

инструментов компании «САН» расширяет число его сторонников. Имеются сообщения об использовании лапароскопических инструментов при мини-доступе.

В нашей клинике лапароскопическая холецистэктомия является методом выбора при желчнокаменной болезни. За последние 6 лет проведено 3776 операций. Холецистэктомия из мини-доступа выполнена у 43 больных. В набор инструментов входят различной длины узкие печеночные зеркала с гнездом фиксатора для оптического световода диаметром в 4 мм, с помощью которых ассистент выполняет изменение геометрии обзора. Кроме того, мы применяем изготовленный нами коагуляционный крючок и укороченный (в заводских условиях) клипс-аппликатор. При манипуляциях в шеечно-холедохальной зоне необходим диссектор. Клипирование пузырной артерии и протока удобно в глубине узкого операционного поля. Применяется разрез брюшной стенки длиной 4-5 см над правой прямой мышцей с раздвиганием ее волокон.

Из 43 холецистэктомий в шести наблюдениях выполнены операции на гепатохоледохе (холедохотомия, холедохолитотомия), у трех из них операции завершены дренажом пузырного протока. Этот малый опыт операций на гепатохоледохе убеждает нас в том, что при подозрении на холедохолитиаз (клиника, данные УЗИ) мини-доступ удобен и тем, что свободно осуществляется антеградная холангиография, которая менее опасна для развития панкреатита, чем ретроградное исследование.

Постановка дренажа через пузырный проток не представляет сложности. В одном из наблюдений при холедохолитиазе с длительной желтухой после холедохолитотомии и холангиографии не было уверенности в отсутствии опухоли дистального отдела холедоха. Разрез был увеличен до 7 см, и выполнена трансдуоденальная папиллосфинктеротомия. Рак исключен, через 7 дней больная выписана с дренажом холедоха.

Сложности при холецистэктомии, выполняемой из мини-доступа, встречаются такие же, как и при классическом способе. Это избыточная жировая клетчатка, «тяжелый сальник», высокое расположение печени. Техника выполнения операции требует от хирурга хороших топографических знаний, опыта операций на гепатохоледохе, четкой ориентации в чтении холангиограмм. Спаечный процесс после многочисленных лапаротомий и воспалительные изменения желчного пузыря не служат тревожными факторами при назначении холецистэктомии из мини-доступа, а наоборот, они являются показанием к ее выполнению.

Малый разрез легко переносится больным, пребывание в стационаре составляет 3-5 дней. С дренажом холедоха больные выписывались домой через 8-9 дней с последующей госпитализацией через 2-3 недели для контроля состояния гепатохоледоха и удаления дренажа.

Затраты на приобретение инструментов невелики. Холецистэктомия из мини-доступа с применением лапароскопических инструментов расширяет возможности операций на желчной системе как в плановой, так и в экстренной хирургии.

НЕЙРОСЕТЕВОЙ СКРИНИНГ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ГРУПП ПОВЫШЕННОГО РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЯ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

С.В. Есин, В.В. Осипов, И.Л. Памурзин, Н.Н. Поддубная
Красногорская городская больница № 1

Рак молочной железы занимает первое место в структуре злокачественных новообразований у женщин [3]. В последние десятилетия частота его неуклонно растет. Так, число заболевших в России увеличилось с 31,9 тыс. (1991 г.) до

39 тыс. (1996 г.), число умерших за эти же годы – с 16,7 тыс. до 19,6 тыс. Ожидается рост числа новых случаев заболевания до 48 тыс. [4]. По другим данным, почти 90% женщин, заболевших раком молочной железы, рано или поздно умирают от генерализации ракового процесса [5]. Высокий уровень заболеваемости раком молочной железы отмечается и в других странах. Во Франции он составляет 28% женского населения, в США – 29%, в Швеции – 24%, в Японии – 13,9%, в России он равен 18% [1, 12].

Основные причины роста заболеваемости раком молочной железы следующие: прогрессирующее ухудшение экологической обстановки, урбанизация общества, наследственная предрасположенность. Однако главной причиной возникновения рака является отсутствие системы профилактики, прогнозирования и надежных методов его ранней доклинической диагностики. К сожалению, применение современных методов обследования – таких как КТ, ЯМРТ, позитронно-эмиссионная томография – при ранней диагностике рака остается неэффективным. Не найден патогномичный опухолевый маркер для ранней диагностики рака молочной железы. Поэтому задачи, связанные с разработкой новых технологических решений по профилактике и ранней доклинической диагностики этого заболевания, сегодня приобретают первостепенное значение во всем мире [2].

