

НЕЙРОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ ХРОНИЧЕСКОГО ОПИСТОРХОЗА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ***А. Ф. Федоровский, Н. В. Засорина, Н. В. Карбышева****Диагностический центр Алтайского края, Алтайский медицинский университет*

Рост заболеваемости хроническим описторхозом среди трудоспособного населения в настоящее время приобретает социально-экономический характер. Несмотря на успехи, достигнутые в диагностике этой патологии, проблема разрешена не в полной мере и требует разработки и внедрения новых, более точных и экономически выгодных диагностических методов, позволяющих диагностировать инвазию на ранних стадиях. В данной работе описан новый метод выявления описторхозной инвазии, основанный на возможностях нейросетевых технологий. В результате анализа эндоскопической картины патологических изменений верхних отделов пищеварительного тракта выявлены характерные эндоскопические критерии для хронического описторхоза. С учетом этих признаков построена нейросетевая компьютерная программа, которая проста в обращении, экономически выгодна и наиболее эффективна среди существующих скрининговых тестов.

Ключевые слова: диагностическое значение, желудочно-кишечный тракт, хронический описторхоз, нейроинформационные технологии.

NEUROINFORMATION TECHNOLOGIES USED IN CHRONIC OPISTHORCHOSIS DIAGNOSTICS IN ORDER TO IMPROVE LIFE QUALITY***A. F. Fedorovsky, N. V. Zasorina, N. V. Karbischeva***

At present the incidence rate of chronic opisthorchosis among the able-bodied population is gaining a socio-economic character. Despite successful diagnostics of this condition, the problem perseveres and requires development and implementation of new, more precise and economic diagnostic methods, which help to identify an early invasion. This paper describes a new method of opisthorchosis invasion detection based on using neuronetwork technologies. The analysis of the endoscopic view of upper gastrointestinal pathological changes yielded typical endoscopic criteria of chronic opisthorchosis. A new neuronetwork computer program was developed in accordance with these factors. This program is easy to use, economic and more effective than present screening tests.

Key words: diagnostic value, gastrointestinal tract, chronic opisthorchosis, neuroinformation technologies.

За последние десятилетия паразитарные заболевания, в том числе и описторхоз, рассматриваются не только в медицинском аспекте, но и в социально-экономическом [2—5, 7—10]. Процессы глобализации привели к тому, что это заболевание стало приобретать характер пандемий, влияя на мировое сообщество в целом [1, 6]. На территории России из 70 регистрируемых гельминтозов 30 имеют широкое распространение и только 12 подлежат официальной регистрации [3]. В стране ежегодно выявляется 2 млн. больных, однако с учетом поправочных коэффициентов истинное число их может составлять не менее 22,1 млн. К группе гельминтозов с показателями заболеваемости 20 — 100 на 100 тысяч населения относится описторхоз (средний показатель 52,8) [3]. По данным статистик, среди 96 млн. учтенных случаев заболеваемости населения России паразитарные болезни среди взрослого населения составляют около 36,6 %, среди детей — 57,9 %; в структуре причин временной утраты трудоспособности работающих более 1/3 (34,6 %) случаев. В Алтайском крае ситуация по заболеваемости описторхозом напряженная. Стойкие очаги описторхоза наблюдаются в 48 районах края. За последние 5 лет вырос уровень заболеваемости описторхозом в 11 районах, в том числе и столице края Барнауле.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Повышение социальной и медицинской эффективности при хроническом описторхозе на основе совершенствования диагностики инвазии. Определение характера морфофункциональных изменений слизистой желудочно-кишечного тракта, их диагностической значимости у больных хроническим описторхозом для разработки нейросетевой программы выявления паразитарной инвазии.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящем исследовании участвовало 239 взрослых пациентов, отобранных методом случайной выборки за период 01.01.2000 по 31.12.2004 гг. Все они разделены на две группы. В основной группе — 169 человек с диагнозом описторхоз, хроническая фаза. Контрольную группу составили 70 человек без паразитарной инвазии (в анамнезе и на момент обследования). Всем пациентам проведено детальное общеклиническое исследование (общий и биохимический анализ крови, копроовоскопический метод и дуоденальное зондирование, серологическая диагностика, исследование микробиоценоза); инструментальные методы исследования: ультразвуковое ска-

