

Алгоритм прогнозирования вероятности развития хронической соматической патологии у подростков с использованием автоматизированных технологий

Е.П. Тимофеева, Т.И. Рябиченко, Г.А.Скосырева, Т.В. Карцева, И.М. Митрофанов

ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России; ФГБУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины» СО РАМН

Algorithm for automated technology prediction of the risk of chronic somatic pathology in adolescents

E.P. Timofeeva, T.I. Ryabichenko, G.A. Skosyeva, T.V. Kartseva, I.M. Mitrofanov

Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia; Research Center of Clinical and Experimental Medicine, Siberian Branch, Russian Academy of Medical Sciences

Обследованы 150 детей подросткового возраста обоего пола (75 мальчиков и 75 девочек) от 15 до 17 лет Новосибирска. Цель исследования — выявить вероятные предикторы формирования хронической соматической патологии у подростков 15–17 лет по данным комплексного обследования, которое включало оценку соматического, психологического и репродуктивного здоровья. В результате применения метода математического моделирования были получены логистические классификационные модели оценки вероятности риска хронической соматической патологии у подростков в зависимости от пола. Преимущественное значение в формировании хронической соматической патологии у подростков имеют психологические факторы, что важно учитывать при обучении, диспансеризации и реабилитации детей этого возраста.

Ключевые слова: подростки, хронические соматические заболевания, предикторы.

A total of 150 Novosibirsk adolescents aged 15 to 17 years of both sexes (75 boys and 75 girls) were examined. The aim of the study was to identify the likely predictors of chronic somatic pathology in 15–17-year-old adolescents according to the data of a comprehensive survey involving the evaluation of physical, mental, and reproductive health. The use of a mathematical modeling method could provide logistic classification models to assess the risk of chronic somatic diseases in adolescents in relation to gender. Psychological factors are of precedence in the development of chronic somatic diseases in adolescents, which is important to be taken into account in the teaching, clinical examination, and rehabilitation of children of this age.

Key words: adolescents, chronic somatic diseases, predictors.

Данные специальных углубленных исследований свидетельствуют о том, что со здоровьем детей подросткового возраста сложилась неблагоприятная ситуация. Нужно подчеркнуть следующие особенности негативных изменений здоровья школьников в современных условиях: стремительный рост числа хронических социально значимых болезней, снижение показателей физического развития, увеличение числа психических отклонений и пограничных состояний, рост заболеваний репродуктивной системы [1, 2].

Хроническая неинфекционная соматическая патология — отдельный класс заболеваний, при которых

отсутствие возможности полной ликвидации этиологических факторов приводит к стойким нарушениям функций органов и систем, вовлеченных в патологический процесс [3, 4]. Психосоматические расстройства — изменения функций органов и систем, обусловленные психогенными нарушениями, занимают все большее место в структуре заболеваемости детей, составляя, по данным некоторых исследований, от 10 до 40% от числа обращений за медицинской помощью детей и подростков [5]. В современном мире проблема человека, находящегося в ситуации соматического заболевания, является не только медицинской, но также и социальной и психологической [6, 7]. Поэтому поиск методов оценки и особенно прогнозирования возникновения и развития соматической патологии под влиянием комплекса биологических, социальных и психологических факторов — актуальная задача не только подростковой, но и всей медицины в целом [3, 4, 7].

Цель: выявить вероятные предикторы формирования хронической соматической патологии у подростков 15–17 лет по данным комплексного обследования.

Характеристика детей и методы исследования

С информированного согласия детей, их родителей и разрешения этического комитета, согласно этическим стандартам, разработанным в соответствии

© Коллектив авторов, 2015

Ros Vestn Perinatol Pediat 2015; 6:82–85

Адрес для корреспонденции: Тимофеева Елена Петровна — к.м.н., доцент кафедры пропедевтики детских болезней Новосибирского государственного медицинского университета

Карцева Татьяна Валерьевна — д.м.н., проф., зав. той же кафедрой 630091 Новосибирск, ул. Красный проспект, д. 52

Рябиченко Татьяна Ивановна — д.м.н., профессор той же кафедры, вед. научн. сотр. лаборатории иммунологии репродукции Научного центра клинической и экспериментальной медицины

Скосырева Галина Александровна — д.м.н., ст. научн. сотр. той же лаборатории

Митрофанов Игорь Михайлович — д.м.н., вед. научн. сотр. указанного учреждения, профессор кафедры пропедевтики детских болезней НГМУ 630117 Новосибирск, ул. Тимакова, д. 2.

