

Seoul Neuropsychological Screening Battery의 급여화 시 사용



양동원·김아로

가톨릭대학교 의과대학 신경과학교실

The Use of Seoul Neuropsychological Screening Battery in Condition of Reimbursement of Health Insurance

Dong Won Yang, MD, Ahro Kim, MD

Department of Neurology, College of Medicine, Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Seoul Neuropsychological Screening Battery (SNSB) is a comprehensive neuropsychological test that consists of memory, language, attention, visuospatial function, and frontal executive function. It has been used to evaluate cognitive functions of brain in detail in dementia or mild cognitive impairment. In this article, we will describe the methods to apply SNSB and the way we interpret the test results.

Key Words: SNSB, Dementia, MCI

서론

Seoul Neuropsychological Screening Battery (SNSB)는 인지기능의 다양한 면을 검사할 수 있는 자세한 신경심리검사이다. SNSB는 2003년 1판이 발행된 후 2012년에 개정판이 나왔다.^{1,2} SNSB는 흔히 세 가지 목적으로 시행된다. 첫째, 환자의 병력상 치매가 의심되지만 간이정신상태검사 (Mini-Mental Status Examination: MMSE)같은 간단한 선별검사로는 정확한 진단이 힘든 경우. 둘째, 경도인지장애(mild cognitive impairment, MCI)와 주관적 기억력장애(subjective memory impairment, SMI)를 구분할 때. 셋째, 법적인 문제로 환자의 인지기능 저하 정도를 판별해야 하는 경우이다. SNSB를 하면 환자가 가지고 있는 다양한 인지기능 중 어느 기능의 장애가 심한지를 알 수 있고, 뇌에서 어느 부위가 손상되었는지를 알 수 있어

치매의 원인과 정도를 밝히는 데도 도움을 준다.

치매의 종류에 따라 초기에 저하되는 인지기능이 다른 것으로 알려져 있어 다양한 원인질환을 감별할 수 있게 치매환자에서 시행하는 신경심리검사는 다양한 인지영역의 광범위한 평가를 포함하는 경우가 많다. SNSB에 포함되는 인지 기능들은 기억력(언어/ 비언어), 언어기능, 시공간능력, 문제해결능력과 집행기능, 주의 집중력, 실행중, 계산능력, 정신운동 속도 등이다.

본론

1. 신경심리검사에 포함되는 인지 영역과 검사들

1) 기억력

기억력의 손상은 치매의 주된 특성이며 알츠하이머병 환자들이 초기에 호소하는 주된 증상이다. 기억력은 크게 언어적 기억력과 비언어적 기억력(시각 및 촉각)으로 나누어 평가된다.³

(1) 언어 기억검사(verbal memory test)

단어목록검사(word list learning test)

환자에게 12개의 단어로 이루어진 목록을 3번 반복해서 불러주고 불러줄 때마다 기억 나는 단어를 말하게 하여

Dong Won Yang

Department of Neurology, College of Medicine, The Catholic University of Korea, 505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: +82-2-2258-6077 Fax: +82-2-599-9686

E-mail: neuroman@catholic.ac.kr

기록한다(즉각 자유회상). 마지막으로 단어목록을 불러준 다음에는 20분지나 다음 다시 기억하게 하거나(지연자유회상) 여러 단어들 중 검사자가 불러준 단어를 찾게 한다(재인검사). 검사 시 처음 단어 목록을 불러준 후 즉각 자유회상을 한 단어의 개수는 그 환자의 기억용량(memory span)을 나타내는 지표가 된다. 정상인의 경우 처음보다 두 번째, 세 번째에서 기억량이 증가되는데 이것은 피검자가 학습의 능력이 있다는 것을 보여준다. 3번 반복하여 단어 목록을 불러주는 이유는 기억을 장기기억으로 들어가게 하는 방법이다.

