2018 Том 11 No. 59

Наследов А.Д., Мирошников С.А., Ткачева Л.О. Идентификация прогнозных маркеров задержки психического развития 4-летних детей

-

НАСЛЕДОВ А.Д., МИРОШНИКОВ С.А., ТКАЧЕВА Л.О. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПРОГНОЗНЫХ МАРКЕРОВ ЗАДЕРЖКИ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ 4-ЛЕТНИХ ДЕТЕЙ

English version: Nasledov A.D., Miroshnikov S.A., Tkacheva L.O. Identification of prognostic markers of developmental delay in 4-year-olds

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Сведения об авторах
Литература
Ссылка для цитирования

Работа посвящена выявлению прогнозных маркеров задержки психического развития (ЗПР) у 4-летних детей для создания надежной, валидной и простой в применении шкалы предсказания вектора развития («Норма», «ЗПР»). Выборка детей 4 лет, посещающих ДОУ, состояла из 575 детей группы «Норма» и 53 ребенка группы «ЗПР». Для диагностики социального, когнитивного и моторного развития детей использовалась система тестовых заданий, состоящая из 236 пунктов. Из них в результате последовательного применения факторного и дискриминантного анализа были отобраны 20 пунктов, в наилучшей степени разделяющих группы «Норма» и «ЗПР». Эти пункты сгруппированы в шкалы – прогнозные маркеры (ПМ) ЗПР, представленные в порядке убывания их вкладов в предсказание: «Логическое суждение», «Моторика», «Общая осведомленность». В результате стандартизации разработаны тестовые нормы для этих шкал, позволяющие использовать методику как надежный и валидный диагностический инструмент дифференциации задержанного развития от нормального. Высокая точность предсказания (до 96%) свидетельствует о драматическом разрыве в уровне развития групп «Норма» и «ЗПР». Это может быть следствием запоздалой диагностики проблем развития детей в России. Разработанная методика предназначена для быстрого выявления «группы риска» с целью дальнейшей дифференциальной диагностики.

Ключевые слова: прогнозные маркеры, задержка психического развития, норма, дети 4 лет, скрининг

Диагноз задержки психического развития (ЗПР) носит временный характер, с высоким потенциалом реабилитации при своевременной диагностике. Поэтому так важна возможность проведения экспресс-скрининга с целью выявления детей, в развитии которых намечается проблема. А для этого необходимо выявление прогнозных маркеров ЗПР, легко доступных для диагностики, которые в итоге должны представлять собой модель предсказания («ЗПР», «Норма»), обладающую высокой чувствительностью и специфичностью прогноза.

Проблемы ранней диагностики задержки психического развития

Проблема задержки психического развития (ЗПР) в России занимает особое место. И не только потому, что количество детей с ЗПР возрастает, в том числе и в связи с развитием медицины и помощью недоношенным и соматически ослабленным детям. В первую очередь это связано с фактором времени вмешательства, от которого зависят перспективы развития ребенка. Известно, что диагноз «ЗПР» обладает высоким потенциалом реабилитации при правильно организованных коррекционных мероприятиях, однако упущенное время значительно увеличивает вероятность появления более серьезных нарушений развития [Kok et al., 2016]. Также известно, что чем младше ребенок, тем более пластичен его мозг и тем больше компенсаторных возможностей [Dennis, 2013]. Поэтому исследование и прогноз развития психических функций наиболее важны на раннем этапе развития. Однако, задавшись целью поиска прогнозных маркеров развития, надо учитывать, что это период интенсивного гетерохронного развития психических функций [Glozman, 2013] и, соответственно, высокой изменчивости структуры индикаторов развития.

На Западе давно и успешно применяются различные скрининговые системы [Luiz, 2006; Van Duijn et al., 2009]. В России на сегодняшний день не существует ни одного скрининга психического развития детей. Возрастной срез по проблематике, представленный в научных российских публикациях, начинается со старших дошкольников, и зачастую ЗПР выявляется при поступлении в школу, а это, в отличие от большинства стран Запада, возраст 7 лет, а не 5. Можно было бы адаптировать один из западных скринингов к российской выборке, однако это связано со значительными финансовыми затратами. Кроме того, перевод и адаптация существующий скрининговой системы не позволили бы отразить особенности русского языка, менталитета и специфики актуальных тенденций развития и воспитания детей в России: по результатам кросс-культурного исследования дети Запада и Востока различаются в динамике их когнитивного развития [Wang et al., 2016]. Поэтому мы задались целью создания системы скрининговой диагностики психического развития 4-летних детей, специфичной для российской выборки.

Принято выделять множество факторов-маркеров, влияющих на психическое развитие в младшем дошкольном возрасте. Среди них моторное развитие [Frick, Mohring, 2013], речевое развитие [Tsao et al., 2004], оперативная память [Cowan, Alloway, 2009], внимание [Voelke, Roebers, 2016], пространственное мышление [Lauer, Lourenco, 2016], логическое суждение [Hollister Sandberg, McCullough, 2010], механизмы когнитивного контроля [Engel de Abreu et al., 2010]. В соответствии с задачей разработки скрининга необходимо было оценить вклад этих факторов как предикторов психического развития в сторону нормы или задержки у 4-летних детей.

Традиционные работы, посвященные диагностике развития когнитивной сферы, базируются на классических представлениях о факторной структуре интеллекта, которая априорно задана в самих тестах. Но при использовании таких тестов несколько типов заданий формируют соответствующие субтесты и факторы, что существенно ограничивает возможности исследования реальной факторной структуры способностей [Macmann, Barnett, 1994]. Для целей нашего исследования был выбран более широкий набор исходных признаков, отобранных экспертами, допускающий более свободную группировку в факторы. Мы использовали большой банк пунктов, предъявляемых в соответствии с возрастом и охватывающих широкий спектр способностей ребенка дошкольного возраста от моторики до когнитивных и социальных способностей (система «Лонгитюд» [Иванова, Мирошников, 2001]). Поэтому факторный анализ проводился на множестве отдельных разнообразных заданий, что позволило провести более детальный анализ и более объективную группировку заданий в факторы, не ограниченную априорно заданным набором групп заданий в составе субтестов.

