

Валидизация теста с 9 колышками у детей с церебральным параличом

Рукина Н. Н.

к.м.н., с.н.с. отделение функциональной диагностики

Кузнецов А. Н.

м.н.с. отделение функциональной диагностики

Белова А. Н.

д.м.н., профессор, руководитель отделения функциональной диагностики

Ленина В. С.

врач, консультативно-реабилитационное отделение

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, Нижний Новгород, Россия, 603155, г. Н. Новгород, Верхневолжская наб. 18/1

Ответственный автор: Рукина Наталья Николаевна, E-mail: ruginann@mail.ru

Аннотация

В данной работе проведены исследования по оценке содержательной валидности, надежности и чувствительности теста с 9 колышками для детей с детским церебральным параличом (ДЦП). В обследовании участвовали 20 здоровых детей и 20 детей с ДЦП 5-7 лет. Для подтверждения содержательной валидности был проведен сравнительный анализ времени выполнения теста здоровыми детьми и детьми с ДЦП, оценена зависимость времени выполнения теста от выраженности двигательного дефекта верхних конечностей. Выраженность дефекта оценивалась по шкале функционирования верхних конечностей для детей с церебральным параличом MACS. Тест-ретестовая надежность теста определялась путем сопоставления результатов, полученных у одного и того же исследуемого при повторном тестировании одним и тем же исследователем. Для подтверждения чувствительности теста производилось сравнение времени выполнения теста детьми в группах с различной тяжестью ДЦП до и после реабилитации. Тест с 9 колышками может быть использован в качестве инструмента для оценки мелкой моторики у детей с ДЦП, является информативно доступным и простым в исполнении.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, оценка, тест с 9 колышками, валидизация

doi: 10.29234/2308-9113-2017-5-4-73-87

Мелкая моторика кисти играет решающую роль в повседневной жизни человека, его работе, учебе, игре и отдыхе [6]. Принято, что термином «общая моторика» обозначают координацию и движение руки, а «мелкая моторика» – движения запястья и пальцев [20]. E. Fleishman и G. Ellison дополнительно определили тонкую моторную или пальцевую ловкость как способность совершать быстрые и контролируемые манипулятивные движения с малыми объектами, используя в основном пальцы [8]. В возрасте от 3 до 5 лет у детей обычно наблюдается быстрый прирост манипулятивных навыков, ловкости пальцев рук при использовании мелких предметов. Это умение в дошкольном периоде позволяет детям писать буквы и вырезать ножницами, что в дальнейшем будет необходимо в школе [4]. I. McHale и S.K. Cermak провели исследование, посвященное изучению тонких движений кистью в начальных классах школы. Поминутная запись целого дня в шести классах показала, что от 30% до 60% времени было затрачено на двигательную деятельность, которая включала копирование с текста или доски, записи

под диктовку, ответов на вопросы из текста, рисования, складывания бумаги, вырезания или склеивания, использования компьютера и манипулирования объектами (85% времени были потрачены на бумажно-карандашные задачи, а 15% на манипулятивные). Таким образом, мелкие моторные движения являются неотъемлемой частью начального школьного образования [13].

Почти 10% детей младшего школьного возраста сталкиваются с серьезными трудностями при работе, связанной с мелкими движениями кисти [13]. B.J. Cratti также отмечал, что из общего числа учащихся начальной школы от 8% до 15% детей имели проблемы координации мелких движений кисти [5]. S. Cork с соавторами предположили что, поскольку время легко измеряется, то можно использовать продолжительность выполнения задания как показатель оценки ловкости движений кисти [2]. Для определения отклонений в развитии мелкой моторики у детей необходим быстрый, простой скрининг-инструмент. Наличие такого теста имеет решающее значение для выявления детей с задержками моторного развития на ранней стадии и оказания им своевременной помощи [16,17].

Существуют два широко используемых временных теста для измерения тонких моторных движений кисти: Nine-hole Peg Test и Purdue Pegboard Test.

Тест Пердью с коммутационной доской (Purdee Pegboard Test, англ.) был впервые разработан Джозефом Тиффином, доктором философии, промышленным психологом в Университете Пердью в 1948 году. Тест оценивает ручную ловкость и бимануальную координацию во время вставления в доску с 50 отверстиями штифтов, втулок и шайб. В баллах оценивали удачно выполненные манипуляции и длительность их выполнения, подсчитывали число ошибочных действий (оброненных деталей). I. Tiffin и E.J. Asher впервые предоставили нормы для теста Purdue Pegboard Test, предназначенного для отбора сотрудников для работы на рабочих местах, требующих манипулятивной ловкости [21]. Низкие результаты выполнения данного теста свидетельствуют о трудностях выполнения сложных, визуально ориентированных или скоординированных движений [14]. Тест применяется не только у взрослых, но и у детей. R. Gardner и M. Broman собрали нормативные данные тестирования 1334 здоровых детей в возрасте от 5 до 16 лет. Также дополнительно были оценены 212 школьников с неврологической патологией. Полученные результаты групп сравнили. Оказалось, что учащиеся с неврологической патологией значительно медленнее выполняли Purdee Pegboard Test в сравнении с обычными учениками. Однако оказалось, что выполнение данного теста вызывало определенные трудности и у детей младшего школьного возраста [9].