20분 후에 지연자유회상을 하여서 기억하는 단어의 양이 환자의 장기 기억량을 나타내는 것으로 일반적으로 마지막에 실시한 즉각 자유회상의 양과 지연회상의 양의 차이가 3개 이상이면 이상이 있는 것으로 의심할 수 있다. 재인검사의 양은 일반적으로 지연자유회상의 양보다 2개 이상 많이 나타나는데, 즉각 자유회상에서의 양이 적게 나타났어도 재인검사에서 그 양이 정상으로 나타난다면 장기기억으로 단어가 저장된 뒤나 저장장소에서 인출이 힘든 전두엽 기능저하가 있음을 알려주는 것이다.

알츠하이머병에서는 해마의 손상으로 저장 자체가 문제가 되어 재인에서 기억 양이 증가되지 않지만 파킨슨병이나 헌팅턴병에서는 전두엽의 손상으로 인출이 잘 안 되는 전두엽성 기억장애를 더 잘 보인다고 알려져 있다.³ 기억력의 평가는 치매의 조기 발견에 유용하고 질환들의 감별진단에 도움을 줄 수 있으나 치매가 심해지면 정확한 정보를 제공하기 힘들다.

(2) 시각 기억검사(visual memory test)

시각 기억검사를 할 때는 대개 그림을 보여주고 그리도록 하고, 그림을 완성하면 즉시 외워서 다시 그리도록 한 후(즉각 자유회상) 20분 후에 그 그림을 다시 그리도록 하는(지연 자유회상) 방법을 쓴다. 시각적 기억검사에서도 원래 보여준 그림의 일부를 나타내는 조각 그림들 중에서 기억나는 것을 고르게 하는 재인 검사를 할 수 있다. 시각적인 과제라도 언어적인 요소가 개입될 수 있어 대개는 기하학적인 도형이나 무의미 도형을 자극으로 사용한다. SNSB에서는 Rey Complex Figure Test를 사용한다. 도형의 각 부분 점수는 그림을 그린 완성도(위치, 모양의 정확성)에 따라 0, 0.5, 1, 2점을 주어 최고점은 36점을 주게 된다.

2) 언어 기능

언어기능의 평가는 언어 유창성(fluency), 언어 이해력,

이름대기, 따라 말하기 등이 있어 종합적인 평가를 한다. 언어 유창성 검사는 일정시간(1분) 내에 동물이나 상점에 파는 물건이름을 최대한 많이 말하는 범주유창성검사(category fluency test)가 있고 특정 글자(ㄱ, ㅇ, ㅅ)로 시작하는 단어를 말하는 글자유창성검사(letter (phonemic) fluency test)가 있다. 전두엽 손상 시 특히 왼쪽 전두엽 손상 시에 이 능력이 떨어지는 것으로 나타난다.

이름대기 검사는 선으로 그려진 그림을 보여주면서 이름을 맞추는 것으로 SNSB에서는 Boston Naming Test (BNT)가 있다. 60개의 그림을 보여주고 환자가 그림의 이름을 알아 맞추지 못하면 그림에 대한 의미적인 힌트를 준다 (예: 선인장- 가시가 달린 것입니다). 그리고도 맞추지 못하면 이름의 첫 글자를 알려주면서 맞추게 한다. 정답은 환자가 힌트 없이 맞춘 개수로 한다. 알츠하이머병 환자에서 나타나는 오답의 유형은 의미와 관련된 것이 많은데 낙타를 당나귀라고 한다든지 장화를 신발이라고 한다. 이 검사는 주로 왼쪽 뇌(dominant brain)의 기능이 떨어진 경우가 점수가 낮게 나오는 것으로 알려져 있다. 이름대기는 60대 후반까지 기능이 유지되는 것으로 알려져 있어 있다. SNSB에서는 60개의 검사가 시간이 많이 걸려 15개의 그림으로 구성된 4가지 set의 단축형도 사용된다.²