с Хельсинкской декларацией (принятой на 59-й Генеральной ассамблее WMA, Сеул, 2008), было проведено обследование 150 подростков (75 девочек и 75 мальчиков) 15–17 лет Новосибирска.

Комплекс обследования включал: сбор жалоб, данные анамнеза, изучение медицинских амбулаторных карт, выборку из индивидуальных медицинских карт школьника, осмотр педиатра, окулиста, отоларинголога, хирурга, общеклиническое обследование, оценку состояния вегетативной нервной системы, соединительной ткани, ЭКГ, ультразвуковое исследование органов брюшной полости, почек и мочевого пузыря, сердца. Социально-экономические и демографические характеристики семей учащихся исследовали с помощью анкеты «Стиль жизни». Для оценки личностных особенностей использовали: краткий личностный опросник Айзенка в адаптации Г.Г. Князева (ЛЮА-К, 2006), краткий личностный опросник Грея–Уильсона в адаптации Г.Г. Князева (ЛОГУ-К, 2004), тест Равена, список индивидуальных особенностей ребенка (СИОР), опросник чувствительности к наказанию и вознаграждению (SPSR), опросник использования компьютера и интернета. Для оценки психического здоровья: опросник «Сильные стороны и трудности ребенка» (ССТ), тест-экспресс А.Г. Наймушиной (2000). Скрининг-оценка дезадаптивных, метеопатических и патологических состояний у человека проводилась с использованием методики «СКРИНМЕД» [8].

Для выявления вероятных предикторов хронической соматической патологии (эндо- и экзогенных факторов, влияющих на ее формирование) было проведено сравнительное изучение, отдельно для мальчиков и девочек, значений показателей всех исследованных переменных (более 3000) у лиц с хронической патологией ($n=100$) в сравнении с подростками без хронической соматической патологии ($n=50$). Для этого использовалась оценка OR (odds ratio – отношение шансов), что позволило выявить возможные предикторы риска соматической патологии.

Для моделирования применялся метод логистической регрессии (множественная регрессия с логит-преобразованием) средствами модуля «Нелинейное оценивание» (Nonlinear Estimation) с функцией Quick logit regression пакета статистических программ statistica v. 7.0. Процедура моделирования проводилась методом пошагового исключения (backward stepwise). В результате применения данного метода моделирования были получены логистические классификационные модели оценки вероятности риска хронической патологии.

Результаты и обсуждение

По результатам анализа предикторов риска развития хронической соматической патологии среди переменных (более 3000) можно выделить три группы: не оказывающие влияния, понижающие и повышающие риск хронической патологии.

К факторам, понижающим риск формирования хронической соматической патологии, были отнесены: высокая чувствительность (более 5 баллов) к наказанию (OR=0,19; 95%CL: 0,07–0,51; $p=0,0009$), оценки системы торможения поведения более 7,5 балла (OR=0,34; 95%CL: 0,13–0,87; $p=0,0230$) и системы борьбы/бегства/замирания более 4,5 балла (OR=0,34; 95%CL: 0,13–0,88; $p=0,0237$), чувствительность подростка ($> 2,9$ балла) к наказанию по оценке родителей (OR=0,35; 95%CL: 0,11–1,16; $p=0,0886$). Это объясняется связью между уровнем эмоционального реагирования и физиологической, в частности эндокринной, зрелостью. Достигнутый уровень психического развития позволяет формировать у подростка такие важные качества, как эмоциональная регуляция.