Более простым в исполнении и не требующим дорогостоящего оборудования при оценке мелкой моторики кисти является тест с колышками и девятью отверстиями (Nine-hole Peg Test, или 9-NPT англ.) (по: D. Wade, 2000). Тест предполагает оценку ловкости пальцев кисти путем регистрации времени, которое обследуемый затрачивает на помещение колышков в предназначенные для них отверстия [18]. Оборудование включает 9

деревянных колышков (штифтов) длиной 32 мм и диаметром 9 мм; деревянную пластину-базу с девятью отверстиями диаметром 10 мм и глубиной 15 мм, расположенными в три ряда по три отверстия в каждом, на расстоянии 15 мм друг от друга; крышку для базы с хранилищем для колышков. С помощью теста с колышками и девятью отверстиями были изучены и проанализированы результаты исследований мелкой моторики кисти у здоровых лиц разного пола и возраста. M. Kellor и соавторы установили нормы для взрослых, обследовав 246 здоровых людей в возрасте от 18 до 89 лет [10]. Целью теста было сравнить время выполнения теста здоровыми взрослыми людьми с инвалидами одного возраста и пола. Однако это исследование было проведено без четкого описания используемого оборудования, приведена лишь общая процедура тестирования, но никаких стандартных инструкций не сообщалось. V. Mathiowetz и соавторы провели работу по созданию стандартизированной процедуры с указанием размера, материала, метода изготовления штифтов, подставки с отверстиями, размещения инструмента перед объектом, четкими инструкциями и методом оценки [12]. Исследование включало тестирование доминантной и недоминантной рук 628 здоровых взрослых в возрасте от 20 до 94 лет. Авторами было доказано, что 9-NPT может быть использован в качестве скрининга для взрослых при оценке мелких движений кисти. Другие исследователи, проводя изучение 9-NPT во взрослой популяции также обнаружили, что женщины, как правило, могли лучше манипулировать маленькими предметами [1,10,12]. Испытание теста Nine-hole Peg было проведено в клинике для оценки мелкой моторики у взрослых при рассеянном склерозе, с неврологическими нарушениями, пациентов с гемиплегией и пожилых пациентов, неспособных адекватно себя самообслуживать [7,25] D. Wade проведя обзор имеющихся работ, пришел к выводу, что в клинической практике с помощью данного теста могут быть хорошо оценены нарушения мелкой моторики [23].

Тест 9-NHT стали использовать и при обследовании детей. Widner and Presson (1998) провели исследование надежности и валидности теста с девятью отверстиями обследовав 208 детей младшего школьного возраста (91 мальчика и 117 девочек) в трех сельских начальных школах [24]. Была использована процедура, которая обычно используется для взрослых, то есть дополнительные устные инструкции и демонстрации. Статистически значимыми оказались возрастные различия времени выполнения теста. Как среди мальчиков, так и среди девочек старшие возрастные группы выполняли тест быстрее, чем младшие.

Y. Smith и соавторы предположили, что 9-NPT может быть подходящим инструментом для скрининга мелких движений кисти у детей [18]. Авторами были разработаны нормативные данные для детей в возрасте 5-10 лет. Из 406 исследованных детей 21% были латиноамериканцы, 2% – афроамериканцы, а 1% – индейцы; 86% тестированных детей являлись городскими жителями. В этом исследовании была отмечена высокая надежность теста ($r > 0,99$) и надежность повторного тестирования ($r = 0,81$ и $0,79$). В исследовании J. Poole и соавторов были получены нормативы и изучены различия времени выполнения 9-NPT у здоровых детей в возрасте от 4 до 19 лет в зависимости от возраста и пола как для доминирующей, так и для недоминирующей руки [15].

Однако же в литературе имеются лишь единичные сообщения об изучении моторной функции кисти у детей с неврологической патологией, в частности, с ДЦП. В исследовании М. Valenza и коллег проводилась оценка моторной функции у детей, больных ДЦП, с использованием 9-НРТ [22]. Данная работа представляет собой проспективное исследование детей, больных ДЦП, проведенное с ноября 2013 по октябрь 2016 года. В исследование были включены дети обоего пола в возрасте от 6 до 10 лет с ДЦП, способные посещать школу. Дети с серьёзными когнитивными нарушениями в исследовании не участвовали. Оценивались время и точность выполнения теста (<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT01988844>). Результаты пока не опубликованы.

Таким образом, объективная оценка нарушений мелких движений кисти у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) очень важна. К числу методов объективизации, позволяющих получить количественную оценку двигательных нарушений, может быть отнесен стандартизированный тест 9-НРТ. Однако для его применения у данной категории детей необходима процедура валидации данного теста.

Материалы и методы

Проведение процедуры валидации теста с 9 колышками для оценки тяжести дефекта и его динамики в процессе реабилитации у детей с ДЦП требует доказательств содержательной валидности теста, его надежности и чувствительности [11].

