

정상아동 4, 5세를 대상으로 한 상자와 나무토막검사의 검사-재검사의 신뢰도검사

정민예, 이재신
연세의료원 재활병원 작업치료팀
두정희
연세의료원 재활병원 물리치료팀

Abstract

The Box and Block Test : Test-Retest Reliability for 4, 5 Years Old Children.

Jung Min-ye, M.P.H., R.P.T., O.T.R.
Lee Jae-shin, M.P.H., O.T.R.
*Dept. of Occupational Therapy, Yonsei Rehabilitation Hospital,
Yonsei University Medical Center*

Doo Jung-hee, M.P.H., R.P.T., O.T.R.
*Dept. of Physical Therapy, Yonsei Rehabilitation Hospital,
Yonsei University Medical Center*

Manual dexterity is frequently evaluated in rehabilitation to estimate hand function. The Box and Block Test(BBT) measures gross manual dexterity. The first goal of this study was to verify the test-retest reliability of the BBT for 4, 5 years old children. The second goal of this research was to develop normative data from 35 convenient sample of normal children. The results showed the test-retest reliability was high (Pearson product moment correlation coefficients of 0.71 to 0.82).

Key Words : Manual dexterity; Test-retest reliability; Children.

I. 서론

손 기능에 장애를 가진 환자에게 손 기능은 작업 능력을 위하여 가장 중요한 부분이며, 손 기능의 장애를 가진 환자에게 손 기능을 실제적으로 측정하기 위해서는 일상생활동작 및 작업표본을 이용하는 평가방법이 필요하다. 일반적으로 손 기능 평가에는 수부 관절가동 영역의 측정, 감각기능의 평가, 장악력 측정 및 일상생활동작 평가, 표준화된 여러 기능 평가법 들인 Jebson Hand Function 검사, Purdue Pegboard, Minnesota Rate of Manipulation 검사, Pennsylvania Bimanual Worksample, 상자와 나무토막 검사 등이 포함된다. 이러한 손 기능의 평가는 장애의 정도뿐만 아니라 치료의 효과판정 및 예후측정, 직업의 적합성 여부를 객관적으로 평가하는데 유용하게 쓰이고 있다(Hopkins 등, 1978; Hunter 등, 1984; Trombly, 1989). 객관적인 평가는 중요한 치료의 전단계이며 치료과정의 발전을 나타내는 기준을 제공하며 치료과정 자체의 효과를 판정하는데 도움을 준다. 또한 환자가 동기유발을 할 수 있는 강한 동기가 될 뿐 아니라 전문가들 사이, 치료사들 사이, 환자들 사이, 환자 가족들 사이에서 나아가서는 이들 모든 사이에서 정확한 의사소통의 수단이 되기도 한다(Kellor 등, 1971; Fess 등, 1981; Swanson, 1984).

그 중에서 가장 기본적이고 간단한 검사방법으로 상자와 나무토막 검사가 Ayres와 Buehler에 의하여 제창되었으며, 그 후 Buehler와 Fuchs가 1957년 현재 쓰이고 있는 상자로 그 검사법을 완성하였다. 상자와 나무토막 검사는 대동작의 조작능력의 측정으로 현재 광범위하게 사용되고 있을 뿐 아니라 장애를 입었던 환자의 직업전 검사로도 사용되어져 왔다(Cromwell, 1976).

상자와 나무토막 검사의 기구는 구조가 간단하며 조립이 쉽고 경제적이어서 치료 전후의 손 기능을 평가하는데 손쉽게 사용할 수 있다. 또한 실험방법이 간단하여 인지능력이 부족한

거나 주의 집중력이 짧고 지구력이 부족한 사람에게도 일반적으로 적용할 수 있다는 점이다. 이런 장점으로 연령이 낮은 아동의 손 기능을 측정하는데 적당한 검사법이라고 생각된다. 이 실험에서 요구되는 자세는 앉은 자세로 Minnesota Rate of Manipulation 검사의 서 있는 자세보다는 서 있을 수 없는 환자나 서 있는데 어려움을 느끼는 환자에게 보다 도움이 된다는 점이다.