К факторам, повышающим риск формирования хронической соматической патологии, были отнесены: отсроченное начало грудного вскармливания («к груди приложили не сразу») – отношение шансов возникновения хронической патологии увеличивалось в 3,9 раза (OR=3,9; –95%CL=1,11; +95%CL=12,79; $p=0,0216$), повышенное систолическое артериальное давление (OR=5,25; 95%CL: 1,27–21,78; $p=0,0188$) у мальчиков, раннее начало половой жизни у девочек (OR=2,43; 95%CL: 0,87–6,82; $p=0,0849$). При использовании теста Люшера было выявлено, что высокий уровень агрессивности повышал риск хронической соматической патологии в 2,7 раза (OR=2,70; 95%CL: 0,92–7,89; $p=0,0656$). Импульсивность более 6,7 баллов достоверно повышала риск хронической патологии (OR=3,81; 95%CL: 1,42–10,20; $p=0,0069$) у девочек и мальчиков (OR=3,55; 95%CL: 0,94–13,41; $p=0,0549$). Таким образом, личностные особенности у детей оказывают более сильное влияние на соматическое состояние в сравнении со взрослыми, что обусловлено несовершенством центральной нервной регуляции вегетативных функций.

Врожденная (генетически обусловленная) и приобретенная готовность выливается в форму возможного хронического органического или невротического заболевания только при определенных условиях, тесно связанных с факторами окружающей среды. Часто толчком к развитию таких заболеваний являются стрессы, например, трудные жизненные ситуации. Ребенок, находящийся в гармоничных отношениях со своей средой, может перенести экстремальные соматические и психические нагрузки, избегнув болезни. В результате полученных данных были выявлены гендерные особенности предикторов, приводящих к развитию хронической соматической патологии.

Из всех выявленных предикторов хронической патологии для моделирования у мальчиков были отобраны 13 показателей, имеющих достоверные отношения шансов: частота сердечных сокращений в минуту (x_1); концентрация лактоферрина в крови в нг/мл (x_2); самооценка успеваемости подростками по физике

по пятибалльной шкале (x_3); оценка успеваемости родителей по русскому языку по пятибалльной шкале (x_4); информированность родителей — чем занимается подросток, когда его нет дома (x_5), с использованием следующих градаций (1 — всегда; 2 — как правило; 3 — иногда; 4 — никогда); время систематического использования Интернета (x_6) с использованием следующих градаций (1 — меньше 1 ч; 2 — 1 ч; 3 — от 1 до 2 ч; 4 — от 2 до 3 ч; 5 — от 3 до 4 ч; 6 — от 4 до 5 ч; 7 — от 5 до 6 ч; 8 — от 6 до 7 ч; 9 — от 7 до 8 ч; 10 — более 8 ч); просмотр видео и фильмов при помощи компьютера (x_7) с использованием следующих градаций (1 — никогда; 2 — меньше половины времени; 3 — около половины времени; 4 — больше половины времени; 5 — всегда), значение антагонизма по тесту СИОР в баллах (x_8); выраженность положительных эмоций по тесту СИОР в баллах (x_9); выраженность упрямства по тесту СИОР в баллах (x_{10}); эмоциональная стабильность родителей по тесту Goldberg50 (x_{11}); продуктивность внимания по корректурной пробе Анфимова, после гипоксической пробы в баллах (x_{12}); интенсивность внимания по корректурной пробе Анфимова в баллах (x_{13}).

При использовании метод пошагового исключения независимых переменных (backward stepwise), была получена наиболее эффективная модель со следующими характеристиками ($\chi^2 = 22,231$; $p=0,00047$). Она включила в себя пять переменных. Чтобы получить индивидуальные значения вероятности хронической патологии, вначале необходимо рассчитать Y по формуле:

$$Y_{\text{(мальчики)}} = -12,67 - 0,06 \times x_1 + 0,37 \times x_8 + 0,63 \times x_9 - 0,36 \times x_{12} + 0,18 \times x_{13},$$

где

x_1 — частота сердечных сокращений в мин;

x_8 — значение антагонизма по тесту СИОР в баллах;

x_9 — выраженность положительных эмоций по тесту СИОР в баллах;

x_{12} — продуктивность внимания по корректурной пробе Анфимова, после гипоксической пробы в баллах;

x_{13} — интенсивность внимания по корректурной пробе Анфимова в баллах.