Для подтверждения содержательной валидности нами проведен сравнительный анализ времени выполнения теста здоровыми детьми и детьми с ДЦП, а также зависимость времени выполнения теста от выраженности двигательного дефекта верхних конечностей. Выраженность дефекта оценивалась по шкале функционирования верхних конечностей для детей с церебральным параличом MACS (Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy, англ.) [19].

Тест-ретестовая надежность теста определялась путем сопоставления результатов, полученных у одного и того же исследуемого при повторном тестировании одним и тем же исследователем. Повторное исследование проводилось с интервалами 15 минут между первым и вторым исследованием.

Для подтверждения чувствительности теста производилось сравнение времени выполнения теста детьми в группах с различной тяжестью ДЦП до и после реабилитации.

Статистическая обработка проводилась с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни, точного критерия Фишера (p), критерия Вилкоксона, ретестовая надежность проверялась коэффициентом корреляции Пирсона, данные представлены в формате $M \pm \sigma$, критический уровень достоверности принят за $p < 0,05$.

Нами обследовано 20 здоровых детей и 20 – с ДЦП.

Среди здоровых детей было 16 мальчиков и 4 девочки, возраст которых варьировал от 6 до 7 лет ($6,6 \pm 0,4$) (табл. 1). Все здоровые испытуемые были европейской расы, горожане, с доминирующей правой рукой, посещающие детские дошкольные учреждения не менее двух лет. Дети, имевшие по родительской оценке неврологическую либо ортопедическую патологию, были исключены из группы здоровых обследуемых.

Среди обследованных детей с ДЦП было 15 мальчиков и 5 девочек в возрасте от 5 до 7 лет ($5,5 \pm 1,2$) (табл. 2). Из них 11 детей были с гемиплегической формой ДЦП и 9 детей со спастической диплегией. Исходная тяжесть дефекта по шкале MACS у детей с гемипарезом варьировала от 1 до 3, со спастической диплегией от 0 до 2 уровня. Дети из данной группы были обследованы до и после курса реабилитационного лечения, проводившегося на базе детского неврологического отделения и отделения реабилитации ПФМИЦ, включавшего в себя ЛФК, массаж, физиолечение, занятия на реабилитационных комплексах с использованием функциональной биоуправляемой кинезиотерапии с обратной связью. Продолжительность курса варьировала от 10 до 20 дней (в среднем 15 дней).

Процедура исследования

После получения информированного согласия у родителей, проводилось тестирование ребенка в тихой спокойной обстановке. Пациент располагался сидя за столом. Контейнер с отверстиями был расположен на столе перед ребенком таким образом, чтобы углубление в контейнере для сбора колышков находилось с той же стороны, что и проверяемая рука. Исследование всегда начиналось с доминирующей руки. Регистрировалось время от начала перемещения первого колышка в одно из 9 отверстий и до складывания последнего колышка в углубление контейнера (рис. 1).

Инструкции, которые давались ребенку перед началом тестирования, соответствовали тем, которые были разработаны для взрослых V. Mathiowetz et al. (1985), однако ребенку дополнительно проводилась еще и дополнительная демонстрация выполнения теста. Сначала ребенку словами объясняли, что надо вставить колышки в отверстия и вынуть их одной рукой, а затем повторить все действия другой рукой. Затем исследователь полностью показывал выполнение теста каждой рукой. И только потом просили ребенка по команде «начали» выполнить тест самостоятельно каждой рукой. Время выполнения теста каждой рукой фиксировали с помощью секундомера.

Если во время выполнения задания колышек падал на стол, тестируемый ребенок должен был его поднять и продолжить задание; если колышек падал на пол, его поднимал не

пациент, а лицо, проводившее обследование. Тест считался невыполненным, если время одной попытки составляло более 5 минут.

Рисунок 1. Выполнение 9-НРТ ребенком с ДЦП 6 лет



Доминантная рука для здоровых детей нами определялась как ведущая, то есть та, которой ребенок берет карандаш.

Доминантная рука для детей с ДЦП нами определялась как менее страдающая или здоровая.

Результаты

В таблице 2 представлены результаты тестирования 9-НРТ здоровых детей 6-7 лет с учетом доминантности рук. Тест 9-НРТ выполнялся быстрее доминантной рукой ($27,4 \pm 4,1$ сек) и медленнее недоминантной ($29,4 \pm 4,9$ сек), $p < 0,05$.