이 검사는 이미 정상인의 표준치(Mathiowetz 등, 1985)와 신경근육계 손상을 받은 성인의 표준치가(Cromwell 등, 1976)가 확립되어 있다. 우리 나라에서는 김진현(1994)이 초등학교 학생을 대상으로 정상치를 보고하였으나 학령전 아동에 대한 정상치는 연구되지 않았다. 한편 Smith는 이 검사가 어린이를 대상으로 한 검사에서 연습시간에 따라 15초 연습한 경우보다 60초 연습을 한 경우에 3-4개 더 많은 점수를 얻는다고 하였다. 그러므로 정상치의 연구전에 상자와 나무토막검사가 연령이 적은 학령전 아동에게 손 기능을 검사할 경우 신뢰도가 선행되어 연구되어야 할 것이다. 본 연구의 목적은 상자와 나무토막 검사가 학령전 아동인 4, 5세 아동에게 실시할 때 신뢰도가 높은지를 보기 위한 연구이다.

이 연구의 세부 목적은 다음과 같다.

1. 연령에 따른 상자와 나무토막검사 점수를 구하고, 비교한다.
2. 성별에 따른 상자와 나무토막검사 점수를 비교한다.
3. 4, 5세 아동의 상자와 나무토막검사의 검사-재검사간의 신뢰도를 측정한다.

II 연구방법

1. 연구대상

연구대상은 연세의료원 직원자녀 탁아원인 어린이집에 다니는 4, 5세이상의 어린이를 대상으로 하였다. 실험대상자는 상지 및 손 기능

에 장애를 초래할 수 있는 질병이나 상처를 가지고 있지 않으며, 이해력과 집중에 이상을 보이지 않는 어린이를 담임 선생님의 자문을 구하여 정상 발달을 보이는 아동을 대상으로 하였다.

연령은 19명의 4세, 16명의 5세 이상의 어린이를 대상으로 하였다. 실험기간은 1996년 10월 20일부터 동년 10월 30일까지 하였다.

2. 실험방법

실험은 2회를 실시하며 실험간의 기간은 5-7일 후에 재실험을 실시한다.

실험방법은 1명의 실험자가 미리 10회 연습한 후 시행하였다.

- 1) 상자와 나무토막검사를 위한 기구의 구조는 다음과 같다.
- 2) 먼저 조용한 실험실에서 신장에 맞는 책상 위에 상자와 나무토막검사 기구를 설치한다.
- 3) 아동을 2명씩 입장시킨 후 실험방법을 설명과 시범으로 우선 교육시킨다.
 - 가능한 빨리 옮기도록 실험대상에게 요구하고 더불어 칭찬으로 동기를 부여한다.
 - 나무토막은 한번에 하나씩 옮기도록 하며 만약 2개 이상을 옮겨도 한 개로 계산한다.
 - 바닥이나 책상에 떨어 뜨려도 감점은 없다.
 - 옮길 때 던지지 않도록 하며 그럴 경우에는 전체 점수에서 던진만큼 제외한다.
 - 나머지 손은 반대편 상자의 옆면을 잡도록 한다.
- 4) 약 15초간의 연습 시간을 주어 숙지하도록 한다.
- 5) 측정시간은 1분이며 1분이 되면 멈추게 한다.
- 6) 반대편 손은 같은 요령으로 실시한다.
- 7) 실험 도중 던지는 행위가 너무 많아 실험에 의미가 없을 경우에는 중단시키고 재교육을

실시한다.

3. 분석방법

통계학적인 분석은 SAS프로그램을 이용하여, 연령군마다 각각의 측정치를 평균과 표준편차를 구하였고, 연령, 성별간의 손 기능 비교를 비모수 방법인 맨-휘트니 검정으로, 검사간의 신뢰도 검사는 상관관계(Pearson Product Moment Correlation Coefficient)를, 검사-재검사간의 차이를 비교하기 위하여 맨-휘트니 방법을 사용하였다.

4. 변수의 종류

변수의 종류로는 독립변수는 연령과 성별이고, 종속변수로는 상자와 나무토막검사의 점수로 하였다.

Ⅲ. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구에 참여하였던 아동은 남자가 20명, 여자가 15명으로 35명이었고, 4세가 19명, 5세가 16명이었다(표1).

표1. 연구대상자의 일반적 특성

(단위: 명)

	남자	여자	계
4세(48-59개월)	11	8	19
5세(60-72개월)	9	7	16
계	20	15	35

2. 연령에 따른 상자와 나무토막의 점수비교

첫번째 검사와 두번째 검사한 양 손 모두 유의하였다(표2).

표2. 연령에 따른 상자와 나무토막의 점수비교

	4세	5세	t값
1 Rt	32.86±8.66	41.00±5.92	2.51
2 Rt	35.46±8.98	45.80±5.13	3.65*
1 Lt	32.53±5.96	40.00±5.24	3.11*
2 Lt	33.80±6.08	44.40±5.79	4.66*

1 Rt: 첫번째 오른손 검사 점수 1 Lt : 첫번째 왼손 검사 점수
2 Rt: 두번째 오른손 검사 점수 2 Lt : 두번째 왼손 검사 점수
(* P < 0.05)

3. 성별에 따른 상자와 나무토막의 점수비교 차이는 유의하지 않았다(표3).