Из всех выявленных у девочек предикторов хронической патологии для моделирования нами были отобраны 14 показателей, имеющих достоверные отношения шансов: нарушение осанки (x_1) — значения: 0 — нет, 1 — есть; ваготония — результат в баллах (x_2); время использования компьютера в день (x_3) со следующими градациями (1 — меньше 1 ч; 2 — 1 ч; 3 — от 1 до 2 ч; 4 — от 2 до 3 ч; 5 — от 3 до 4 ч; 6 — от 4 до 5 ч; 7 — от 5 до 6 ч; 8 — от 6 до 7 ч; 9 — от 7 до 8 ч; 10 — более 8 ч); оценка чувствительности к наказанию по тесту SPSR в баллах (x_4); оценка системы торможения поведения наказанию по тесту SPSR в баллах (x_5); оценка системы борьбы/бегства/замирания по тесту SPSR в баллах (x_6); значение импуль-

сивности по тесту SPSR в баллах (x_7), оценка покладистости по тесту СИОР в баллах (x_8); выраженность негативных эмоций по тесту СИОР в баллах (x_9); выраженность упрямства по тесту СИОР в баллах (x_{10}); оценка выраженности проблем с поведением по тесту ССТ в баллах (x_{11}); оценка просоциального поведения по тесту ССТ в баллах (x_{12}); «экстернальные проблемы» по тесту ССТ в баллах (x_{13}); продуктивность внимания по корректурной пробе Анфимова после гипоксической пробы в баллах (x_{14}).

Применяя метод пошагового исключения независимых переменных backward stepwise, мы получили наиболее эффективную модель со следующими характеристиками ($\chi^2 = 49,320$; $p=0,0000001$). Она включила в себя 7 переменных. Чтобы получить индивидуальные значения вероятности хронической патологии у девочек, необходимо рассчитать значение Y по формулам:

$$Y_{\text{(девочки)}} = -2,80 + 0,66 \times x_1 + 0,31 \times x_2 - 0,86 \times x_3 - 0,53 \times x_5 + 1,15 \times x_8 + 0,36 \times x_9 - 0,44 \times x_{11} - 0,01 \times x_{12} + 0,35 \times x_{14},$$

где:

x_2 — ваготония, результат в баллах;

x_3 — время использования компьютера в день;

x_5 — оценка системы торможения поведения наказанию по тесту SPSR в баллах;

x_8 — оценка покладистости по тесту СИОР;

x_9 — выраженность негативных эмоций по тесту СИОР;

x_{11} — оценка выраженности проблем с поведением по тесту ССТ в баллах;

x_{12} — «экстернальные проблемы» по тесту ССТ;

x_{13} — оценка просоциального поведения по тесту ССТ;

x_{14} — продуктивность внимания по корректурной пробе Анфимова, после гипоксической пробы.

Затем применяется формула

$$P = \frac{e^Y}{(1 + e^Y)},$$

где:

P — расчетная вероятность хронической патологии;

e — число Эйлера = 2,7182.

Для оценки правильности моделей необходима их верификация или, по терминологии О.Ю. Ребровой (2006), «проверка работоспособности модели» [9]. С этой целью использовался аппарат ROC-анализа (Receiver Operator Characteristic Analysis), результаты которого и у мальчиков (ROC-area = 0,903±0,050; 95%CL 0,805–1,002; $p<0,0005$) и у девочек (ROC-area = 0,941±0,029; 95%CL 0,885–0,997; $p<0,0005$) показали высокую классификационную эффективность представленной модели.

В результате применения данного метода математического моделирования были получены логистические классификационные модели оценки вероят-

ности риска хронической патологии у подростков в зависимости от пола. Положительными считаются результаты, близкие к единице.