Целью нашего исследования стало выявление того, какие маркеры являются наиболее прогностически ценными для оценки вероятности принадлежности 4-летних детей к группе «ЗПР»

на примере российской выборки, а также разработка короткой шкалы, позволяющей максимально точно оценить вероятность ЗПР. Обычно скрининги, оценивающие психическое развитие, делятся на две категории: те, которые требуют психодиагностики ребенка и опроса родителей, и те, которые целиком опираются на родительский отчет [Humilton, 2006]. В нашем случае применение скрининга не предполагает опрос родителей, что минимизирует субъективный компонент оценки, а ориентировано на быструю компьютеризированную диагностику. Известно, что использование компьютеризированных скринингов когнитивного развития с целью выявления ЗПР значительно увеличило количество диагностированных детей и тех детей, вмешательство в развитие которых состоялось своевременно [Carroll et al., 2014].

Метод

Материалы

Для сбора данных мы использовали методику «Многофакторное исследование развития» в составе компьютерного программного комплекса «Лонгитюд» [Иванова, Мирошников, 2001]. Это комплекс формализованных наблюдений и тестовых заданий, которые подбираются в зависимости от календарного возраста ребенка, всего 502 задания для детей от 2 месяцев до 7 лет. Психолог, работающий с ребенком, протоколирует данные наблюдений и результаты тестовых заданий и вопросов. Содержание вопросов является очень разнообразным, так как банк заданий и наблюдений формировался на основе опроса большого количества экспертов – практикующих специалистов, занятых непосредственной психодиагностической работой с детьми разного возраста (примеры вопросов и заданий представлены ниже в результатах факторного анализа). В результате приведения ответов на задания к однородному дихотомическому виду исходные данные для анализа включали 847 дихотомических пунктов. Из них в данном исследовании использовались 236 переменных, адекватных для выборки 4-летних детей (результаты выполнения отдельных заданий и наблюдения специалистов): 1 – не выполняет, 2 – выполняет.

Диагноз «ЗПР»

Заключения о наличии ЗПР были сделаны до начала обследования специалистами консультативных центров и ПМПК (1 – «Норма», 2 – «ЗПР»).

Выборка

Сбор данных проводили специальные педагоги и психологи, занятые психолого-педагогическим сопровождением детей в обычных и специализированных дошкольных образовательных учреждений (в ДОУ г. Санкт-Петербурга и области в период с 2015 по 2017 г.). Диагностика проводилась в рамках плановых обследований детей, после получения письменного разрешения родителей. Всего было обследовано 628 4-летних детей, равномерно представленных в возрастном диапазоне от 1461 до 1827 дней. Из них 575 детей группы «Норма» и 53 детей группы «ЗПР», не различающихся по возрасту ($t(626) = 1{,}446$; $p = {,}149$). Группа «Норма» – это дети из 12 обычных ДОУ (без установленного диагноза), группа «ЗПР» – дети из 3 специализированных ДОУ, которым на ПМПК был поставлен диагноз «ЗПР» без уточнения этиологии и рекомендован соответствующий образовательный маршрут.

Методы анализа данных

Производился в следующих целях: а) выявление компактного набора шкал, наиболее точно предсказывающих диагноз (принадлежность случаев к группе «Норма» или «ЗПР»), обладающих достаточной надежностью и устойчивостью структуры в отношении разных возрастных диапазонов 4-летних детей; б) интерпретация взаимосвязей предикторов и относительного вклада шкал в

предсказание диагноза; в) разработка алгоритма быстрой оценки вероятности ЗПР по результатам применения разработанной методики. Анализ данных проводился в следующей последовательности.

1. Для выделения набора переменных, наилучшим образом предсказывающих принадлежность к одной из 2 групп («Норма», «ЗПР»), сначала был применен дискриминантный анализ (ДА) 236 переменных с их шаговым отбором.

2. Далее была применена пошаговая процедура отбора переменных для выполнения следующих требований: каждая из оставшихся переменных для факторного анализа (ФА) входит только в один фактор с нагрузкой не менее 0,4; каждый фактор включает в себя не менее 5 таких переменных; вычисленные факторы в совокупности обеспечивают максимальную точность предсказания диагноза; пункты, входящие в каждый фактор, образуют достаточно надежную шкалу по внутренней согласованности (альфа Кронбаха); факторная валидность шкал подтверждается конфирматорным факторным анализом (AMOS).

3. Проверялась надежность шкал, точность прогноза и вклад предикторов диагноза для разных возрастных диапазонов 4-летних детей. Для этого вся выборка была поделена на 2 возрастные группы по медиане возраста (в днях) меньшей по численности группы «ЗПР»: «Младшие» (возраст < 677 дней, n = 356) и «Старшие» (Возраст $\geq$ 1677 дней, n = 272).

4. Моделирование структурными уравнениями (SEM) для выявления структуры влияния полученных шкал и возраста на прогноз диагноза (AMOS). Использованы следующие пределы индексов согласия модели данным: CMIN/df < 2,0, p-уровень CMIN (p) > ,05, Goodness of Fit Index (GFI) > ,90, Comparative Fit Indices (CFI) > ,85, the Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) < ,05 с близостью соответствия (Pclose) > ,40 [Byrne, 2010, p. 73–84].

5. Разработка с применением ДА шкалы для экспресс-диагностики вероятности ЗПР.

Весь статистический анализ был проведен с использованием программы IBM SPSS и AMOS 24-й версии.