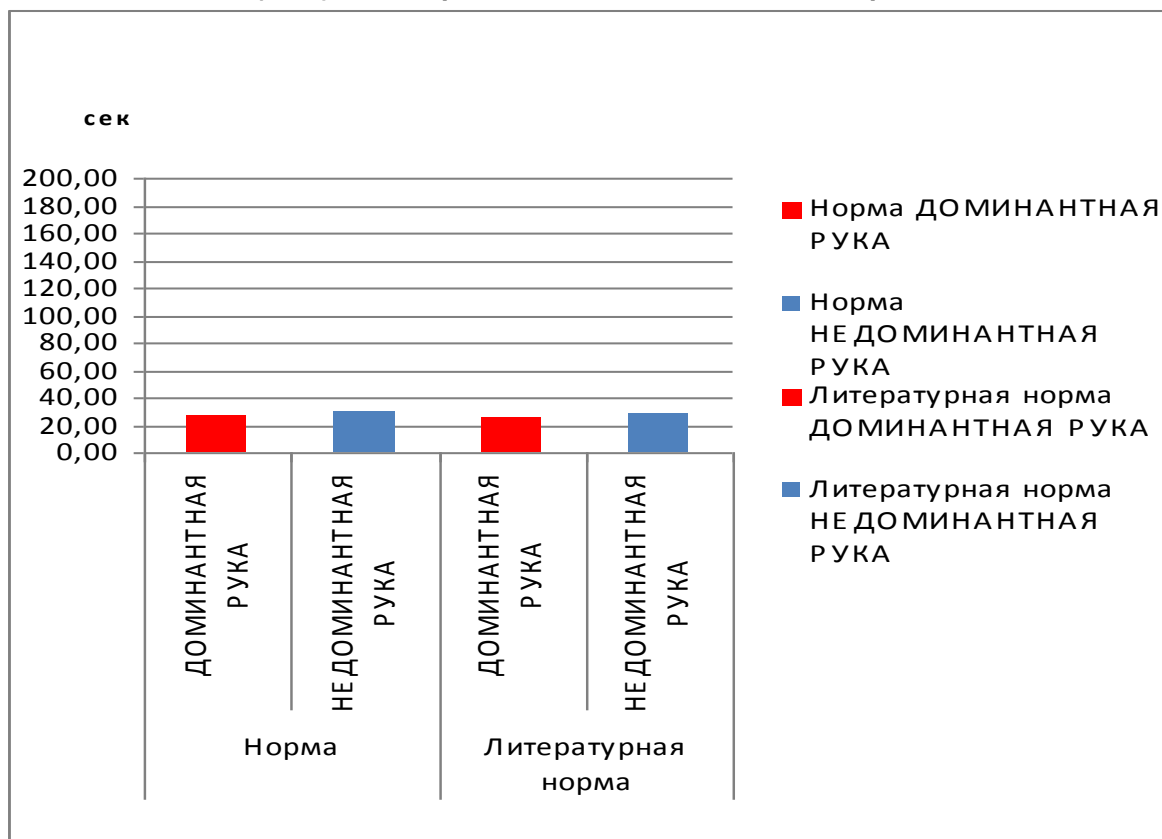
Таблица 1. Время выполнения теста 9-НРТ здоровыми детьми 6-7 лет (n=20)

№ пациента	пол	возраст	ДОМИНАНТНАЯ РУКА	ДОМИНАНТНАЯ РУКА Время выполнения теста (сек)	НЕДОМИНАНТНАЯ РУКА Время выполнения теста (сек)
1	ж	8	прав	24	23
2	м	6	прав	30	25
3	м	6	прав	30	34
4	ж	7	прав	21	25
5	ж	7	прав	25	28
6	м	6	прав	25	25

7	м	7	прав	25	30
8	м	7	прав	22	23
9	м	6	прав	27	32
10	м	7	прав	26	29
11	м	6	прав	35	37
12	м	6	прав	32	36
13	ж	6	прав	32	35
14	м	6	прав	25	28
15	м	6	прав	32	38
16	м	7	прав	23	23
17	м	7	прав	25	26
18	м	7	прав	31	32
19	ж	7	прав	24	26
20	м	7	прав	33	33
Среднее (М)		6,6		27,4	29,4
СКО (σ)		0,60		4,1	4,9

Нами было проведено сравнение длительности времени выполнения 9-НРТ здоровыми детьми 6-7 лет с данными этого же теста, полученными J.L. Poole с соавторами при использовании того же самого теста у здоровых детей аналогичного возраста [15]. Полученные нами данные в целом соответствуют результатам, полученным указанными авторами (рис. 2).

Рисунок 2. Сравнительный анализ времени выполнения 9-НРТ здоровыми детьми 6-7 лет с данными J.L. Poole (2005) для здоровых детей аналогичного возраста.



Исследование тест-ретестовой надежности, проведенное нами, показало что, коэффициенты корреляции для доминантной и недоминантной руки при повторном тестировании составили $r = 0,97$ ($p < 0,001$), и $r = 0,94$ ($p < 0,005$) соответственно, что свидетельствует о высокой повторяемости результатов повторного тестирования 9-НРТ как доминантной, так и недоминантной рук.

При проведении сравнительного анализа времени выполнения теста в группах здоровых и больных детей выявлено, что у детей с ДЦП время выполнения теста было длительнее, чем у здоровых детей: для доминантной руки эта разница оказалась незначительной ($p < 0,43$), а для недоминантной (больной) руки весьма существенной ($p < 0,001$) (табл. 2). Следует отметить, что детям с ДЦП требовалось больше времени для решения задачи перемещения колышков еще и потому, что выполнение теста могло быть связано с медленной умственной обработкой задания, а не эффективностью моторного исполнения [3]. Данным детям в сравнении с группой нормы были необходимы вербальные реплики, поощряющие их усилия, например такие, как «брать рукой один колышек за другим».

