

스마트폰 어플리케이션을 이용한 뇌졸중 환자의 집중력과 기억력 증진: 단일 사례연구

이인선*

*인천경인의료재활센터

국문초록

목적 : 본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 스마트폰 인지 어플리케이션을 이용한 집중력과 기억력 효과를 알아보고자 하였다.

연구방법 : 단일사례연구 방법 중 ABA 설계를 사용하여 기초선 A 5회, 중재기 B 10회, 기초선 A' 5회기로 총 20회기를 총 4주에 걸쳐 적용하였다. 기초선 A와 기초선 A' 기간에는 별도의 중재를 하지 않았고 중재기 B 기간 동안 '기억의 달인(숫자, 도형, 과일 모드)'과 'Matching cute animals'라는 어플리케이션을 통해 중재하였다. 전 회기에 걸쳐 '기억의 달인(랜덤 모드)'과 'Memory free(그림외우기)' 어플리케이션을 이용해 기억력과 집중력을 평가하였다. 결과 자료는 그래프와 기술통계량으로 제시하였다.

결과 : 회기 별 실시한 기억력과 집중력 평가 결과, 기초선 A와 기초선 A' 기간보다 중재기 B 기간 동안 집중력과 기억력의 향상을 보였고, 중재 전과 후에 실시한 평가에서도 중재 후의 평가에서 집중력과 기억력의 향상을 보였다.

결론 : 본 연구를 통해 검증된 스마트폰 어플리케이션을 이용한 중재 효과가 임상적 근거를 제공하는데 유용하게 사용되기를 기대하며, 향후 연구에서는 더 많은 표본을 대상으로 장시간에 걸쳐 시행한 연구가 진행될 필요가 있다.

주제어 : 기억력, 뇌졸중, 스마트폰, 어플리케이션, 집중력

I. 서 론

고령화 사회의 결과에 따라 뇌졸중으로 인한 유병률이 급격하게 증가하고 있다(뇌졸중 임상연구센터, 2009). 뇌졸중으로 인해 운동장애 및 인지장애, 지각장애, 감각장애, 언어장애, 시각장애가 발생하는데(박인호, 이광원과 김창운, 1994), 그 중 인지장애는 뇌 손상 환자들의 학업, 직업, 여가활동 등 일상생활 수행능력을 심각하게 제한시킬 뿐만 아니라 사회로 복귀하는데 결정적인 방해물이 되는 것으로 보고되었

다(류명인과 소희영, 2006). 인지기능이란 인간이 사 고나 감지의 대상을 생각하고 느끼고 기억 하는 대뇌 피질의 활동으로 우리의 일상생활 환경 속에서 일어나는 일들을 이해하는 능력, 상황을 판단하고 결정을 하며 자신이 처한 환경에 적응하는 능력을 말한다(Lang et al., 2009). 인지영역에는 집중력, 기억력의 기본적인 영역이 있고 고위수준의 기획력과 이를 체계화시키는 능력(organization), 문제해결 능력(problem solving), 추상화 능력 등이 포함되며 감각, 언어, 시지각의 통합이 기초가 되어야 한다(Lee,

Kim, Jee, & Yoo, 2011). 따라서 뇌 손상 이후 효과적인 재활과 일상생활 및 직업으로의 복귀를 위해 인지기능의 치료가 필요하다.

우리나라는 2000년 65세 이상 고령인구가 7%를 넘어서며 고령사회에 진입했다. 통계청에 따르면 한국은 2017년 고령사회(고령인구비율 14~20%)로 진입한 데 이어 2026년에는 초고령사회(고령인구비율 20% 이상)로 접어들 것으로 전망된다(통계청, 2010). 이러한 추세에 발맞춰 우리나라는 노인 관련 시장의 규모도 확대되어 왔다. 전체 노인 중 스마트폰 사용자는 52%(72명)로 장년층 휴대전화 사용자 가운데 절반이 스마트폰을 사용하고 있는 것으로 나타났다. SK텔레콤에서 2012년 6월 28일 노인 휴대전화 사용자 125명을 상대로 휴대전화 이용행태를 조사한 결과 노인 스마트폰 사용자들이 통화 기능 외에 가장 많이 사용하는 스마트폰 기능은 애플리케이션(58%)인 것으로 나타났다(SK텔레콤, 2012).