성별에 따른 상자와 나무토막 검사의 점수

표3. 성별에 따른 상자와 나무토막의 점수 비교

	남자	여자	t값
1 Rt	36.22±8.57	35.85±9.26	.08
2 Rt	38.72±7.38	41.85±9.26	.65
1 Lt	35.61±6.74	41.85±13.10	.17
2 Lt	37.33±7.25	39.85±9.73	.09

1 Rt: 첫번째 오른손 검사 점수 1 Lt : 첫번째 왼손 검사 점수
2 Rt: 두번째 오른손 검사 점수 2 Lt : 두번째 왼손 검사 점수

4. 4세의 상자와 나무토막검사 백분위수 검사한 오른손에서 20개 이었고 최고치는 두
4세에서 첫번째, 두번째에 검사한 오른손과 번째 검사한 오른손에서 58개 이었다.
왼손의 점수는 표4와 같으며 최저치는 첫번째

표4. 4세의 상자와 나무토막 검사 백분위 수

	0%	25%	50%	75%	100%
1 Rt	20	25	32	40	48
2 Rt	22	30	33	43	58
1 Lt	22	28	33	37	42
2 Lt	22	29	35	37	46
평균	21.5	28	33.25	39.25	48.5

1 Rt: 첫번째 오른손 검사 점수 1 Lt : 첫번째 왼손 검사 점수
2 Rt: 두번째 오른손 검사 점수 2 Lt : 두번째 왼손 검사 점수

5. 5세의 상자와 나무토막검사 백분위수

5세에서 첫번째, 두번째에 검사한 오른손과 왼손의 점수는 표5와 같으며 최저치는 첫번째

검사한 왼손에서 31개 이었고 최고치는 두번째 검사한 왼손에서 56개 이었다.

표5. 5세의 상자와 나무토막검사 백분위수

	0%	25%	50%	75%	100%
1 Rt	33	33.5	41	45	52
2 Rt	37	39	46	49	55
1 Lt	31	34	39	43	51
2 Lt	37	38.5	46	49	56
평균	34.5	36.25	43	46.5	53.5

1 Rt: 첫번째 오른손 검사 점수
2 Rt: 두번째 오른손 검사 점수

1 Lt: 첫번째 왼손 검사 점수
2 Lt: 두번째 왼손 검사 점수

6. 검사-재검사간의 신뢰도

검사-재검사간의 신뢰도는 4세에서 오른손의 검사-재검사간의 신뢰도는 $r=0.82$, 왼손의 검사-재검사간의 신뢰도가 $r=0.71$ 였다. 5세에서 오른손의 검사-재검사간의 신뢰도 $r=0.42$ 왼손의 검사-재검사간의 신뢰도가 $r=0.57$ 로 낮

았다. 대상자 전체의 검사-재검사간의 신뢰도는 오른손이 $r=0.81$, 왼손이 $r=0.78$ 였다. 4세에서 검사-재검사간의 점수 비교는 유의하지 않았다. 5세에서 검사-재검사간의 점수는 유의한 차이를 보였다(표6).

표6. 검사-재검사간의 신뢰도

	4세		5세	
오른손	1. 32.68 ± 8.66	t: 0.42	1. 41.00 ± 5.92	t: 1.99*
	2. 35.46 ± 8.98	r: 0.82**	2. 45.80 ± 5.13	r: 0.42
r: 0.80**				
왼손	1. 32.53 ± 5.96	t: 0.55	1. 40.00 ± 5.24	t: 1.76*
	2. 33.80 ± 6.08	r: 0.71**	2. 44.40 ± 5.79	r: 0.57
r: 0.78*				

* $p < 0.1$ ** $p < 0.001$

IV. 고찰

Fisherman(1964)의 보고에서 조작능력은 속도조절이 되는 상태에서 숙련되고 방향이 잘 조정되고, 팔과 손의 행동이 비교적 큰 대상을 조절하는 능력이라고 정의하면서 Minnesota Rate of Manipulation 검사가 이 능력을 측정하는 가장 좋은 방법이라고 주장하였다. 하지만 1976년 Cromwell은 상자와 나무토막검사가 Minnesota Rate of Manipulation 검사와 상자와 나무토막의 크기, 상관성($r=0.91$)이 높고 Attitude Test Battery와는 $r=0.86$ 의 상관성을 보여 이런 관계로 미루어 이들 세가지 조작능력검사는 서로 유사한 검사방법이라고 결론을 내렸으며 특히 상자와 나무토막 검사와 Minnesota Rate of Manipulation 검사 중 어느 것이라도 손의 조작능력검사로 사용하여도 무방하다고 하였다.

