

верно отличалось от динамики данного показателя в ЦФО ($p < 0,001$).

Число новых случаев ВИЧ-ТБ-коинфекции в РФ и ЦФО за исследуемый период ежегодно росло: в 2009 г. – на 25,3% (в ЦФО – на 15%), в 2010 г. – на 14,7% (в ЦФО – на 23,5%), в 2011 г. – на 11,5% (в ЦФО – на 7,1%), в 2012 г. – на 4,6% (в ЦФО – на 4,3%), в 2013 г. – на 4,3% (в ЦФО – на 3,9%). Динамика числа новых случаев ТБ + ВИЧ в Смоленской области носила неустойчивый характер. В 2009, 2010 и 2012 г. число зарегистрированных с ВИЧ + ТБ увеличилось на 60% ($p < 0,05$), 20,8% ($p > 0,05$) и 5,9% ($p > 0,05$) соответственно по сравнению с предыдущим годом. В 2011 и 2013 г. было зафиксировано снижение: в 2011 г. – на 41,4% ($p < 0,001$), в 2013 г. – на 11,1% ($p < 0,001$), достоверность различий представлена в сравнении с РФ и ЦФО.

Выводы. 1. В Смоленской области, благодаря проводимым противотуберкулезным мероприятиям, динамика показателей заболеваемости и распространенности туберкулеза имеет тенденцию к снижению и достоверно не отличается от РФ.

2. Число зарегистрированных лиц с ВИЧ-инфекцией в области, как и в РФ, увеличивается, но в динамике отмечен достоверно более быстрый прирост.

3. Заболеваемость ВИЧ-ТБ-коинфекцией в Смоленской области достоверно ниже, чем в РФ и ЦФО. Несмотря на это, динамика количества зарегистрированных с ВИЧ-ТБ лиц за исследуемый период носит разнонаправленный характер, что, вероятно, свидетельствует о недостатках организации обследования на ВИЧ-инфекцию населения и на туберкулез лиц, живущих с ВИЧ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГНОСТИЧЕСКИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ

А. И. НАРКЕВИЧ, К. А. ВИНОГРАДОВ, Н. М. КОРЕЦКАЯ, А. А. НАРКЕВИЧ

ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России

Цель исследования: разработка методик определения индивидуальной степени риска развития туберкулеза легких с помощью прогностических математических моделей, а также сравнение этих моделей.

Материалы и методы. Для разработки методик определения индивидуальной степени риска развития туберкулеза взяты такие модели, как логистическая регрессия, дерево классификации и полносвязная нейронная сеть прямого распространения.

Разработку уравнения логистической регрессии и создание дерева классификации проводили с использованием статистического пакета IBM SPSS Statistics 21, обучение нейронной сети – с использованием статистического пакета Statistica 10.

Для обучения и создания моделей осуществлено интервьюирование населения по разработанному опроснику, включающему данные о возрастно-половой принадлежности, социальном статусе, месте проживания, семейном положении, профессиональной деятельности, образовательном уровне, вредных привычках, перенесенных и сопутствующих заболеваниях, материальном положении и т. д. По итогам интервьюирования на каждого опрошенного была получена информация по 137 параметрам.

В опросе участвовали впервые выявленные больные туберкулезом легких, лечившиеся в стационарных отделениях Красноярского краевого противотуберкулезного диспансера № 1 и 2

(I группа, основная – 342 человека) и здоровые лица, проходившие проверочное флюорографическое обследование в поликлиниках г. Красноярска и Красноярского края (II группа, контрольная – 386 человек). Здесь и далее под здоровыми подразумеваются лица, у которых по результатам флюорографического обследования не выявлено изменений в легких, связанных с туберкулезным процессом. Анкетирование проводили в 2013 г.

Адекватность работы разработанных моделей определяли с использованием доли верно классифицированных пациентов и ROC-анализа (определение площади под характеристической кривой).

Исследование соответствовало этическим стандартам биоэтического комитета Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого, разработанными в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. У всех лиц, участвующих в исследовании, получено информированное согласие на участие в нем.

Результаты. В процессе создания уравнения логистической регрессии из 137 показателей, включенных изначально в это уравнение, по окончании осталось только 26. Адекватность такой модели была максимальной: площадь под харак-

теристической кривой составила 0,956. Общий показатель верно классифицированных пациентов составил 95,6%.