Результаты

Предварительный отбор предикторов и формирование шкал

На первом шаге дискриминантный анализ (ДА) отобрал 56 переменных, наилучшим образом предсказывающих принадлежность к группе «Норма» (специфичность 99,3%: 4 ошибочных предсказания из 575) и к группе «ЗПР» (чувствительность 92,5%: 4 ошибочных предсказания из 53).

Далее в результате пошагового отбора переменных была выявлена комбинация предикторов, удаление каждого из которых статистически достоверно ухудшает различение классов (значимость F для удаления <0,01): 3 фактора, включающих 20 пунктов, и возраст (в днях). ДА с применением этих предикторов обеспечивает точность предсказания 97,1%. Проведена проверка надежности каждого фактора-шкалы по согласованности входящих в них пунктов (α-Кронбаха). Основные результаты этого этапа анализа представлены в таблице 1, содержащей задания (пункты), сгруппированные в факторы-шкалы.

Таблица 1
Основные результаты факторного анализа и проверки надежности шкал по α-Кронбаха

No. пункта	Факторизация 20 пунктов, отобранных по результатам дискриминантного анализа (N = 628)	ФН*

Фактор «Общая осведомленность» (F1; 18,47% дисперсии), α = ,857 (7 пунктов)		
n655	(654**) Ребенок знает названия детенышей некоторых животных.	,795
n635	(633**) Ребенок знает названия животных.	,738
n641	(639**) Ребенок знает названия диких животных.	,670
n694	(693**) Ребенок знает названия некоторых городов.	,633
n308	308. Узнает и называет людей по описанию их функций.	,617
n890	890. Ребенок правильно отвечает на вопрос: «Что остается на земле после дождя?»	,582
n727	(726**) Ребенок на слух может определять слова, относящиеся к определенной теме.	,569
Фактор «Моторика» (F2; 16,30% дисперсии), α = ,783 (7 пунктов)		
n260	260. Рисует человека («головоног»).	,720
n238	238. Может дорисовать руки и ноги человечку, у которого они не нарисованы.	,680
n302	302. Может срисовать треугольник.	,680
n187	187. Застегивает пуговицы.	,620
n195	195. Самостоятельно срисовывает крест.	,565
n342	342. Соблюдает поочередный ход в играх.	,547
n355	355. Ходит «пятка к носку».	,560
Фактор «Логическое суждение» (F3; 14,18% дисперсии), α = 0,781 (6 пунктов)		
n290	290. Сопоставляет предметы по высоте.	,693
n349	363. Выполняет сложные команды (более трех последовательных действий).	,639
n363	349. Ребенок различает хорошие и плохие поступки, изображенные на картинках.	,622
n379	194. Подбирает слова, противоположные по значению.	,598
n194	379. Может делиться с другими своими вещами (конфетами, игрушками, карандашами).	,569
n385	385. Может найти истинное и ложное на картинке.	,540

Примечания. * – факторные нагрузки; ** – в тех случаях, где в фактор вошел только подпункт – то есть определенный уровень выполнения недихотомического пункта, в скобках указан номер этого пункта в целом; содержание пунктов и стимульных материалов представлено на интернет-ресурсе проекта http://info11.testpsy.net.

Факторная валидность выделенных шкал проверялась при помощи конфирматорного факторного анализа (программа AMOS). Проверялась модель, в которой каждая из 20 явных переменных была индикатором только одного из 3 факторов (см. табл. 1), факторы коррелируют. В процессе модификации модели были добавлены ковариации для 9 пар ошибок явных переменных. N = 623, число оцениваемых параметров T = 53, df = 157, многомерный эксцесс = 405,35; его C.R. = 183,20. Объем выборки достаточен, но требование многомерной нормальности не выполнено, поэтому был применен допустимый в таких случаях метод, свободный от распределения (Asymptotically distribution-free, ADF) [Byrne, 2010; Наследов, 2013]. Были получены следующие индексы согласия модели: CMIN/df = 1,364; p = ,002; GFI = ,921; CFI = ,855; RMSEA = ,023; Pclose = 1,000. С учетом большого числа степеней свободы (df) и значительного объема выборки модель можно признать хорошо соответствующей исходным данным. Все регрессионные коэффициенты, ковариации и дисперсии латентных переменных (факторов) статистически достоверны (p < ,001). Таким образом, факторная валидность 3-шкальной методики подтверждена: каждый из ее 20 пунктов является индикатором только одной из 3 шкал.

Факторы названы в соответствии с вошедшими в них пунктами (см. табл. 1): 1) «Общая

осведомленность» (F1), поскольку 6 из 7 пунктов, вошедших в этот фактор, связаны с широтой имеющихся у ребенка знаний о мире; 2) «Моторика» (F2), поскольку 6 из 7 пунктов, вошедших в этот фактор, предполагают наличие у ребенка сформированных тонко дифференцированных моторных навыков, реализуемых с непосредственным зрительным контролем; 3) «Логическое суждение» (F3), поскольку 5 из 6 пунктов, вошедших в этот фактор, требовали от ребенка умения делать логический вывод на основании операции сравнения и учета условий задания.

Надежность, точность прогноза и относительный вклад шкал

Надежность шкал (α-Кронбаха) определялась для всей выборки 4-леток (N = 623), для «Младших» (n = 356) и «Старших» (n = 272). Результаты приведены в таблице 2. К 3 шкалам, представленным в таблице 1, была добавлена суммарная шкала (ss), включающая все 20 пунктов. Таким образом, достаточно высокая надежность шкал подтверждается и на параллельных выборках.

Таблица 2
Надежность шкал (α-Кронбаха)

Шкалы	Все (N = 623)	«Младшие» (n = 356)	«Старшие» (n = 272)
s1 (7 пунктов)	,857	,854	,816
s2 (7 пунктов)	,783	,759	,915
s3 (6 пунктов)	,781	,778	,786
ss (20 пунктов)	,950	,898	,914

Примечания. * s1 – «Общая осведомленность»; s2 – «Моторика»; s3 «Логическое суждение»; ss – «Общая шкала».