Заключение

Перед использованием данного метода необходимо проводить комплексное обследование каждого подростка, включающее не только оценку соматического и репродуктивного, но и психологического здоровья. Преимущественное значение в формировании хронической соматической патологии у подростков имеют психологические факторы, что важно учитывать при обучении, диспансеризации и реабилитации детей этого возраста. На основании полученных нами данных можно рассчитать по формуле вероятность риска развития

хронической патологии и соответственно разработать индивидуальные меры профилактики. Организация помощи должна основываться на представлениях о возникновении описанных расстройств, являющихся по существу болезнями адаптации. В связи с этим на первое место должен быть поставлен принцип раннего выявления подростков группы высокого риска, на второе — организация помощи пациентам в рамках педиатрической службы. В-третьих, ведение психосоматических больных должно осуществляться педиатром совместно с психологом и психиатром. В-четвертых, лечение необходимо как направлять на соматические органы и нервно-психическую сферу, так и корректировать действие социально-психологических факторов, а также реакцию ребенка на заболевание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Основные тенденции здоровья детского населения России. Под ред. А.А. Баранова, В.Ю. Альбицкого. М: Союз педиатров России 2011; 116. (The main trends Russian children's health. A.A. Baranov, V.Yu. Al'bickiy (eds). M: Sojuz pediatrov Rossii 2011; 116.)
2. Вельтищев Ю.Г., Петров В.П. Объективные показатели нормального развития и состояния здоровья ребенка. Рос вестн перинатол и педиатр 2007; Приложение: 96. (Vel'tishhev Yu.G., Petrov V.P. Objective indicators of normal development and health of the child. Ros vestn perinatol i pediatri 2007; Suppl: 96.)
3. Антонова Е.В. Здоровье российских подростков 15–17 лет: состояние, тенденции и научное обоснование программы его сохранения и укрепления. Автореф. дис. д.м.н. М, 2011; <http://rudocs.exdat.com/docs/index-241672.html>. (Antonova E.V. Health Russian adolescents aged 15–17 years: state, trends and scientific substantiation of its program of preserving and strengthening. Avtoref. dis. d.m.n. M, 2011; <http://rudocs.exdat.com/docs/index-241672.html>)
4. Тимофеева Е.П., Карцева Т.В., Рябиченко Т.И., Скосырева Г.А. Состояние соматического здоровья подростков г. Новосибирска. Медицина и образование в Сибири 2014; 2: http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1288 (Timofeeva E.P., Kartseva T.V., Rjabichenko T.I., Skosyreva G.A. Physical health status of adolescents in Novosibirsk. Medicina i obrazovanie v Sibiri 2014; 2: http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1288)
5. Бобрищева-Пушкина Н.Д., Кузнецова Л.Ю., Силаев А.А., Попова О.Л. Физическое и психическое развитие детей и подростков как показатель состояния здоровья. Практика педиатра 2008; 2: 36–40. (Bobrishheva-Pushkina N.D., Kuznecova L.Yu., Silaev A.A., Popova O.L. Physical and mental development of children and adolescents as an indicator of health status. Praktika peditra 2008; 2: 36–40.)
6. Slobodskaya H.R., Zupan i M. Development and Validation of the Inventory of Child Individual Differences — Short Version in Two Slavic Countries. Studia Psychologica 2010; 52: 1: 23–39.
7. Van der A.N., Overbeek G., Engels R. et al. Daily and Compulsive Internet Use and Well-Being in Adolescence: A Diathesis-Stress Model Based on Big Five Personality Traits. J Youth Adolesc 2009; 38: 765–776.
8. Хаснулин В.И., Макаренко А.А. Автоматизированная система скрининг-оценки дизадаптивных, метеопатических и патологических состояний у человека «Скринмед». Рос НИИАПО: № 970035 от 29.01.1997. (Hasnulin V.I., Makarenko A.A.. Automated system for screening assessment maladaptive, meteopathic and pathological conditions in humans "Skrinmed". Ros NIIAPO: № 970035 ot 29.01.1997.)
9. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета программ STATISTICA М, 2006; 312. (Rebrova O.Yu. Statistical analysis of medical data. Application software package STATISTICA M, 2006; 312.)

Поступила 21.09.15