스마트폰은 의료 영역에서도 질병의 진단을 돕고, 치료 가이드라인을 제시하며, 교육 및 치료에 사용되는 등 효용성이 증가하고 있다(Boulos, Wheeler, Tavares, & Jones, 2011). 현재 대중화되고 있는 스마트폰들은 멀티터치 인터페이스 기술, 내장형 가속도센서, 위치감지 기능, 고속 중앙처리장치, 쉬운 인터넷 접근도 등의 특징들이 있어 의학 분야 적용에 특히 적합하다. 그 외에도 스마트폰의 장점으로는 휴대성이 용이하며 언제든 어디서든 사용할 수 있다는 장점이 있다. 또한 국내외적으로 뇌졸중 분야에서 스마트폰을 이용하여 급성기 뇌졸중을 분류하고 치료의 가이드라인을 설정하며(iTOAST)(Nam et al., 2012), 탑재된 센서를 이용하여 신경학적인 손상유무를 판단하고(iPronator)(Shin, Park, Lee, Lee, Heo, & Nam, 2012), 급성기 뇌졸중을 원격진단 하는 등(telestroke) 적용분야가 점차적으로 증가하고 있다(Demaerschalk et al., 2009; Demaerschalk et al., 2012; Takao, Murayama, Ishibashi, Karagiozov, & Abe, 2012; Anderson, Smith, Ido, & Frankel, 2011; Gonzalez, Hanna, Rodrigo, Satler, & Waksman, 2011). 저자들은 휴대가 간편한 스마트폰의 다양한 어플리케이션

들을 이용해 뇌졸중 후 재활치료에 적용하면 정보제공과 더불어 자가 운동을 촉진시키고 기존치료법과 활용을 통해 치료의 효과를 높이며 가정기반 재활(home based rehabilitation), 네트워크를 이용한 원격 재활(telerehabilitation) 등에도 유용하게 쓰일 수 있다는 점에 주목하였다. 뇌졸중 재활 영역에서 단순한 정보제공뿐 아니라 운동 재활에 있어 센서를 이용한 운동량의 측정과 평가, 실시간 피드백이 가능하고 컴퓨터 기기를 이용한 치료적 환경은 흥미유발, 반복, 다양성, 난이도 조절, 수행의 기록이 용이한 장점이 있으므로(Lee, Kim, Chen, & Sienko, 2012; Lee, Kim, Jee & Yoo et al., 2011) 치료진의 최소한의 개입을 통해 손쉽게 저비용으로 치료 환경을 제공할 수 있을 것이다.

최근 Lang 등(2009)은 현재 행하여지고 있는 재활 치료 시간이 뇌졸중 후 의미 있는 뇌 조직화와 뇌 가소성을 일으키기에는 불충분하다는 연구 결과를 제시하였다. 뇌졸중 재활에 있어 치료사의 개입 없이 반복적인 기능적 운동만으로 운동기능의 향상을 보일 수 있다는 연구들도 있다(Hsieh et al., 2012). 이러한 연구결과들은 뇌졸중 재활에 있어 치료사에 의한 훈련 이외에도 환자 스스로 치료적 활동을 지속적으로 해야 할 필요성을 시사하고 있다. 하지만 인지 기능 향상과 관련된 분야의 정보제공 또는 재활치료를 목적으로 응용할 수 있는 어플리케이션이 부족할 뿐만 아니라 현존하는 어플리케이션의 효과에 대한 객관적인 입증이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 집중력과 기억력에 손상이 있는 뇌졸중 환자를 대상으로 인지기능 훈련을 목적으로 개발된 어플리케이션을 적용하여 중재 효과에 대해 논하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 인천광역시 소재의 K병원에서 뇌졸중 진단을 받고 재활치료 중인 자 중에 집중력과 기억력 검사에서 손상을 보인 만 62세 남성 환자를 선별하였다.