Дискриминантный анализ применялся для всей выборки, для «Младших» и «Старших» 4-леток (шаговый метод, значимость F для удаления <, 01). В таблице 3 приведены стандартизированные коэффициенты дискриминантной функции, позволяющие судить об относительном вкладе каждого предиктора в предсказание; в таблице 4 приведены результаты классификации, позволяющие судить о ее точности.

Таблица 3
Стандартизованные коэффициенты дискриминантной функции*

Переменные	Коэффициенты		
	Все	«Младшие»	«Старшие»
s1	,349	,375	,32
s2	,493	,474	,550
s3	,586	,555	,632
Возраст	–,349	–,312	–,157

Примечания. * «Норма» – на положительном, «ЗПР» – на отрицательном полюсе дискриминантной функции. s1 – «Общая осведомленность»; s2 – «Моторика»; s3 – «Логическое суждение».

Во всех 3 случаях наибольший вклад в точность предсказания диагноза вносит s3 «Логическое суждение», затем s2 «Моторика» и s1 «Общая осведомленность»: чем выше их значение, тем выше вероятность принадлежности к группе «Норма». Возраст, по которому группы не различаются, тем не менее вносит существенный вклад в предсказание диагноза: чем старше, тем более вероятна

принадлежность к группе «ЗПР» (при тех же значениях других предикторов). Предположение о косвенном влиянии возраста на предсказание будет проверено позже, с применением SEM.

Таблица 4
Результаты классификации

Действительная принадлежность		Диагноз	Предсказанная принадлежность		Всего
			«Норма»	«ЗПР»	
Все (97% предсказаны верно)	Кол-во	«Норма»	558	17	575
		«ЗПР»	2	51	53
	%	«Норма»	97,0	3,0	100,0
		«ЗПР»	3,8	96,2	100,0
«Младшие» (96,6% предсказаны верно)	Кол-во	«Норма»	318	11	329
		«ЗПР»	1	26	27
	%	«Норма»	96,7	3,3	100,0
		«ЗПР»	3,7	96,3	100,0
«Старшие» (98,5% предсказаны верно)	Кол-во	«Норма»	243	3	246
		«ЗПР»	1	25	26
	%	«Норма»	98,8	1,2	100,0
		«ЗПР»	3,8	96,2	100,0

Чувствительность (точность предсказания «ЗПР») и специфичность (точность предсказания «Нормы») прогноза для всех групп не ниже 96,6%. Это свидетельствует о высокой перекрестной валидности данного набора предикторов для предсказания диагноза для разных возрастных групп.

Моделирование структурными уравнениями влияния шкал и возраста на прогноз диагноза

Проверялись следующие предположения: выделенные 3 шкалы являются индикаторами общего фактора способностей (G), который и является главным предиктором диагноза; возраст оказывает косвенное влияние на диагноз.

Поскольку условие многомерной нормальности не выполнено (многомерный эксцесс = 58,855; его C.R.= 58,301), применен метод ADF (Asimptotically Distribution Free) [Byrne, 2010; Наследов, 2013]. Модель, соответствующая исходным предположениям, потребовала коррекции. Финальная модель представлена на рис. 1. Индексы согласия (табл. 5, «Все») свидетельствуют о точности соответствия модели исходным данным. Все оцениваемые параметры (регрессионные коэффициенты β, дисперсии экзогенных переменных и ковариации) статистически достоверны ($p < 0,01$).

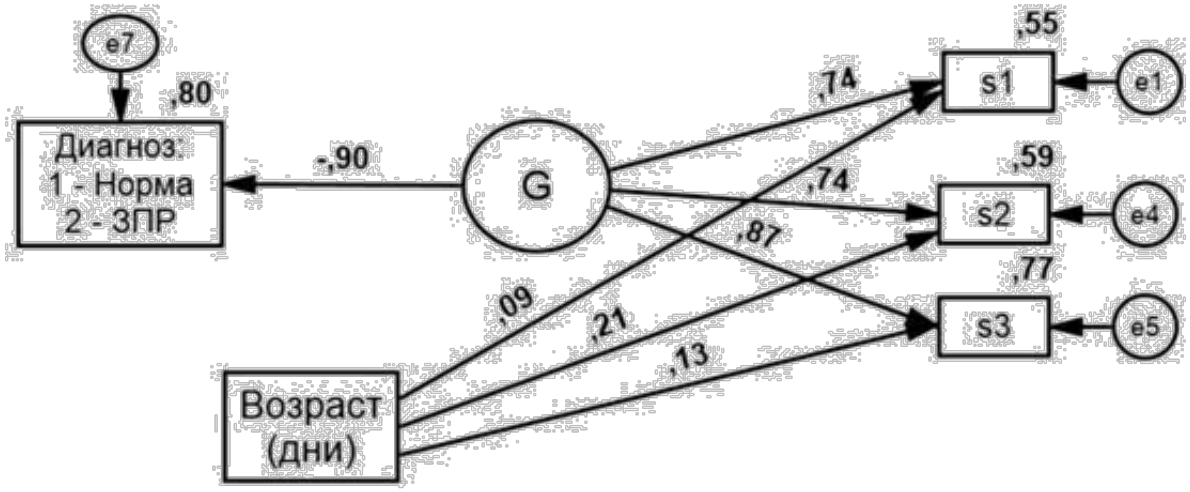


Рис. 1. Структурная модель предсказания диагноза.
Примечания. Числа у стрелок – стандартизованные регрессионные коэффициенты; числа у контуров переменных – квадраты множественной корреляции; s1 – «Общая осведомленность», s2 – «Моторика», s3 – «Логическое суждение».