3) 시공간능력

일상생활에서 길을 잃고 헤매거나, 잘 아는 사람의 얼굴을 알아보지 못하거나, 그림을 잘 그리지 못하는 경우가 이 기능이 떨어지면서 나타나는 현상이다. 시공간능력을 평가하는 검사에는 RCFT의 베껴 그리기, 육면체 조각 그림 맞추기, 시계 그리기 등이 있는데 SNSB에서는 RCFT를 사용한다. 알츠하이머병 환자의 경우에는 원래의 그림과는 전혀 다른 그림을 그리는 착화오류를 자주 나타내고 원래의 그림의 선 위에 겹쳐서 그리려고 하는 “closing in” 현상을 보이기도 한다. 그림을 그릴 때 그림의 오른쪽이나 왼쪽을 반대편 보다 심하게 못 그린다면 잘못 그린편의 반대쪽 뇌에 병소가 있는 경우가 많다.⁴ 오른쪽 뇌에 손상이 있는 경우는 부분 부분을 그리지만 전체적인 모양을 그리지 못하고, 왼쪽 뇌에 손상이 있는 경우는 전체적인 모양은 어느 정도 유지되나 부분을 세밀히 묘사하지 그림을 그린다. 그림을 전체적으로 그리지 못하고 부분 부분을 그리면서 전체 그림을 완성하려고 하는 경우가 있는데 이것을 piecemeal approach라고 한다. 이것은 여러 시각적

인 정보를 동시에 처리하지 못하는 경우 발생한다.

4) 전두엽기능

전두엽은 추상적 사고, 복잡한 문제의 해결, 일의 계획성, 상황의 변화에 따른 적응(유연성), 연속된 일련의 행동을 하는 능력, 목표한 행동을 위해 중요하지 않은 일을 억제하는 기능을 가지고있다. 이 영역의 평가를 위해서는 Wisconsin Card Sorting Test, Stroop test, digit symbol test, Luria loop test, alternating square and triangle, go-no-go test 등이 있다.

(1) Stroop Test

빨강, 파랑, 노랑, 검정 4가지 색이 무작위로 칠해진 빨강, 파랑, 노랑, 검정의 4가지 글씨 112개가 쓰인 판을 가지고 검사를 한다. 1부 검사에서는 글자읽기로 피검자가 색은 무시하고 글씨를 2분 안에 최대한 빨리 읽게 한다. 2부 검사는 색깔 읽기로 글씨를 무시하고 글자의 색을 읽게 한다. 2분 동안 정확하게 읽은 개수와 틀리게 읽은 개수를 점수화한다. 주의 집중력과 한가지 일을 하다가 다른 일로 전환하는(set shifting) 전두엽의 능력을 보는 검사이다. 전두엽의 손상이 있는 환자는 1부 검사를 하고 2부 검사를 할 때 색을 읽지않고 계속적으로 글씨를 읽는 오류를 범하게 된다.

(2) Digit Symbol Test

위아래 두 줄로 구성된 네모 칸 중 위에는 1에서 9까지의 숫자가 무작위로 배열되고 아래는 각 숫자마다 한 개의 특정 기호가 짝이 지어있다. 피검자는 몇 차례의 연습을 실시한 후 120초 동안에 무작위로 제시된 숫자를 보면서 그와 짝지어진 기호를 최대한 많이 써넣는다. 이 검사는 기억력이나 지능과는 관련이 적고 환자의 정신운동기능을 측정한다. 운동을 연속으로 유지하는 능력, 주의 집중력, 반응속도, 시각과 운동기능의 조절이 점수에 영향을 많이 끼치고 시력은 크게 영향이 없다. 나이가 중요한 변수로 작용하는데 60세 이후에는 이 기능이 떨어지는 것으로 되어있다. 이 검사는 치매환자의 감별에 예민한 것으로 되어있다. 전두엽의 기능을 측정하는 검사로 알려져 있으나 다른 부위의 손상 시에도 떨어지는 것으로 되어있다. A 검사를 잘하는 환자가 B 검사에서 숫자만 연결하려고 한다면 보속증(상황이 바뀌어도 하던 일을 지속적으로 하려는 현상)을 보이는 것으로 판단하여 전두엽 장애를 의심할 수 있다.