Таблица 2. Время выполнения теста 9-НРТ детьми с детским церебральным параличом (n=20)

№ пациента	пол	возраст	Форма ДЦП	Уровень по шкале MACS	ДОМИНАНТНАЯ РУКА	ДОМИНАНТНАЯ РУКА Время выполнения теста (сек)	НЕДОМИНАНТНАЯ РУКА Время выполнения теста (сек)
1	ж	5	Правост. гемипарез	3	лев	37	-
2	м	6	Правост. гемипарез	3	лев	45	-
3	ж	6	Левостор. гемипарез	1	прав	30	37
4	м	7	Спаستическая диплегия	1	прав	52	75
5	м	6	правосторонний гемипарез	2	лев	26	75
6	м	7	левосторонний гемипарез	1	прав	25	30
7	м	6	Спастическая диплегия	1	лев	37	65
8	м	4,5	Правост. гемипарез	3	лев	37	130
9	м	4,2	Правост. гемипарез	3	лев	29	423
10	м	4,8	Спастическая диплегия	1	прав	57	65
11	ж	5	Спастическая диплегия	0	прав	19	29
12	м	5	Левост. гемипарез	2	прав	22	24
13	м	5,5	Левост. гемипарез	3	прав	20	147
14	ж	5	Спастическая диплегия	1	прав	26	35
15	м	5	Спастическая диплегия	2	прав	29	30
16	м	5	Правост. гемипарез	3	лев	43	-

17	м	6	Спаستическая диплегия	1	лев	54	50
18	м	5	Левост. гемипарез	3	прав	35	211
19	ж	4	Спастическая диплегия	1	прав	25	43
20	м	5	Правост. гемипарез	2	лев	32	62
Среднее (М)		5,4				34,0	90,1
СКО (σ)		0,9				11,26	99,3

Для того чтобы оценить зависимость времени выполнения теста от выраженности двигательного дефекта верхних конечностей, нами было произведено деление детей с ДЦП на 2 группы с учетом оценки двигательных возможностей рук по шкале MACS.

В группу 1 вошли дети с оценкой недоминантной руки по шкале MACS 0-2 балла, в группу 2 – дети с оценкой по шкале MACS 3 балла. Результаты выполнения 9-НРТ детьми групп 1 и 2 представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3. Время выполнения теста 9-НРТ детьми с детским церебральным параличом группа 1 (n=13)

№ пациента	пол	возраст	Форма ДЦП	Уровень по шкале MACS	ДОМИНАНТНАЯ РУКА	ДОМИНАНТНАЯ РУКА Время выполнения теста (сек)	НЕДОМИНАНТНАЯ РУКА Время выполнения теста (сек)
1	ж	6	левосторонний гемипарез	1	прав	30	37
2	м	7	Спастическая диплегия	1	прав	52	75
3	м	6	правосторонний гемипарез	2	лев	26	75
4	м	7	левосторонний гемипарез	1	прав	25	30
5	м	6	Спастическая диплегия	1	лев	37	65
6	м	5	Спастическая диплегия	1	прав	57	65
7	ж	5	Спастическая диплегия	0	прав	19	29
8	м	5	Правост. гемипарез	2	прав	22	24
9	ж	5	Спастическая диплегия	1	прав	26	35
10	м	5	Спастическая диплегия	2	прав	29	30
11	м	6	Спастическая	1	лев	54	50

			диплегия				
12	ж	4	Спастическая диплегия	1	прав	25	43
13	м	5	Правост. гемипарез	2	лев	32	62
Среднее (М)		5,6				33,4	47,7
СКО (σ)		0,9				12,8	18,6

Таблица 4. Время выполнения теста 9-НРТ детьми с детским церебральным параличом группа 2 (n=7)

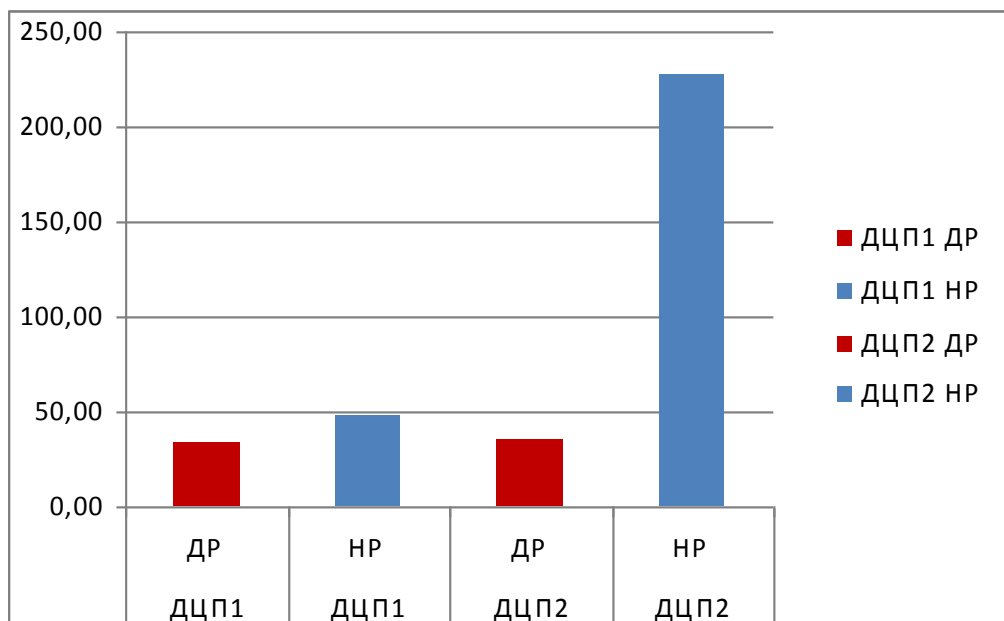
№ пациента	пол	возраст	Форма ДЦП	Уровен ь по шкале MACS	ДОМИНАНТНА Я РУКА	ДОМИНАНТНАЯ РУКА Время выполнения теста (сек)	НЕДОМИНАНТНА Я РУКА Время выполнения теста (сек)
1	ж	5	Правост. гемипарез	3	лев	37	-
2	м	6	Правост. гемипарез	3	лев	45	-
3	м	4,5	Правост. гемипарез	3	лев	37	130
4	м	4,4	Правост. гемипарез	3	лев	29	423
5	м	5,5	Левост. гемипарез	3	прав	20	147
6	м	5	Правост. гемипарез	3	лев	43	-
7	м	5	Левост. гемипарез	3	прав	35	211
Среднее (М)		5,2				35,1	227,8
СКО (σ)		0,6				8,5	134,8