Все шкалы являются индикаторами общего фактора G, который и является предиктором диагноза, объясняя 80% дисперсии последнего. Возраст оказывает влияние на 3 шкалы, и особенно значительное – на шкалу s2 («Моторика»). Таким образом, непосредственно на диагноз влияет общий фактор G, индикаторами которого являются все 3 шкалы. Возраст оказывает влияние на все индикаторы фактора G, являясь существенным предиктором диагноза, но оказывает на него влияние, опосредованное индикаторами фактора G.

Для проверки устойчивости модели проверялось ее соответствие данным выборок «Младших» (n = 356) и «Старших» (n = 272). Индексы согласия для соответствующих моделей приведены в таблице 5.

Таблица 5
Индексы согласия модели разным частям выборки данных

Выборка	CMIN	df	p	GFI	CFI	RMSEA	Pclose
Все	5,500	3	,139	,995	,978	,036	,611
Младшие	1,863	2	,394	,997	1,000	,000	,651
Старшие	1,439	4	,837	,996	1,000	,000	,944

Все три модели идентичны и хорошо соответствуют исходным данным. Модель для «Младших» дополнительно включала отрицательную связь между ошибками e1 и e4 ($\beta = -,21$), а в модели для «Старших» статистически не достоверна связь возраст – s1 ($p > ,1$).

Разработка тестовых норм

Целью являлось разработка шкалы, позволяющей с максимальной точностью разделить группы «Норма» и «ЗПР» и оценивать вероятность принадлежности тестируемого ребенка к группе «ЗПР». Для этого использовались результаты дискриминантного анализа (ДА), позволяющего определить дискриминантную функцию (DF) – ось, проходящую через центроиды разделяемых классов («Норма», «ЗПР»), а также оценить вероятность принадлежности к группе «ЗПР» для каждой дискриминантной оценки (DS) этой функции [Наследов, 2013; Klecka, 1980]. В результате были вычислены нестандартизированные коэффициенты DF, входящие в линейное уравнение для

вычисления DS по значениям предикторов: возраст (дни), s1, s2, s3:

$$DS_i = -9{,}576 - {,}003315 \times Age_i + 0{,}2739 \times S1_i + 0{,}4146 \times S2_i + 0{,}6957 \times S3_i$$

где: *i* – номер ребенка; DS_i – его дискриминантная оценка; *S1, S2, S3* – значения соответствующих шкал для данного ребенка.

Вычисленные DS для всех 628 детей и представляли собой сырые баллы, подлежащие шкалированию. Распределение DS существенно отличается от нормального (эксцесс = 4,759; асимметрия = –2,215), с ярко выраженной правосторонней асимметрией и длинным «хвостом» в сторону отрицательных значений. Поэтому применялись алгоритмы нелинейного шкалирования [Шмелев, 2013; Водопьянова и др., 2013] в 10-балльную шкалу (M = 5,5; σ = 2), в 20-балльную шкалу (M = 10; σ = 3) и в 50-балльную шкалу процентилей. Результаты шкалирования сравнивались по точности разделения групп «Норма» и «ЗПР». Наиболее точной оказалась 50-балльная процентильная шкала, при построении которой весь диапазон сырых баллов (DS) был разделен на 50 интервалов (по 2% выборки на интервал) и вычислялись верхние границы DS для каждого интервала. В Приложении приведены процентили, представляющие наибольший интерес: включающие всю выборку с диагнозом «ЗПР», и квартили распределения DS. В таблицу Приложения включены также вероятности принадлежности к «ЗПР» (верхние границы), вычисленные в результате применения ДА.

Отметим, что разработанная шкала при 100% чувствительности (точности предсказания «ЗПР») обеспечивает 96% специфичность (точность предсказания «Нормы»), в то время как в зарубежных аналогах считается, что специфичность для хорошего скрининга должна быть от 70% до 80%, в идеале ближе к 80%, а чувствительность в диапазоне от 70% до 80% считается приемлемой. В большинстве существующих скринингов для разных возрастов и этапов тестирования чувствительность 82%, специфичность 78%; а для родительского отчета о психическом развитии ребенка специфичность находится в пределах 74%, а чувствительность в пределах 64% [Tonelly et al., 2016].

Обсуждение

Наибольшие различия между группами «Норма» и «ЗПР» были получены по следующим индикаторам, указанным в порядке убывания величины вклада: «Логическое суждение», «Моторика» и «Общая осведомленность», при этом фактор «Логическое суждение» явился самым мощным прогностическим критерием отсутствия / наличия ЗПР. Однако прогностическая способность индикаторов имеет силу лишь в их совокупности.

Логическое суждение – это способность принимать рациональное решение на основе логического вывода. Согласно современным научным представлениям, способность к логическому суждению впервые появляется у детей дошкольного возраста и стремительно развивается в соответствии с накоплением опыта и знаний [Clements, Sarama, 2007]. Известно, что эта способность связана с наблюдательностью и пониманием ребенком того, чего от него ожидают [Epstein, 2003]. Важным компонентом логического суждения является понимание причин и следствий, которое интенсивно развивается от 3 до 6 лет [Schraw et al., 2011]. Предполагается, что для развития логического суждения с использованием аналогий ребенок должен эффективно обрабатывать информацию, обладать достаточным объемом рабочей памяти и ингибиторным контролем, чтобы противостоять отвлечению внимания [Morrison et al., 2011]. Было показано, что способность к невербальному логическому суждению на примере прогрессивных матриц Равена поддается тренировке и улучшению у нормально развивающихся 4-летних детей [Nutley et al., 2011]. Также известно, что между 3 и 5 годами типично развивающиеся дети уже в состоянии формулировать сложные мысли и идеи [Amsterlaw, Wellman, 2006]. Можно предположить, что появление логического суждения как одного из индикаторов развития в возрастной группе 4-леток свидетельствует о наличии

сенситивного периода формирования этой способности в данном возрасте. В пользу этого предположения свидетельствуют результаты исследования, в котором было показано, что 3,5-летние дети в процессе решения когнитивно-поведенческих задач предпочитают поведенческое описание, в то время как эти же дети через 6–8 месяцев уже больше тяготеют к логическому суждению [Dore, Lillard, 2014].