В настоящее время определен ряд направлений научно-исследовательской работы по улучшению профилактики и лечения рака молочной железы. Это, в частности, разработка скрининговых программ с использованием наиболее достоверных клинических признаков и результатов объективных методов обследования, разработка показаний к выполнению профилактических хирургических вмешательств, – таких как мастэктомия – с протезированием молочной железы и овариоэктомия [13, 14].

В последние десятилетия в научных исследованиях стали широко использовать новые методы, основанные на технологиях искусственного интеллекта. К ним относятся искусственные нейронные сети (нейросети), имитирующие деятельность нейронов коры головного мозга человека. Нейросети способны обучаться на примерах и прогнозировать вероятные события с необходимой точностью [10].

На протяжении многих лет в статистических расчетах использовалось линейное моделирование, однако нейронные сети «нелинейны» по своей природе. Как известно, в живом организме, представляющем собой открытую термодинамическую систему, нелинейные процессы составляют значительную ее часть. Эти особенности превращают нейронные сети в исключительно мощный метод моделирования и объясняют повышенный интерес к их применению в медицине [7, 8, 9].

Возможности искусственных нейронных сетей мы использовали в решении задач скрининговых исследований с целью выявления групп женщин с повышенным риском развития рака молочной железы. В исследовании участвовали 363 женщины. Они были разделены на две группы. В первую вошли 172 женщины, которые оперированы по поводу рака молочной железы, во вторую – 191 женщина, оперированная по поводу другой патологии молочных желез.

Для конструирования необходимых нейронных сетей использовался пакет NeuroSolutions фирмы NeuroDimension Inc. Реализована схема «Multilayer perceptrons» с алгоритмом обучения «backpropagation». В процессе обучения настройка основных параметров нейросети происходила при помощи генетического оптимизатора [10].

При разработке компьютерной модели рака молочной железы авторами создана электронная база данных, содержащая в себе 747 показателей, подробно описывающих анамнестические и клиничко-лабораторные данные обследуемых женщин.

Таким образом, для нейросетевого анализа было использовано максимальное количество показателей и факторов риска возникновения рака молочной железы [4, 11]. С целью определения статистической значимости некоторых из них в развитии злокачественного процесса нами проведен сравнительный анализ факторов риска, имеющих у женщин с раком молочной железы, и женщин с доброкачественными заболеваниями молочной железы (табл. 1).

При анализе этих данных выявлены достоверные статистические различия по шести факторам риска. В возникновении рака молочной железы имели значение более старший возраст, больший вес, меньший рост, больший индекс массы тела, больший размер бюстгалтера, большая продолжительность кормления грудью.

Таблица 1

Статистическая значимость некоторых факторов риска в возникновении рака молочной железы ($p < 0,01$)

Факторы риска	Больные раком молочной железы	Больные с доброкачественными заболеваниями молочной железы
Средний возраст, лет	59,69±0,97 (n=167)	41,89±0,93 (n=196)
Средний вес, кг	72,3±0,95 (n=155)	66,7±0,95 (n=173)
Средний рост, см	161,8±0,46 (n=143)	163,6±0,42 (n=153)
Средний индекс массы тела	27,69±0,39 (n=142)	25,26±0,36 (n=153)
Средний размер бюстгалтера, №	3,43±0,15 (n=47)	2,72±0,15 (n=75)
Средняя продолжительность кормления грудью, мес.	9,4±1,78 (n=10)	2,0±1,0 (n=2)

На втором этапе нами последовательно исключались малозначимые признаки, а оставшиеся были исследованы на достаточность и необходимость по известной методике [6]. В результате была сформирована система из 62 значимых признаков, наличия которых было необходимо и достаточно для эффективного разграничения двух групп исследуемых женщин.

Для решения скрининговых задач были сформированы и обучены нейросети, способные прогнозировать вероятность развития рака с расчетом сроков его появления или невозможности его развития в каждом конкретном случае.