Mathiowetz 등(1985)은 어린이를 대상으로 한 실험에서는 60초 연습한 경우보다 15초의 연습시간을 가졌을 경우 3-4개의 나무토막을 적게 옮겼다는 보고가 있었으나, 본 연구에서는 Federman의 연구를 모델로 삼아 15초의 연습시간을 주었다. 일반적으로 상자와 나무토막 검사는 여자가 남자보다 더 높으며(Rushmore, 1942), 6세에서 11세까지는 여자의 점수가 더 높으며 12-19세까지는 남자의 점수가 더 높음을 보여주는 보고가 있었으나(Smith, 1961), 본 연구의 결과 4세와 5세 모두에서 여자와 남자간의 손 기능에는 유의한 차이가 없었다. 이런 점은 연구대상자의 수가 적어 통계적으로 의미 있는 결과를 얻지 못하였거나, 4세와 5세에서는 성별에 따른 손 기능의 발달이 크게 다르지 않을 수도 있었을 것이므로 향후 연구에서는 좀 더 많은 연구대상자를 대상으로 연구되어야 하겠다. 또한 4세와 5세의 연령에 있어 첫 번째 검사한 오른손의 점수를 제외하고 첫 번째 검사한 왼손, 두 번째 검사한 오른손과 왼손에 모두 유의한 차이를 보여 만 4세와 5세사이의 손 기능의 많은 향상을 보인다고 볼 수 있겠

다. 상자와 나무토막검사의 검사-재검사의 신뢰도는 6개월 간격을 두고 측정되었는데 왼손과 오른손 각각 0.94와 0.98로 높은 신뢰도를 보이고 있어(Cromwell, 1976) 처음 단 한 번의 측정으로도 결과의 신빙성이 충분하다. 또한 최근의 보고에 따르면 같은 피검사자를 대상으로 하여 서로 다른 실험자가 측정하여 비교해보는 실험자간 신뢰도도 역시 왼손과 오른손 각각 .99와 1.00으로 높은 신뢰도를 보이고 있다. Droiers 등(1994)은 상자와 나무토막검사를 60-89세 이상의 노인에게 실시하여 검사-재검사의 신뢰도를 측정하였는데 신뢰도는 높았다($r = 0.89, 0.97$) 본 연구에서는 연령이 4세, 5세인 손 기능의 발달이 계속되고 있기 때문에 검사-재검사의 간격을 5-7일 간격으로 하여 검사를 실시하였는데 대상자 전체의 검사 재검사의 신뢰도는 오른손이 $r=0.80$ 왼손이 $r=0.78$ 로 높았지만 4세와 5세를 따로 검사-재검사의 신뢰도는 4세에서는 오른손이 $r=0.80$ 왼손이 $r=0.71$ 로 전체대상자를 대상으로한 신뢰도와 비슷한 결과를 보였지만 5세의 연령에서는 오른손이 $r=0.42$ 왼손이 $r=0.57$ 로 낮은 신뢰도를 보였다. 이러한 결과로 볼때 대상자의 수가 적어 통계적으로 높은 신뢰도 결과를 가져오지 못했거나, 5세에서는 검사-재검사간에 실시한 두 번의 검사가 연습의 효과가 컸기 때문일 것이다. 이러한 연습에 대한 효과를 보기 위해 맨-휘트니 검정결과 p 값이 0.1보다 작은 오른손이 0.06, 왼손이 0.09를 보여 통계적으로 두 번의 점수간에는 유의하였다. 이는 연령이 낮은 아동을 대상으로 상자와 나무토막검사를 실시할 때에는 15초간의 연습시간을 주는 것보다 60초간의 긴 연습 시간을 제공하여 검사에 대한 이해를 높여서 1번의 결과로도 신빙성 있는 검사결과를 얻도록 하여야 할 것이다. 이후의 연구에서는 정상치를 구하는 연구전에 학령 전 아동을 대상으로 짧은 연습시간을 연습한 경우와 긴 연습시간후에 검사결과를 비교해보는 것이 필요하고 생각된다.