В процессе создания дерева решений из 137 показателей, включенных изначально в алгоритм разработки, по окончании осталось всего лишь 6 параметров. Адекватность такой модели была максимальной: площадь под характеристической кривой составила 0,833. Общий показатель верно классифицированных пациентов составил 83,5%.

На последнем этапе разработали модель классификации пациентов на больных туберкулезом легких и здоровых с использованием нейросетевых технологий. После 13 итераций обучения нейронной сети и исключения всех незначительных или малозначительных параметров пациента значимыми остались только 43. При поиске наиболее оптимальной топологии нейронной сети наилучшие результаты были получены с использованием нейронной сети следующей топологии. Входной слой составил 76 нейронов, скрытый слой – 10, а выходной слой – 2 нейрона; наиболее оптимальной функцией активации скрытых нейронов был выбран гиперболический тангенс, а функцией активации выходного слоя – функция Softmax.

После обучения вышепредставленной нейронной сети доля случаев прогноза наличия туберкулеза легких при его фактическом отсутствии со-

ставляла лишь 4,15%, а доля прогноза отсутствия туберкулеза легких при его наличии – 5,84%. Следовательно, частота верного прогноза составила 95,05%. Площадь под характеристической кривой составила 0,989. Разработанные модели классификации пациентов на больных туберкулезом легких и здоровых лиц имеют некоторые отличия, преимущества и недостатки.

Выводы. Достаточно высокая доля верно классифицированных пациентов позволяет утверждать о целесообразности использования данных моделей в практической работе врачей различных специальностей и разных учреждений.

Наибольшую практическую ценность имеют модели с наименьшим количеством необходимых входных параметров, но адекватность таких моделей существенно ниже. Одним из путей решения этой проблемы является автоматизация использования моделей с большим количеством входных параметров с помощью компьютерных программ.

Таким образом, с помощью современных математических методик моделирования получены 3 модели, с использованием которых возможны быстрый автоматизированный расчет индивидуальной степени риска развития туберкулеза и определение индивидуальных сроков проведения проверочного флюорографического обследования у населения различных групп.

ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННЫЙ ТУБЕРКУЛЕЗ ЛЕГКИХ У УЧАЩИХСЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

А. Н. НАРКЕВИЧ, Н. М. КОРЕЦКАЯ, К. А. ВИНОГРАДОВ, А. А. НАРКЕВИЧ

ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России

Цель исследования: изучение впервые выявленного туберкулеза легких у учащихся и студентов Красноярского края.

Материалы и методы. В исследование включено 83 впервые выявленных больных туберкулезом легких из числа учащейся молодежи, лечившихся стационарно в Красноярском краевом противотуберкулезном диспансере № 1 (ККПТД № 1) в 2010-2013 гг. Изучены возрастная-половая структура заболевших, структура клинических форм и характеристика специфического процесса, а также пути выявления заболевания. Для изучения эпидемической опасности больных туберкулезом и биологических свойств возбудителя взяты данные бактериологических исследований, проведенных в бактериологической лаборатории ККПТД № 1, 43 впервые выявленных больных туберкулезом в 2010-2013 гг., обучающихся в различных учебных заведениях Красноярского края.

Результаты. Установлено, что доля юношей и девушек среди впервые выявленных больных

туберкулезом из числа учащихся была практически одинакова (соответственно $48,2 \pm 5,5$ и $51,8 \pm 5,5\%$). Также не было различий между учащимися в городе и сельской местности (соответственно $53,0 \pm 5,5$ и $47,0 \pm 5,5\%$).

Основную долю больных ($63,8 \pm 5,3\%$) составили учащиеся средних специальных и средних профессиональных учебных заведений, из них $31,3 \pm 5,1\%$ – учащиеся техникумов, $27,7 \pm 4,9\%$ – профессионально-технических училищ, $3,6 \pm 2,0\%$ – медицинских училищ и $1,2 \pm 1,2\%$ – колледжей. Их средний возраст – $18,1 \pm 0,2$ года. Студенты высших учебных заведений (вузов) составили $25,4 \pm 4,9\%$ заболевших (студенты медицинских вузов – $2,4 \pm 1,7\%$), средний возраст – $20,5 \pm 0,3$ года. Учащиеся средних образовательных учебных заведений составили $10,8 \pm 3,4\%$ (средний возраст – $16,1 \pm 0,4$ года).

Структура клинических форм у впервые выявленных больных из числа учащихся в основном была представлена инфильтративным туберкуле-