В обучении нейросети, прогнозирующей возникновение рака, принимали участие 255 женщин обеих групп (70% от их общего числа), причем качество обучения проверялось на 54 пациентках (15%), которые не участвовали в процессе обучения. Показатели еще 54 женщин (15%) были и вовсе отложены для формирования контрольной группы и проверки точности прогноза, расчета чувствительности и специфичности метода.

В процессе обучения из большого количества промежуточных нейросетей определена та, которая максимально хорошо «изучила» множество зависимостей между факторами риска и фактом развития рака, а также показала высокий процент совпадений в контрольной группе.

Как видно из табл. 2, рак молочной железы в контрольной группе был правильно прогнозирован у 24 из 26 женщин, реально страдающих этим заболеванием, что соответствует чувствительности 92,3%.

**Результаты нейросетевого прогноза рака молочной железы
в контрольной группе женщин**

Фактически Прогноз	Рак есть	Рака нет
Рак есть	24	2
Рака нет	2	26

С другой стороны, отсутствие рака правильно показано у 26 из 28 женщин. Лишь в двух случаях получен ложноположительный результат, что соответствует специфичности в 92,9%.

Нейросеть, прогнозирующая возраст женщин в момент выявления рака, обучалась на тех же 62 признаках и использовала данные 120 женщин из первой группы (70%). Причем нейросеть «проверяла» качество своего обучения на 26 пациентках (15%), не участвовавших в обучении. Оставшиеся 26 женщин (15%) составили контрольную группу для проверки точности прогноза, расчета коэффициента корреляции и средней абсолютной ошибки.

Сравнивая возрастные параметры женщин контрольной группы с результатами расчетов обученной нейросети, можно отметить, что при их графическом изображении прослеживается дословно точная аналогия. Получен высокосignимый коэффициент корреляции $r=0,93$ ($p<0,01$), а средняя абсолютная ошибка составила 2,95 года.

Таким образом, метод нейросетевого скрининга позволяет с высокой чувствительностью и специфичностью получать индивидуальный прогноз возникновения рака молочной железы или невозможность его появления.

Внедрение метода нейросетевого скрининга может способствовать решению проблем профилактики, а также улучшить результаты лечения этого заболевания. Кроме того, можно говорить о разработке показаний к выполнению профилактических мастэктомий с последующим протезированием молочных желез у женщин с высоким риском развития рака.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксель Е.М., Летягин В.П. // Маммология. – 1998. – № 1. – С. 3-18.
2. Акуленко Л.В., Манухин И.Б., Шабалина Н.В., Высоцкий М.М. // Пробл. репродукции. – 2000. – № 1. – С. 14-19.
3. Гарбуков Е.Ю. Исследование значимости клинических и патофизиологических критериев для оценки риска возникновения рака молочной железы / Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Томск, 2000.
4. Двойрин В.В., Аксель Е.М., Трапезников Н.Н. Заболеваемость злокачественными новообразованиями и смертность от них населения стран СНГ в 1995 г. – М., 1996. – С. 286.
5. Кудличкова З., Малир А. // Вопр. онкол. – 1981. – № 11. – С. 63-69.
6. Медик В.А. и др. Руководство по статистике в медицине и биологии. В 2-х томах. – М., 2001. – 352 с.
7. Осипов В.В. Нейросетевая модель определения лечебной тактики у больных язвенной болезнью / Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2003.
8. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. – М., 2000. – С. 556.
9. Россиев Д.Л. Самообучающиеся нейросетевые экспертные системы в медицине: Теория, методология, инструментарий, внедрение / Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Красноярск, 1996.
10. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника. Теория и практика. Пер. с англ. – М., 1992. – 240 с.
11. Хурасев Б.Ф., Гуркин Ю.А. // Журн. акуш. и женск. бол. – 2001. – Вып. 1. – С. 50-54.
12. Brinton L. et al. // J. Nat. Cancer Inst. – 1982. – V. 69. – P.817.
13. Burke W., Daly M., Garber J. et al. // JAMA. – 1997. – V. 277. – P. 997-1003.
14. Schrad D., Kuntz K.M., Garber J.E. et al. // N. Engl. J. Med. – 1997. – V. 336. – P. 1465-1471.