(3) Trail Making Test

종이 위에 연속된 숫자나 문자가 기록된 원을 배열하고

빠른 시간 안에 이들을 선으로 연결하는 검사로 제한시간은 300초이다. A part 검사는 검사용지 위에 불규칙하게 숫자만 나열되어있는데 이것을 최대한 연필을 떼지 않고 빨리 연결한다. B part는 숫자와 문자가 서로 섞여있는데 숫자에서 문자로 다시 숫자로 교대로 선을 연결한다(예: 1-월-2-화-3-수). 뇌 손상이나 치매에 예민한 검사로 알려져 있다.⁴

5) 주의집중력

주의 집중력은 다른 모든 검사의 수행에 영향을 미치는 기본적인 능력으로 집중력이 떨어지면 다른 검사들의 결과를 제대로 해석하기 힘들다. 집중력이 떨어진 환자들은 검사도중 검사자의 설명을 잘 듣지않고 두리 번 거리면서 소리가 나는 쪽으로 고개를 돌려서 쳐다보는 현상을 보인다. 주의 집중력의 평가에 사용되는 검사들은 digit span test (forward, backward), visual span test, letter cancellation task등이 있다.

SNSB에서는 digit span test (forward, backward)와 letter cancellation을 사용한다. Digit span test는 숫자를 일초에 하나씩 불러주면서 불러준 숫자를 순서대로 따라 말하게 한다. Forward인 경우는 숫자를 하나씩 늘려가면서 불러주는데 최대한 따라 할 수 있는 숫자의 개수가 그 사람의 span이 된다. Backward 검사인 경우는 불러준 숫자를 거꾸로 대답하게 하는 방법으로 span을 측정한다. 이 검사는 작업기억력(working memory)와 주의력을 측정하는 것으로 정상인은 일반적으로 7±2개의 forward digit span을 보이고 이 능력은 70세 까지는 비교적 잘 유지되는 것으로 알려져 있다.⁴

6) 실행증

실행증은 반복적으로 행하여 이미 습득된 행동이나 일을 하지 못하는 현상으로 세탁기를 돌려 빨래를 하는 것을 잊어버리거나, 옷을 입지 못하거나, 열쇠로 문을 열지 못하고, 커피를 타지 못하는 등의 다양한 형태로 나타날 수 있다. 환자에게 망치를 주지 않고 못을 박는 행동을 해보라고 시켜보거나, 칼 없이 칼을 쥐고 있다고 생각하고 김밥을 찌는 행동을 하라고 시켜본다. 실행증이 있는 환자에서는 자신의 신체를 도구의 일부로 사용하는 (예: 망치질을 할 때 주먹을 쥐고서 못의 머리를 때리는) BPO (body part-as-object) 오류나 방향을 맞추지 못하는 공간오류를 많이 보인다.³