연구 대상자의 최종학력은 중학교 졸업이고 이전에 사무직에 종사하였다. 과거력으로는 고혈압이 있었으며 진단명은 Rt. Intracerebral hemorrhage 이다.

연구 대상자 및 보호자는 연구 목적을 이해하고 연구에 참여를 허락하였으며, 현재 연구 대상자는 보행 장애 개선을 위한 운동치료 주 5회, 일상생활 활동의 독립성 제한, 신체적 기능의 제한 개선을 위한 작업치료 주 5회, 그리고 무릎과 어깨 통증 개선을 위한 온열통증치료를 주 5회 받고 있다. 연구 대상자와 보호자 모두 인지손상(특히, 기억력 저하)에 대한 문제를 인식하고 있으나 개인적인 사정으로 인지치료는 받고 있지 않다.

2. 연구 설계

본 연구는 단일사례연구 중 ABA설계를 사용하였다. 2014년 5월부터 2014년 6월까지 총 4주 동안 20회기로 기초선 A 자료 측정 5회기, 중재기 B 10회기, 기초선 A' 5회기로 나누어서 진행하였다. 각각의 치료시간은 뇌졸중 환자에게 적용한 중재 연구를 근거로 30분씩 진행하였다(Hill, Dunn, Dunning, & Page et al., 2011). 연구 대상자 선별에 있어서 집중력을 평가하기 위한 한국판 노인형 기호잇기검사(The Korean Trail Making Test for Elderly Persons A & B; K-TMT-e)와 기억력을 평가하기 위한 숫자외우기검사(Digit Span Test Forward & Backward; DST)를 사용하였다. 위의 선별 도구는 중재 이후에 다시 한 번 시행하여 집중력과 기억력의 수준을 평가하였다. 실험 중재기 B 기간 동안 집중력과 기억력 강화를 위한 어플리케이션인 '기억의 달인(숫자, 도형, 과일 모드)'과 'Matching cute animals' 프로그램으로 중재를 하였고, 매 회기에 '기억의 달인(랜덤모드)'과 'Memory free(그림외우기)' 프로그램을 사용하여 집중력과 기억력의 변화를 측정하였다. 각 어플리케이션의 집중력과 기억력 훈련에 대한 프로그램의 타당성을 임상 경력 5년 이상의 작업치료사 10명에서 1-10점 척도로 제시한 결과 84%의 타당도를 보였다.

3. 연구 도구

1) 한국판 노인형 기호잇기검사(K-TMT-e)

필요한 자극에만 주의를 기울이는 초점주의력과 시각 추적능력, 주의력을 분배하는 분할 주의력을 평가하며 A형과 B형이 있다. 국내에서 사용되는 노인의 인지기능 평가를 위한 소검사 중 하나로 55세 이상의 노인을 대상으로 표준화해서 사용한다. 피검자는 자신이 할 수 있는 가장 빠른 속도로 실시해야 하며, 검사 중 교정되지 않는 오류가 3회 발생하면 검사를 종료한다(이한승, 2006). 검사자는 수행 소요 시간과 빠르게 연결한 점수를 기록한다. 위 평가도구의 검사-재검사의 신뢰도는 .99로 본 연구에서는 대상자 선별을 위한 목적으로 수행하였다.

2) 숫자외우기 검사

즉각적인 숫자 회상 능력의 폭(span)을 측정하는 검사로서 주의 집중력과 작업 기억을 평가하는 도구이다. 바로 따라 외우기(Forward) 실시 후, 거꾸로 따라 외우기(Backward)를 시행한다. 바로 따라 외우기는 검사자가 일련의 숫자들을 불러주면 피검자가 이 숫자들을 곧바로 따라서 말하며, 거꾸로 따라 외우기는 검사자가 일련의 숫자들을 불러주면 피검자가 이 숫자들을 곧바로 역순으로 따라서 말한다. 검사자가 숫자들을 불러주는 속도는 1초에 1개 정도이며 각 단계마다 2회의 시행을 실시하고 이 중 1회의 시행이라도 성공하면 다음 단계를 시행하고 2회의 시행을 모두 실패하면 다음 단계를 실시하지 않는다. 채점은 WAIS-III DF-DB의 기준 제작에 사용한 방식을 원용하였다(강연옥, 진주희와 나덕렬, 2002).