Появление фактора «Моторика» как индикатора ЗПР вполне предсказуемо. Роль моторного развития ребенка считается ведущей и определяющей дальнейший вектор развития с первого года жизни. Известно, что в возрасте 3–4 лет у ребенка сохраняется тесное взаимодействие зрительного восприятия и двигательной активности, а практические манипуляции с объектами являются необходимым фактором зрительного опознания [Farber, Beteleva, 2005]. Лонгитюдное исследование нормально развивающихся детей продемонстрировало связь между моторными навыками в 4 года и когнитивным развитием в школьном возрасте, подчеркивая важность раннего моторного развития [Hernandez, Cacola, 2015]. Похожие данные были получены в исследовании когнитивной сферы 93 детей с ЗПР в возрасте 3,8 года, где наиболее значимые корреляции с интеллектуальным развитием дали факторы тонкой моторики и вербальности, в то время как фактор когнитивного функционирования оказался изолированным [Riou et al., 2009]. По результатам МРТ обследования детей с ЗПР младшего школьного возраста в сравнении с нормой, наиболее значимые отличия были зафиксированы в отделах мозга, связанных с моторикой, перцепцией и регуляцией поведения [Baglio et al., 2014], в обеспечении которого ведущую роль играет медиальная фронтальная кора [Amodio, Frith, 2006]. Очевидно, что ЗПР характеризуется специфическим паттерном «дозревания» корковых зон, вовлеченных в процесс обеспечения протекания моторных, перцептивных, когнитивных и социальных операций.

Роль фактора общей осведомленности как предиктора развития для 4-летних детей не случайна – в 67% случаев у первично диагностированных российских детей с ЗПР наблюдается задержка речевого развития [Исаев, 2017], что, естественно, тормозит расширение диапазона общей осведомленности. Было показано, что большое значение для развития вербальной компетентности в возрасте 4 лет играет фактор социальной преемственности и социального внимания в младенчестве [Wellman et al., 2008]. Стоит отметить, что способность к общей осведомленности подлежит тренировке в намного большей степени, чем невербальные способности ребенка, что было продемонстрировано в исследовании обучения детей с ЗПР [Tzuriel et al., 2017], в то время как в соответствии с данными лонгитюдного исследования с первичной диагностикой ЗПР в 4 года, в школьном возрасте наибольшие проблемы сопряжены с невербальными навыками [Picollo et al., 2016]. Поэтому этот индикатор сам по себе обладает меньшей прогностической силой, но должен рассматриваться в совокупности с двумя другими индикаторами ЗПР.

Итоговая таблица процентилей (см. Приложение) демонстрирует, что критическими для разделения групп «Норма» и «ЗПР» являются верхние границы 12-го и 14-го процентилей. В пределах 12-го процентиля располагаются 100% выборки «ЗПР» и 4% выборки «Норма», а для его верхней границы вероятность «ЗПР» оценивается как ,84. Однако и для 14-го процентиля вероятность «ЗПР» оценивается еще достаточно высоко (,14), но для следующего, 16-го процентиля эта вероятность менее ,01. Таким образом, значения DS до ,00 включительно (12-й процентиль) соответствуют очень высокой вероятности ЗПР, и в этот диапазон попадают 4% выборки «Норма», а значения DS до ,58 соответствуют наличию угрозы ЗПР (включает 6,1% выборки «Норма»). Напомним, что группа «Норма» состоит из 4-летних детей, которые не проходили экспертизу для диагностики ЗПР. И тем не менее до 6,1% (35 чел.) из этой выборки представляют собой «группу риска», детей, у которых ЗПР, вероятнее всего, будет прогрессировать без специального вмешательства.

Заключение

Разработанная шкала существенно отличается от других «тестов способностей» тем, что ее

содержание определяется в меньшей степени индивидуальными различиями («векторами развития») нормально развивающихся детей. Сама процедура разработки шкалы определяет ее содержание: это вектор, который в наилучшей степени поляризует детей группы риска по диагнозу «ЗПР» от сверстников без особенностей в развитии для современной российской выборки.

Основной результат данного исследования – разработка короткой шкалы для экспресс-диагностики, позволяющей быстро выявить «группу риска» среди детей 4-летнего возраста, причем с высокой точностью: при 100%-ной чувствительности (предсказания ЗПР) обеспечивает 96%-ную специфичность (предсказания нормы). Что, как отмечалось выше, значительно превышает существующие стандарты для скрининговых тестов [Tonelly et al., 2016].

В дальнейшем планируется разработка системы скрининга с применением разработанной шкалы, позволяющей выявлять детей, обладающих высоким риском ЗПР. Однако для уточнения диагноза и отнесения задержки развития к определенной нозологической группе, а также для просчета оптимальных коррекционных мероприятий будет необходима более детальная индивидуальная психодиагностика. Таким образом, ожидаемый эффект от применения скрининга – раннее вмешательство с целью не только «поймать» ЗПР как можно раньше и тем самым получить возможность изменения траектории развития ребенка, но также существенно сузить контингент детей, которым требуется особое внимание со стороны специалистов.

Ограничения исследования

Краткость разработанной шкалы влечет зависимость ее результатов от ситуативных факторов, таких как состояние ребенка в момент диагностики. Поэтому результаты применения предлагаемой методики не могут быть использованы для постановки какого-либо диагноза. В случаях получения результата, свидетельствующего о высокой вероятности ЗПР, рекомендуется повторить диагностику. Но даже после подтверждения результата ребенка следует отнести к «группе риска» для дальнейшего углубленного обследования профильными специалистами.

Финансирование
Исследование выполняется при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований 17-06-00989-ОГН «Лонгитюдное исследование прогнозных паттернов задержки психомоторного развития детей дошкольного возраста».