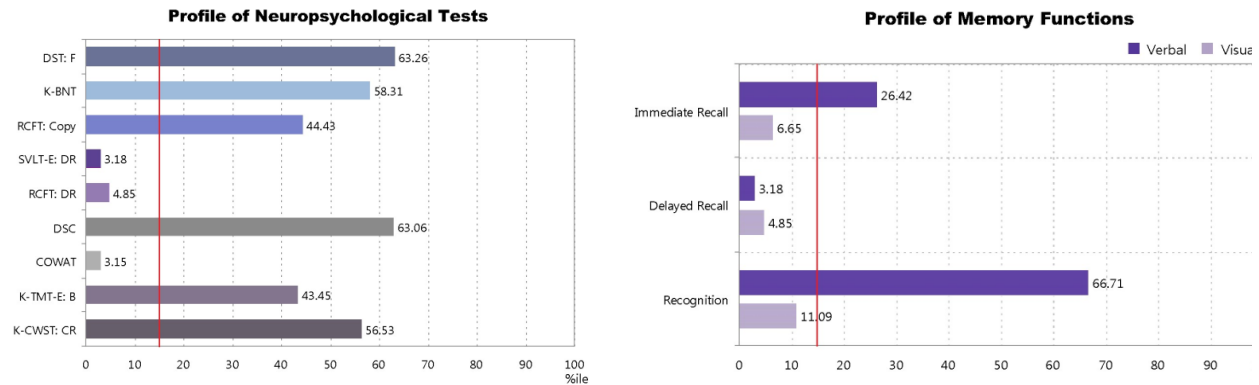


Figure 1. Profile of neuropsychological tests, profile of memory functions.

7) 정서

치매환자들은 기억력이나 언어장애 등의 인지 장애뿐 아니라 우울증이나 불안증, 망상 등의 정서적인 변화도 자주 보인다. 우울증의 경우 알츠하이머병 환자에서 30-40% 정도로 높게 발생하지만 우울증 자체가 치매와 비슷한 증상을 보일 수 있어 신경심리검사에서 우울증의 정도를 선별할 수 있는 검사를 포함시키면 도움이 된다. 이를 위해 SNSB 검사에는 단축형 노인우울척도 (short form geriatric depression scale, SGDS)가 포함되어 있다. GDS는 30문항으로 구성되어 있는데 이해가 쉬운 문장들로 구성되었으며 ‘예/아니오’로 대답이 가능하다. 짧은 시간에 노인 환자 우울증을 선별하는데 효과적이지만 자기 보고형 척도로 인지 기능이 저하된 환자에게 사용할 때에는 검사의 신뢰도가 낮아질 수 있는 단점이 있다. 우울증을 의심하는 점수는 30문항의 GDS인 경우 18점 이상, 15문항의 SGDS는 8점 이상이다.⁵

2. 결과 해석

SNSB 하위 검사들의 결과를 컴퓨터 프로그램에 입력하면 정상인의 표준과 비교하여 결과들이 테이블로 출력되고 그래프가 그려진다. Fig. 1은 환자가 수행한 SNSB의 결과를 보여준다. Profile of Neuropsychological Tests는 이전 version의 SNSB 그래프와 같은 형태의 출력을 보여주는 것으로 각 검사들의 결과치를 보여 준다. 결과 그래프에서 점수는 percentile로 출력이 되고 50%tile이 환자와 비슷한 나이, 교육 수준을 가진 사람들의 평균치에 해당한다. 그래프의 아래 부분 평행선은 16%tile을 보여주는데 1 SD와 유사한 개념으로 이 선의 좌측에 해당하는 결과를 보이면 해당 검사가 비정상에 속한다고 해석할 수 있다.

검사 결과가 정상에 속하여도 평균보다 낮은 점수를 보이는 경우 환자의 인지가 떨어진 것으로 생각하고 임상 증상과 연계하여 해석을 해야 한다. 예를 들어 다른 과제의 점수는 80점 이상을 보이는데 기억력만 25점을 보이는 경우 아직은 정상 범위에 있다고 하지만 기억은 문제가 있다고 해석할 수 있고 이 경우 추적 검사가 필요하다. 다른 기능은 다 정상 범위인데 기억력만 선택적으로 떨어진 경우는 amnesic MCI를 생각할 수 있다. 이런 경우는 알츠하이머병에 의한 MCI 환자에서 흔히 볼 수 있다. Semantic dementia 환자에서는 기억력을 포함한 대부분의 언어를 매개로 하는 검사들이 비정상 수치를 보이는데 실제 생활에서는 기억력이 크게 문제가 되지 않아 결과와 환자의 증상 간의 비교 해석이 반드시 필요하다. 검사를 하다 환자가 과제 수행을 거부하는 경우가 생길 수 있는데 이때는 해당 과제의 점수가 낮게 나오게 된다. 이 경우에는 검사자가 기록한 메모를 참고하여 결과를 해석을 해야 한다.