нирование внутренних органов, эндоскопическое исследование верхних отделов пищеварительного тракта (эзофагогастродуоденоскопия) с обязательным взятием гистологического материала на цитоморфологическое исследование с определением *H. Pylori*. Обработка полученных данных проводилась в два этапа. На первом этапе оценивалась статистическая значимость различий относительных частот в группах при помощи критерия χ^2 у признаков, измеряемых в номинальной шкале, а также статистическая значимость средних различий в группах при помощи F-критерия у признаков, измеряемых в количественной шкале. Методы статистической обработки включали в себя построение вариационных рядов данных, получение статистических характеристик (средней, отклонения, ошибки репрезентативности), определение достоверности различий между средними значениями в сравниваемых группах. А также корреляционные зависимости между значениями в параллельных рядах. На втором этапе определялась диагностическая значимость изучаемых показателей и строилась нейронная сеть, которая с высокой чувствительностью и специфичностью прогнозировала диагноз хронический описторхоз. Построение нейросетевой компьютерной программы проводилось на основании статистически значимых данных, полученных на предварительном этапе. Модель нейронной сети (двухслойный персептрон) построена с помощью языка программирования VISUAL BASIC. Моделирование программы и все расчеты проводились в программе Statistica Neural Networks.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате анализа всех полученных данных были выявлены признаки, имеющие статистически значимые различия с контрольной группой. Статистическая обработка клинических проявлений у больных хроническим описторхозом и в контрольной группе позволила выявить 15 статистически значимых признака: наличие изжоги $p = 0,00004$ и непереносимость жирной пищи $p = 0,00001$, боль в правом подреберье $p = 0,0360$, слабость и длительный субфебрилитет составили $p = 0,00008$ и $p = 0,0038$ соответственно, аллергические реакции $p = 0,00001$, желтушность кожных покровов и слизистых $p = 0,008$, показатели патологии кишечника и нарушение стула составили $p = 0,014$ и $p = 0,015$ соответственно. Гастродуоденит и сопутствующие заболевания оказались достаточно информативными показателями $p = 0,00001$ каждый, холецистит $p = 0,006$. Увеличение печени $p = 0,036$ и признаки желтухи $p = 0,029$. Анализ показателей ультразвукового сканирования внутренних органов выявил два статистически важных показателя: диффузные изменения структуры поджелудочной железы ($p = 0,005$) и изменения в протоках печени ($p = 0,008$). При оценке данных эзофагаст-

родуоденоскопии выявлены следующие диагностически значимые признаки изменений слизистой оболочки пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки: дистальный катаральный эзофагит, поверхностный гастрит с признаками атрофии, поверхностный гастрит с явлениями гипертрофии, $p = 0,00001$ — во всех этих случаях и недостаточность кардии $p = 0,006$. При цитоморфологическом исследовании информативными признаками описторхозной инвазии являются гастриты различных морфологических групп: хронический поверхностный гастрит $p = 0,015$, хронический поверхностный гастрит с участками мукоидноклеточной гиперплазии эпителия $p = 0,014$, хронический гастрит с формированием эрозий $p = 0,036$.

В процессе разработки программы учитывались все статистически значимые признаки, полученные на предварительном этапе. Исходные данные программы включают в себя 24 статистически значимых показателя. Программа апробирована на 239 пациентах. Первоначально исходный набор данных был случайным образом разделен на три неравные части. Первая часть данных, 120 случаев, использовалась в процессе обучения нейронных сетей различной структуры. Вторая часть данных, 89 случаев, использовалась для контроля, то есть для выбора лучшей нейронной сети. Третья часть, 30 случаев, использовалась для теста, то есть для окончательной проверки качества нейронной сети.

В процессе обучения параллельно проводился анализ модели на чувствительность. Переменные с низкой чувствительностью исключались из модели. Динамика процесса обучения позволяет говорить об адекватности построенной модели нейронной сети. Средняя ошибка на контрольном множестве уменьшается вместе с ошибкой на обучающем множестве. При этом переобучения не происходит — контрольная ошибка не возрастает. Оценками чувствительности и специфичности данной модели являются соотношения, полученные на тестовом множестве. Чувствительность примерно 95 %, специфичность примерно 75 %. Так как построенная модель получилась адекватной, нейронная сеть была заново обучена на всем множестве исходных данных (239 случаев). Теоретически данная процедура позволяет увеличить точность диагностики в реальных условиях.