Выявлено, что время выполнения теста доминантной (менее пораженной) рукой в группе 1 и 2 различалось незначительно ($p < 0,29$), тогда как время выполнения теста недоминантной рукой было существенно выше в группе 2 ($p < 0,001$) (рис. 3).

Оценка чувствительности теста проводилась путем сопоставления динамики выполнения 9-НРТ (изменение времени его выполнения) и клинического исхода реабилитации, определяемого клиницистом (табл. 5, 6).

Таким образом, совпадение динамики выполнения 9-НРТ (изменение времени его выполнения) доминантной рукой и клинического исхода реабилитационного лечения у детей с ДЦП составило 100%.

Рисунок 3. Время выполнения 9-НРТ детей с ДЦП группа 1 и группа 2, сек



ДР-доминантная рука, НР-недоминантная рука

Таблица 5. Сопоставление результатов выполнения 9-НРТ и клинического исхода у детей с ДЦП (n=20), доминантная рука

Показатели	Исход		
	Есть улучшения	Нет улучшений	Всего
Выполнено 9-ННТ тестов	16	4	20
Клинический результат	16	4	20

Таблица 6. Сопоставление результатов выполнения 9-НРТ и клинического исхода у детей с ДЦП (n=20), недоминантная рука

Показатели	Исход		
	Есть улучшения	Нет улучшений	Всего
Выполнено 9-ННТ тестов	15	5	20
Клинический результат	16	4	20

Совпадение динамики выполнения 9-НРТ (изменение времени его выполнения) недоминантной рукой и клинического исхода реабилитационного лечения у детей с ДЦП составило 90%.

Результаты анализа качества связи между фактором (изменение времени выполнения 9-НРТ) и результатом (клинический исход лечения) с помощью точного критерия Фишера (p) позволяют считать зависимость между изучаемыми признаками как существенную (надежную), а тест 9-НРТ чувствительным при оценке результатов реабилитационного лечения детей с ДЦП ($p > 0,99$).

Заключение

Таким образом, нами продемонстрировано, что 9-НРТ тест является валидным инструментом оценки мелкой моторики детей с ДЦП. Содержательная валидность подтверждается достоверным различием времени выполнения теста здоровыми детьми и детьми с ДЦП, а также зависимостью времени его выполнения от выраженности двигательного дефекта верхних конечностей.

Высокая повторяемость результатов повторного тестирования 9-НРТ для обеих рук подтверждает тест-ретестовую валидность.

Тест 9-НРТ является чувствительным при сопоставлении показателей динамики теста с оценкой клиницистами результатов реабилитационного лечения детей с ДЦП.

Тест 9-НРТ может быть использован в качестве инструмента для оценки мелкой моторики у детей с ДЦП, является информативно доступным и простым в исполнении.

Список литературы

1. Agnew. I. J., Maas. F. Hand function related to age and sex. *Archives of Physical Medical Rehabilitation* 1982; 63: 269-71.
2. Backman C., Cork S., Gibson. D., Parsons L. Assessment of hand function: the relations between pegboard dexterity and applied dexterity. *Canadian Journal of Occupational Therapy* 1992; 59: 200-213.
3. Case-Smith J. Efficacy of Occupational Therapy services related to hand skill development in preschool children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics* 1995; 14: 31-57.
4. Case-Smith. J. Comparison of in-hand manipulation skills in children with and without fine motor delays. *Occupational Therapy Journal of Research* 1993; 13: 87-100.
5. Cratty B. J. Perceptual and motor development in infants and children. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall., 1986.
6. Exner C.E. In-hand manipulation skills in normal young children: a pilot study. *Occupational Therapy Practice* 1990; 1: 63-72.
7. Felder R., James K., Brown C., Lemon S., Reveal, M. Dexterity testing as a predictor of oral care ability. *Journal of American Geriatric Society* 1994; 42: 1081-86.
8. Fleishman E., Ellison G. A factor analysis of fine motor manipulative tests. *Journal of Applied Psychology* 1962; 46: 96-105.
9. Gardner R. A., Broman M. The Purdue Pegboard: normative data on 1334 school children. *Journal of Clinical Child Psychology* 1979; 7: 156-162.
10. Kellor M., Frost J., Silberberg N., Iversen I., Cummings R. Hand strength and dexterity. *American Journal of Occupational Therapy* 1971; 25: 77-83.