Приложение

Процентильная шкала дискриминантных оценок для групп без установленного диагноза («Норма») и с диагнозом («ЗПР»)

Процентили		2	4	*6*	*8*	*10*	*12*	*14*	...	25	50	75	100
Дискриминантные оценки (верхняя граница)		–3,98	–2,96	*–2,05*	*–1,28*	*–0,59*	*0,00*	*0,58*	...	1,75	2,46	2,86	3,57
Вероятность ЗПР		1,00	1,00	*1,00*	*1,00*	*0,99*	*0,84*	*0,14*	…	0,00	0,00	0,00	0,00
«Норма» (N = 575)	Количество	0	0	*3*	*3*	*6*	*11*	*12*	...	11	13	15	13
	Накопленный % (к максимуму)	0,0%	0,0%	*0,5%*	*1,0%*	*2,1%*	*4,0%*	*6,1%*	...	21,2%	45,4%	73,9%	100%
«ЗПР» (N = 53)	Количество	12	14	*9*	*9*	*6*	*3*	*0*	...	0	0	0	0
	Накопленный %	100,0%	77,4%	*50,9%*	*34,0%*	*17,0%*	*5,7%*	*0,0%*	...	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	(к минимуму)												
Медианы для интервалов (N = 628)	s1*	7,5	8,0	*9,0*	*12,0*	*12,0*	*13,0*	*13,0*	...	13,0	14,0	14,0	14,0
	s2*	8,0	9,0	*9,0*	*10,0*	*11,0*	*11,0*	*11,5*	...	13,0	14,0	14,0	14,0
	s3*	7,0	7,0	*8,0*	*9,0*	*9,0*	*10,0*	*11,0*	...	11,0	12,0	12,0	12,0

Примечания. Курсивом выделен диапазон группы риска для детей без установленного диагноза.* – добавлены медианы значений исходных шкал для каждого интервала: s1 – «Общая осведомленность»; s2 – «Моторика»; s3 – «Логическое суждение».
Формула для расчета дискриминантных оценок:

$$DS_i = -9{,}576 - {,}003315 \times Age_i + 0{,}2739 \times S1_i + 0{,}4146 \times S2_i + 0{,}6957 \times S3_i$$

где: i – номер ребенка; DS_i – его дискриминантная оценка; *S1, S2, S3* – значения соответствующих шкал для данного ребенка.

Литература

Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С., Наследов А.Д. Стандартизированный опросник «Профессиональное выгорание» для специалистов социономических профессий. Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 12, Психология. Социология. Педагогика, 2013, No. 4, 17–27.

Иванова А.Е., Мирошников С.А. Методические материалы к экспертной системе индивидуального сопровождения «Лонгитюд». СПб.: С.-Петерб. гос. университет, 2001.

Исаев Д.Н. Психиатрия детского возраста. Психопатология развития. СПб.: Спецлитература, 2017.

Наследов А.Д. IBM SPSS 20 и AMOS: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2013.

Шмелев А.Г. Практическая тестология. Тестирование в образовании, прикладной психологии и управлении персоналом. М.: ООО «ИПЦ «Маска», 2013.

Amodio D.M., Frith C.D. Meeting of minds: the medial frontal cortex and social cognition. Nature Reviews Neuroscience, 2006, 7(4), 268–277.

Amsterlaw J., Wellman H.M. Theories of Mind in Transition: A Microgenetic Study of the Development of False Belief Understanding. Journal of Cognition and Development, 2006, 7(2), 139–72.

Baglio F., Cabinio M., Ricci C., Baglio G., Lipari S., Griffanti L., Preti M.G., Nemni R., Clerici M., Zanette M., Blasi V. Abnormal development of sensory-motor, visualtemporal and parahippocampal cortex in children with learning disabilities and borderline intellectual functioning. Frontiers in Human Neuroscience, 2014, Vol. 8, 806. doi:10.3389/fnhum.2014.00806.

Byrne B.M. Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications and programming. New York, NY: Taylor and Francis Group, 2010.

Carroll A.E., Bauer N.S., Dugan T.M., Anand V., Saha C., Downs S.M. Use of a Computerized Decision Aid for Developmental Surveillance and Screening: A Randomized Clinical Trial. JAMA Pediatrics, 2014, 168(9), 815–821.

Clements D.H., Sarama S. Early childhood mathematics learning. Second handbook of research on

mathematics teaching and learning. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2007.

Cowan N., Alloway T. Development of working memory in childhood. In: M.L. Courage, N. Cowan (Eds.), The development of memory in infancy and childhood. Hove, East Sussex, UK: Psychology Press, 2009. pp. 303–342.

Dennis M., Spiegler B.J., Juranek J.J., Bigler E.D., Snead O.C., Fletcher J.M. Age, plasticity, and homeostasis in childhood brain disorders. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 2013, 37(10), 2760–2773.

Dore R.A., Lillard A.S. Do Children Prefer Mentalistic Descriptions? The Journal of Genetic Psychology: Research and Theory on Human Development, 2014, 175(1), 1–15.

Engel de Abreu P., Conway A., Gathercole S. Working memory and fluid intelligence in young children. Intelligence, 2010, 38(6), 552–561.

Epstein A.S. How planning and reflection develop young children's thinking skills. Young Children, 2003, 58(5), 28–36.

Frick A., Mohring W. Mental object rotation and motor development in 8- and 10-month-old infants. Journal of Experimental Child Psychology, 2013, 115(4), 708–720.

Farber D.A., Beteleva T.G. Formation of the system of visual perception in ontogeny. Human Physiology, 2005, 31(5), 515–524.

Glozman J. Developmental neuropsychology (Explorations in Developmental Psychology). Abingdon, Oxford Abingdon Oxford: Routledge, 2013.

Hernandez A.M., Cacola P. Motor proficiency predicts cognitive ability in four-year-olds. European Early Childhood Education Research Journal, 2015, 23(4), 573–584.

