chemical that is response to electrolysis products. Histological operative preparations benign of focal breast tumors (n=56) helped to work out a model of ECL optimal regimens. Morphological aspects of lysis reaction efficiency on benign focal breast tumors have been determined.

Key words: miniinvasive approach, electrochemical lysis, benign focal breast tumors.