V. 결론

본 연구는 학령전 아동(4세, 5세)의 손 기능을 상자와 나무토막검사를 이용하여 측정하고 검사-재검사를 실시함으로 상자와 나무토막검사가 연령이 낮은 아동에게도 신뢰도가 있는지를 알아보았다. 연구의 대상자는 연세의료원 어린이집에 다니는 4세, 5세 아동 35명을 대상으로 실시하였다. 수집된 자료를 바탕으로 기초변량분석, 맨-휘트니 검정, 상관분석등의 통계적 검증을 하였다.

그 결과는 다음과 같다.

1. 4세와 5세의 상자와 나무토막검사의 점수는 오른손의 첫 번째 검사 점수를 제외하고 왼손의 첫 번째 검사와 두 번째 검사한 양 손 모두 유의하였다.
2. 성별에 따른 상자와 나무토막검사의 점수 차이는 유의하지 않았다.
3. 4세에서 첫 번째, 두 번째에 검사한 오른손과 왼손의 최저치는 첫 번째에 검사한 오른손에서 20개이었고 최고치는 두 번째 검사한 오른손에서 58개이었다. 5세에서 첫 번째, 두 번째에 검사한 오른손과 왼손의 최저치는 처음에 검사한 왼손에서 31개이었고 최고치는 두 번째 검사한 왼손에서 56개이었다.
4. 검사-재검사간의 신뢰도는 4세에서 오른손의 검사-재검사간의 신뢰도는 $r=0.82$ 왼손의 검사-재검사간의 신뢰도가 $r=0.71$ 이었고, 5세에서 오른손의 검사-재검사간의 신뢰도 계수 $r=0.42$ 왼손의 검사-재검사간의 신뢰도가 $r=0.57$ 로 이었다. 대상자 전체의 검사-재검사간의 신뢰도는 오른손이 $r=0.80$, 왼손이 $r=0.78$ 였다.
5. 4세에서 검사-재검사간의 점수 비교는 유의하지 않았다. 5세에서 검사-재검사간의 점수는 유의한 차이를 보였다.

위와 같은 결과로 미루어 볼 때 학령전인 4,

5세의 조작능력은 차이를 보이며 상자와 나무토막검사로 손의 조작능력을 평가하는 것은 적합하다고 볼 수 있으나, 손 기능이 많이 발달하는 중요한 시기이며 연습효과에 의한 점수의 상승을 고려하여야 할 것이다. 정상치를 얻기 위해 연구전에 대상자 수를 늘려 검사-재검사의 연구가 다시 한번 필요하다고 생각된다.

인용문헌

- 김진현. 상자와 나무토막 검사의 정상 아동 표준치에 관한 연구. 연세 대학교 보건 대학원 석사논문, 1994.
- Carroll D. A quantitative tests of upper extremity function. J Chron Dis 1965;18: 479-491.
- Cromwell FS. Occupational therapist manual for basic skill assessment: Primary prevocational evaluation. Altadena, CA: Fair Oaks Printing Co., 1976.
- Desrosiers JD, Bravo G, Herbert RD. Validation of the Box and Block Test as a Measure of Dexterity of Elderly People: Reliability, Validity, and Norms Studies. Archiv Phys Med Rehabil 1994;75:751-755.
- Fess EE, Gettle KS, Strickland JW. Hand splinting principles and methods. St.Louis: Mosby Co., 1981.
- Fisherman EA. The structure and measurement of physical fitness. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Co., 1964.
- Hopkins HL, Smith HD. Willard and Spackman's Occupational Therapy, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Co., 1978: 564-683.
- Hunter JM, Schneider LH, Mackin EJ, et al. Rehabilitation of Hand, St. Louis: Mosby Co., 1990:114-115.

- Jebson RH, Taylor N, Trieschmann RB, et al. An objective and standardized test of hand function. *Archive Phys Med Rehabil.* 1959;50: 31-319.
- Kelleor M, Frost J, Silberberg N, et al. Hand strength and dexterity. *Am J Occup Ther.* 1971;25:77-8.
- Mathiowetz V, Ferderman S, Wiemer D. Box and block test of manual dexterity: Norms for 6-19 years olds. *Canadian J Occup Ther.* 1985;241-245.
- Mathiowetz V, Kashman N, Weber K. Adult norms for the Box and Block Test of manual dexterity. *Am J Occup Ther.* 1985;39:386-391.
- Rushmore JR. The R-G pegboard test of finger dexterity. *J Appl Psychl.* 1942;26: 523-529.
- Smith DA. The box and block test: Normative data for 7, 8, 9 year old children. University of Southern California. Los Angeles, CA, 1961.
- Swanson AB. Evaluation of impairment of jand function: Rehabilitation of the hand. St. Louis: Mosby Co., 1984.
- Trombly CA. Occupational therapy for physical dysfunction, 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins Co., 1989.