Исследованию взаимодействия гельминта (*Op. felineus*) и хозяина (человека) посвящено много работ. Однако в их подавляющем большинстве влияние паразитарной инвазии на организм человека рассматривается с точки зрения места обитания гельминта. В то же время общеизвестно, что механическое раздражение интрацепторов печени, желчного пузыря, желчных и панкреатических протоков вызывает при паразитировании *Op. felineus* возникновение патологических нервных импульсов. Это влечет за собой нарушение функций органов, в первую очередь двенадцатиперстной кишки, желудка и пищевода, в

которых описторхии не паразитируют. Более того, морфофункциональные изменения верхних отделов пищеварительного тракта, возникающие при описторхозе либо усугубляющиеся при этой инвазии, являются немаловажной составляющей в тяжести состояния больного. Учитывая тот факт, что описторхозная инвазия представляет собой серьезную проблему здравоохранения не только эндемичных районов, но и тех регионов, где заболеваемость описторхозом находится на низком уровне, можно говорить о том, что решение вопросов профилактики и диагностики данного заболевания очень важно.

Впервые при хроническом описторхозе проведено определение диагностической ценности изучаемых проявлений патологии желудочно-кишечного тракта для разграничения состояний «болен—здоров» с использованием дискриминантного анализа.

И несмотря на то, что проблема хронического описторхоза остается постоянным предметом изучения и дискуссий, количество людей, страдающих этим заболеванием не только не уменьшилось, а, по данным некоторых авторов, увеличилось. Прежде всего это связано с тем, что существующие методы диагностики не всегда способны в полной мере оправдать ожидания врача. Впервые для диагностики описторхоза разработана и использована нейросетевая информационная технология, основанная на анализе комплекса «классических» критериев описторхоза (аллергические реакции, диспепсические, болевые и общетоксические синдромы) и данных эндоскопического исследования верхних отделов пищеварительного тракта с учетом цитоморфологического исследования. Выявленный уровень решительности 98 % ($p < 0,001$) при ответе компьютерной программы «ТЕСТ ЭНДОСКОПИЯ — ОПИСТОРХОЗ» с чувствительностью 95 %, специфичностью 75 % позволяет считать данный метод весьма перспективным для постановки комплексного диагноза хронического описторхоза и наиболее эффективным среди существующих скрининговых тестов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная модель нейросетевой компьютерной программы позволяет обеспечить своевременность диагностики хронического описторхоза и дает возможность использовать данную экспертную систему как доступный экономически выгодный скрининг-метод для активного профилактического обследования населения, тем самым позволяя улучшить качество жизни и социальную адаптацию населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давыдянц Д. Е. // Экон. вестн. — Ростов. — 2006. Е— Т. 4, № 1. — С. 98—105.
2. Дмитриева Е. В. // Соц. исслед. — 2000. — № 4. — С. 140—141.
3. Карбышева Н. В., Бобровский Е. А., Михеев А. Г. // Экология и развитие стран Балтийского региона: Сб. тезисов науч. докладов V Международной конференции. — Кронштадт: Котка, 2000. — С. 145—146.
4. Панова Л. В., Русинова Н. Л. // Журн. соц. и соц. антропол. — 2002. — № 4. — С. 147—163.
5. Решетников А. В. Методология исследований в социологии медицины. — М., 2000. — 238с.
6. Тихонова Е. // Мир России. — 2008. — № 4. — С. 90.
7. Jongsuksuntigul P, Imsomboon T. Opisthorchiasis control in Thailand. Acta Trop. — 2003. — Vol. 88 (3). — P. 229—232.
8. Yossepowitch O., Gotesman T., Assous M., et al. // Emerg Infect Dis. — 2004. — Vol. 10 (12). — P. 2122—2126.
9. Stauffer W. M., Sellman J. S., Walker P. F. // J. Travel Med. — 2004 — Vol. 11 (3). — P. 157—159.
10. Tselepatiotis E., Mantadakis E., Papoulis S., et al. // Infection. — 2003. — № 31 (6). — P. 430—432.

Контактная информация

Засорина Наталья Викторовна — врач-эндоскопист отделения эндоскопии №1 отдела эндоскопии Диагностического Алтайского края, e-mail: nzasorina@mail.ru