Profile of Memory Functions에서는 즉각회상, 지연회상, 재인검사 결과를 볼 수 있는데 즉각 회상은 환자의 단어 학습능력, 지연회상은 장기기억력, 재인검사는 인출의 문제인지 기억저장의 문제인지를 알 수 있다. 지연 회상에서 점수가 아주 낮은 사람이 재인에서 점수가 높다고 하면 이 경우 기억의 저장이 되지만 전두엽 장애로 인한 기억의 호출이 잘 되지 않는 경우로 해석할 수 있다. 지연회상에서 낮은 점수가 재인에서 좋아지지 않는다면 해마의 손상으로 인하여 저장기능에 장애가 생긴 것으로 해석한다.⁴

Fig. 2의 Profiles of Cognitive Scores에서는 각 세부 검사들의 결과를 종합하여 5가지 인지 기능인 집중력, 언어 기능, 시공간기능, 기억력, 전두엽수행기능으로 구분하여 보여 준다. summary graph에서의 기억력 점수는 언어기

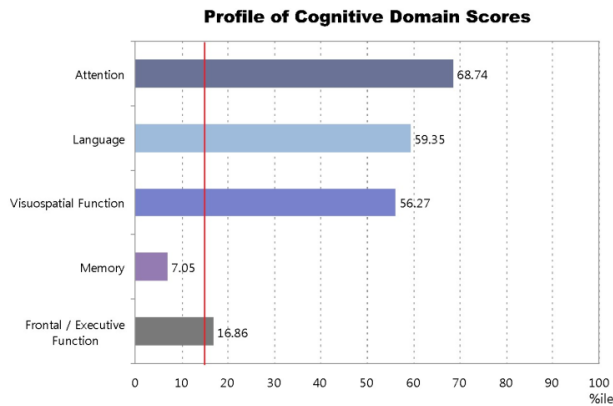


Figure 2. Profiles of cognitive scores.

억, 시각기억 검사의 즉각회상, 지연회상, 재인검사의 결과를 통합하여 보여준다.

결론

SNSB는 인지기능의 다양한 면을 볼 수 있는 여러 가지 검사로 구성되어 치매를 연구하거나 자세한 인지기능을 알아보는데 유용한 검사이다. 하지만 검사 시간이 오래 걸리고(1시간 30분-2시간) 학력이 낮거나 치매가 심한 경우에는 실시하기 힘들다는 단점이 있다. 치매의 초기에 환자의 인지장애의 유무나 심한 정도를 보기 위하여 실시

하고 환자의 증상이 진행하면서 1년에 한번 정도 실시 하면 인지의 변화를 추적하는데 도움이 되지만 증상이 심해지면 검사하기 힘들어 하여 더 간단한 검사로 대체 하는 것이 좋겠다.

SNSB 검사 수행은 뇌의 해부학적 구조와 기능을 알고 인지기능검사의 방법과 그 의미를 교육 받고 임상을 경험한 검사자가 실시 하는 것이 필요하다. 결과의 해석 시 단순히 테이블이나 그래프의 해석에만 매달리지 말고 환자의 학력, 문맹여부, 언어장애 여부, 검사 수행의 성실성, 임상양상을 종합하여 해석하여야 한다.

References

1. Kang Y, Na DL. Seoul Neuropsychological Screening Battery. Incheon: Human Brain Research & Consulting Co., 2003.
2. Kang Y, Jahng S, Na DL. Seoul Neuropsychological Screening Battery, 2nd Edition (SNSB-II). Seoul: Human Brain Research & Consulting Co., 2012
3. 강연욱 치매의 신경심리학적 평가 최신의학1992;42:28-32
4. Lezak MD. Neuropsychological assessment. New York: Oxford University Press, 1995
5. 조맹제, 배재남, 서국희, 함봉진, 김장규, 이동우, 강민희. DSM-III-R 주요우울증에 대한 한국어판 Geriatric Depression Scale(GDS)의 진단적 타당성 연구. 신경정신의학 1999; 38: 48-62.