11. Marshal S., Heisel B., Grinnel D. Validity of the PULSES Profile compared with the Functional Independence Measure for measuring disability in a stroke rehabilitation settings. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1999; 80: 760-65.
12. Mathiowetz V., Weber K. D., Kashman N., Volland G. Adult norms for the Nine-Hole Peg Test of finger dexterity. *Occupational Therapy Journal of Research* 1985; 5: 25-38.
13. Mchale I., Cermak S. K. Fine motor activities in elementary school: prehinary Findings and provisional implications for children with fine motor problems. *American Journal of Occupational Therapy* 1992; 46: 898-903.
14. Ozcelik I. B. Evaluation of long-term results in mutilating hand injuries *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2009; 15: 164-70.
15. Poole J.L., Burtner P.A., Torres T.A. Measuring Dexterity in Children Using the Nine-hole Peg Test. *Journal of Hand Therapy* July-September, 2005: 348-51.
16. Reid D. K., Rigby I. Clinical concerns: critique of the Bayley Infant Neurodevelopmental Screener (BINS). *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics* 1997; 17: 59-74.
17. Russell D., Ward M., Law M. Test-retest reliability of the Fine Motor Scale of the Peabody Developmental Motor Scale in children with cerebral palsy. *Occupational Therapy Journal of Research* 1994; 14: 178-82.
18. Smith Y.A., Hong E., Presson C. Normative and validation studies of the Nine-hole Peg Test with children. *Percept. Mot. Skills* 2000; 90 (3): 823-43.
19. Sterr A., Freivogel S., Schmalohr D. The Pediatric Motor Activity Log-Revised: Assessing Real-World Arm Use in Children with Cerebral Palsy. Society for Neuroscience., 2002.
20. Super D. Appraising vocational fitness. New York: Harper., 1949.
21. Tiffin J., Asher E. J. The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity. *Journal of Applied Psychology* 1948; 32: 234-47.
22. Valenza M.C. Upper Limbs Assessment in Children with Cerebral Palsy Режим доступа: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT01988844>
23. Wade D. Measuring arm impairment and disability after stroke. *International Disability Studies* 1989; 11: 89-92.
24. Widner Y. S., Presson C. M. A pilot study to evaluate the reliability and construct validity of the Nine-hole Peg Test with children. (Unpublished manuscript, Univer. of Nevada, Las Vegas), 1998.
25. Yelnik A., Bonan L., Debray E. M., Gelbew F., Bussel B. Changes in the execution of a complex manual task after ipsilateral cerebral hemispheric stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1996; 77: 806-10.

Validization of the 9 Hole Peg Test In Children With Cerebral Paralysis

Rukina N. N.

PhD, Senior Researcher, Department of Functional Diagnostics

Kuznetsov A. N.

Junior Researcher, Department of Functional Diagnostics

Belova A. N.

D. Med. Sc., Professor, Head, Department of Functional Diagnostics

Lenina V. S.

Doctor, Counseling and Rehabilitation Department

Nizhny Novgorod Research Institute of Traumatology and Orthopedics of Public Health Ministry of Russian Federation

Corresponding author – Rukina Natalia, E-mail: ruKinann@mail.ru

Abstract

The paper examines studies conducted to assess the validity, reliability, and sensitivity of a 9-peg test for children with cerebral palsy. Twenty 5-7 years old healthy children and 20 children with cerebral palsy participated in the survey. To confirm the substantial validity, a comparative analysis of the test time for healthy children and children with cerebral palsy was carried out, the dependence of the test time on the severity of the motor defect of the upper limbs was evaluated. The severity of the defect was assessed according to the scale of functioning of the upper limbs for children with cerebral palsy MAKS. Retest reliability of the test was determined by comparing the results obtained by the same researcher during repeated testing. To confirm the sensitivity of the test, the time of the test was compared in children in groups with different severity of cerebral palsy before and after rehabilitation. A test with 9 pegs can be used as a tool for evaluating fine motor skills in children with cerebral palsy, is informatively accessible and easy to perform.