Hollister Sandberg E., McCullough M.B. The Development of Reasoning Skills/Chap. In: E. Hollister Sandberg, B.L. Spritz (Eds.), A Clinician’s Guide to Normal Cognitive Development in Childhood. New York, NY: Routledge, 2010. pp. 179–198.

Humilton S. Screening for developmental delay: Reliable, easy-to-use tools. Applied Evidence, 2006, 55(5), 415–422.

Klecka W.R. Discriminant Analysis. Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1980.

Kok L., Waa A., Klip H., Staal W. The effectiveness of psychosocial interventions for children with a psychiatric disorder and mild intellectual disability to borderline intellectual functioning: A systematic literature review and meta-analysis. Clinical Child Psychology and Psychiatry, 2016, 21(1), 156–171.

Lauer J.E., Lourenco S.F. Spatial processing in infancy predicts both spatial and mathematical aptitude in childhood. Psychological Science, 2016, 27(10), 1291–1298.

Luiz D., Barnard A., Knosen N., Kotras N., Faragher B., Burns L.E. Griffiths Mental Development Scales, Extended Revised: 2 to 8 years. Boston, MA: Hogrefe, 2006.

Macmann G.M., Barnett D.W. Some additional lessons from the Wechsler scales: A rejoinder to Kaufman and Keith. School Psychology Quarterly, 1994, 9(3), 223–236.

Morrison R.G., Doumas L.A.A., Richland L.E. A computational account of children’s analogical

reasoning: balancing inhibitory control in working memory and relational representation. Developmental Science, 2011, 14(3), 516–529.

Nutley S.B., Soderqvist S., Bryde S., Thorell L.B., Humphreys K., Klingberg T. Gains in fluid intelligence after training non-verbal reasoning in 4-year-old children: a controlled, randomized study. Developmental Science, 2011, 14(3), 591–601.

Picollo L.R., Segabinazi1 J.D., Falceto O.G., Fernandes C.L.C., Bandeira D.R., Trentini C.M., Hutz C.S., Salles J.F. Developmental delay in early childhood is associated with visual-constructive skills at school age in a Brazilian cohort. Psicologia: Reflexão e Crítica, 2016, Vol. 29. doi:10.1186/s41155-016-0048-2

Riou E.M., Ghosh S., Francoeur E., Shevell M.I. Global developmental delay and its relationship to cognitive skills. Developmental Medicine and Child Neurology, 2009, 51(8), 600–606.

Schraw G., McCrudden M.T., Lehman S., Hoffman B. An Overview of Thinking Skills. In: G. Schraw, D.H. Robinson (Eds.), Assessment of Higher Order Thinking Skills. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2011. pp. 19–46.

Tonelly M., Parkin P., Brauer P., Leduc D., Pottie K., Jaramillo Garcia A., Martin W., Connor Gorber S., Ugnat A.M., Ofner M., Thombs B.D. Recommendations on screening for developmental delay. CMAJ, 2016, 188(8), 579–587.

Tsao F.M., Liu H.M., Kuhl P.K. Speech perception in infancy predicts language development in the second year of life: A longitudinal study. Child Development, 2004, 75(4), 1067–1084.

Tzuriel D., Isman E.B., Klung T. Effects of teaching classification on classification, verbal conceptualization, and analogical reasoning in children with developmental language delays. Journal of Cognitive Education and Psychology, 2017, 16(1), 107–124.

Van Duijn G., Dijkxhoorn Y., Noens I., Scholte E., Van Berckelaer-Onnes I. Vineland Screener 0–12 years research version (NL). Constructing a screening instrument to assess adaptive behavior. International Journal of Methods in Psychiatric Research, 2009, 18(2), 110–117.

Voelke A., Roebers C. Sustained attention and its relationship to fluid intelligence and working memory in children. Journal of Educational and Developmental Psychology, 2016, 6(1), 131–139.

Wang Z., Devine R.T., Wong K.K., Hughes C. Theory of mind and executive function during middle childhood across cultures. Journal of Experimental Child Psychology, 2016, Vol. 149, 6–22.

Wellman H.M., Lopez-Duran S., LaBounty J., Hamilton B. Infant attention to intentional action predicts preschool theory of mind. Developmental Psychology, 2008, 44(2), 618–623.

Поступила в редакцию 27 апреля 2018 г. Дата публикации: 29 июня 2018 г.

Сведения об авторах

Наследов Андрей Дмитриевич. Кандидат психологических наук, доцент, факультет психологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., д. 7/9, 199034 Санкт-Петербург, Россия.
E-mail: a.nasledov@spbu.ru

Мирошников Сергей Александрович. Кандидат психологических наук, директор, Общество с ограниченной ответственностью «Лонгитюд», Гражданский пр., д. 83, корп. 4, 195257 Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: sergeyamir@gmail.com

Ткачева Любовь Олеговна. Кандидат психологических наук, старший преподаватель, факультет психологии, Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., д. 7/9, 199034 Санкт-Петербург, Россия.
E-mail: l.tkachewa@spbu.ru

Ссылка для цитирования

Стиль psystudy.ru
Наследов А.Д., Мирошников С.А., Ткачева Л.О. Идентификация прогнозных маркеров задержки психического развития 4-летних детей. Психологические исследования, 2018, 11(59), 12. http://psystudy.ru

Стиль ГОСТ
Наследов А.Д., Мирошников С.А., Ткачева Л.О. Идентификация прогнозных маркеров задержки психического развития 4-летних детей // Психологические исследования. 2018. Т. 11, № 59. С. 12. URL: http://psystudy.ru (дата обращения: чч.мм.гггг).
[Описание соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка". Дата обращения в формате "число-месяц-год = чч.мм.гггг" – дата, когда читатель обращался к документу и он был доступен.]

Адрес статьи: http://psystudy.ru/index.php/num/2018v11n59/1571-nasledov59.html

К началу страницы >>