Key words: infantile cerebral palsy, evaluation, test with 9 pegs, validation

References

1. Agnew, I. J., and F. Maas. "Hand function related to age and sex." *Archives of Physical Medical Rehabilitation* 63 (1982): 269-71.
2. Backman, Catherine, Stacy Cork Deborah Gibson, and Joy Parsons. "Assessment of Hand Function: The Relationship between Pegboard Dexterity and Applied Dexterity." *Canadian Journal of Occupational Therapy* 59, no. 4 (1992): 208-13. doi:10.1177/000841749205900406.
3. Case-Smith, Jane. "Efficacy of Occupational Therapy Services Related to Hand Skill Development in Preschool Children." *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* 14, no. 3 (1995): 31-58. doi:10.1300/j006v14n03_02.
4. Case-Smith, Jane. "Comparison of In-Hand Manipulation Skills in Children with and without Fine Motor Delays." *The Occupational Therapy Journal of Research* 13, no. 2 (1993): 87-100. doi:10.1177/153944929301300202.
5. Cratty, Bryant J. *Perceptual and motor development in infants and children*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.
6. Exner, C. E. "In-hand manipulation skills in normal young children: a pilot study." *Occupational Therapy Practice* 1 (1990): 63-72.
7. Felder, Robert, Kenneth James, Claudia Brown, Sherry Lemon, and Marge Reveal. "Dexterity Testing as a Predictor of Oral Care Ability." *Journal of the American Geriatrics Society* 42, no. 10 (1994): 1081-086. doi:10.1111/j.1532-5415.1994.tb06213.x.
8. Fleishman, Edwin A., and Gaylord D. Ellison. "A factor analysis of fine manipulative tests." *Journal of Applied Psychology* 46, no. 2 (1962): 96-105. doi:10.1037/h0038499.
9. Gardner, Richard A., and Melinda Broman. "The Purdue pegboard: Normative data on 1334 school children." *Journal of Clinical Child Psychology* 8, no. 3 (1979): 156-62. doi:10.1080/15374417909532912.
10. Kellor, M., J. Frost, N. Silberberg, I. Iversen, and R. Cummings. "Hand strength and dexterity." *American Journal of Occupational Therapy* 25 (1971): 77-83.

11. Marshall, Shawn C., Brian Heisel, and Diana Grinnell. "Validity of the pulses profile compared with the functional independence measure for measuring disability in a stroke rehabilitation setting." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 80, no. 7 (1999): 760-65. doi:10.1016/s0003-9993(99)90224-1.
12. Mathiowetz, Virgil, Karen Weber, Nancy Kashman, and Gloria Volland. "Adult Norms for the Nine Hole Peg Test of Finger Dexterity." *The Occupational Therapy Journal of Research* 5, no. 1 (1985): 24-38. doi:10.1177/153944928500500102.
13. Mchale, K., and S. A. Cermak. "Fine Motor Activities in Elementary School: Preliminary Findings and Provisional Implications for Children with Fine Motor Problems." *American Journal of Occupational Therapy* 46, no. 10 (1992): 898-903. doi:10.5014/ajot.46.10.898.
14. Ozcelik I. B. Evaluation of long-term results in mutilating hand injuries *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 15 (2009): 164-70.
15. Poole, Janet L., Patricia A. Burtner, Theresa A. Torres, Cheryl Kirk McMullen, Amy Markham, Michelle Lee Marcum, Jennifer Bradley Anderson, and Clifford Qualls. "Measuring Dexterity in Children Using the Nine-hole Peg Test." *Journal of Hand Therapy* 18, no. 3 (2005): 348-51. doi:10.1197/j.jht.2005.04.003.
16. Reid, Denise, and Patricia Rigby. "Critique of the Bayley Infant Neurodevelopmental Screener (BINS)." *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics* 17, no. 1 (1997): 59-74. doi:10.1300/j006v17n01_04.
17. Russell, Dianne J., Maureen Ward, and Mary Law. "Test-Retest Reliability of the Fine Motor Scale of the Peabody Developmental Motor Scales in Children with Cerebral Palsy." *The Occupational Therapy Journal of Research* 14, no. 3 (1994): 178-82. doi:10.1177/153944929401400305.
18. Smith, Yvonne A., Eunsook Hong, and Christine Presson. "Normative and Validation Studies of the Nine-Hole Peg Test with Children." *Perceptual and Motor Skills* 90, no. 3 (2000): 823-43. doi:10.2466/pms.2000.90.3.823.
19. Sterr A., Freivogel S., Schmalohr D. *The Pediatric Motor Activity Log-Revised: Assessing Real-World Arm Use in Children with Cerebral Palsy*. Society for Neuroscience, 2002.
20. Super D. *Appraising vocational fitness*. New York: Harper., 1949.
21. Tiffin, Joseph, and E. J. Asher. "The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity." *Journal of Applied Psychology* 32, no. 3 (1948): 234-47. doi:10.1037/h0061266.
22. Valenza M.C. Upper Limbs Assessment in Children with Cerebral Palsy. Assessed at: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT01988844>
23. Wade, Derick T. "Measuring arm impairment and disability after stroke." *International Disability Studies* 11, no. 2 (1989): 89-92. doi:10.3109/03790798909166398.
24. Widner Y. S., Presson C. M. A pilot study to evaluate the reliability and construct validity of the Nine-hole Peg Test with children. (Unpublished manuscript, Univer. of Nevada, Las Vegas), 1998.
25. Yelnik, A., I. Bonan, M. Debray, E. Lo, F. Gelbert, and B. Bussel. "Changes in the execution of a complex manual task after ipsilateral ischemic cerebral hemispheric stroke." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 77, no. 8 (1996): 806-10. doi:10.1016/s0003-9993(96)90261-0.