3) 어플리케이션 1 '기억의 달인'

문제 출제 유형은 숫자, 도형, 과일 모양의 세 가지 모드와 세 가지가 혼합되어 나오는 랜덤 모드가 있다(그림 1). 출제보드에 등장하는 방향과 관계없이 출제 보드로 등장하는 순서 그대로 기억해서 정답을 입력한다. 매 회기 기억력 평가에 '기억의 달인 랜덤 모드'를 사용하고 중재기 B 기간 동안 숫자-도형-과일 모

드를 모두 일괄 적용하였다. 이 프로그램은 제한 시간이 있으며, 제한 시간 안에 문제를 맞추지 못해 게임이 종료되면 랭킹보기에서 게임 수행 시간(play time)이 제시된다. 기본 제공 시간은 약 37초이며 한 문제를 맞출 때마다 약 5초 정도 증가하여 게임을 수행할 수 있는 시간이 길어진다.

4) 어플리케이션 2 ‘Matching cute animals’

랜덤으로 배열된 그림 중 같은 그림을 찾아 뒤집고 같은 그림을 찾은 경우에는 해당 그림이 사라지는 방식의 게임이다. 난이도는 쉬움, 보통, 어려움 3단계가 있다. 이 프로그램도 중재기에 훈련용으로 적용하였다(그림 1).

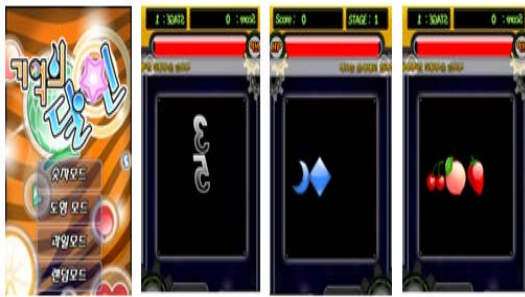
5) 어플리케이션 3 ‘Memory free’

‘Memory free’게임은 기억력과 주의력 향상을 목표로 제작된 게임으로 총 7개의 항목으로 구성되어 있으며(그림 1), 난이도는 쉬워요, 중간, 어려워요, 아주 어려워요 4 단계로 나누어져 있다. 본 연구에서는 7개 항목 중 그림외우기를 시행하여 매 회기에 걸쳐

5분 동안 대상자가 정답을 맞춘 횟수를 기록하였다. 난이도는 ‘중간’ 단계를 일정하게 유지하였다.

4. 중재방법

본 연구에서 사용한 스마트폰은 애플사 제품인 iPhone 4s로 크기 3.5인치, 해상도(640x960), 터치스크린 기능이 탑재되어 있다. 애플 iOS 앱 내 어플리케이션 검색을 통해 집중력과 기억력 향상에 초점을 맞춘 프로그램을 선별하였고, 연구 대상자는 아이폰과 터치펜을 사용하였다. 연구 대상자는 현재 스마트폰을 사용하고 있지만 전화를 받거나 거는 것 외에 다른 기능은 잘 사용하지 않았기 때문에 연구가 시작되기 전에 프로그램 실행 및 사용 방법에 대하여 충분한 설명을 하였다. 총 30분 동안 모든 프로그램을 일괄 적용하였고, 매 회기 집중력과 기억력 수행 수준을 평가하는데 사용한 ‘기억의 달인(랜덤모드)’과 ‘Memory free(그림외우기)’는 평가 시작 전 수행 방법에 대해 1번만 시범을 보여주고 수행 시작 이후에는 어떠한 단서도 제공하지 않았다. 중재기 B 기간



어플리케이션 1 ‘기억의 달인’



어플리케이션 2 ‘Matching cute animals’



어플리케이션 3 ‘Memory free’

그림 1. 어플리케이션의 구성

동안에는 ‘기억의 달인(숫자, 도형, 과일 모드)’과 ‘Matching cute animals’을 통해 훈련을 하였다. 훈련 시작 전 1회 시범을 보여주었고, 연구 대상자의 과제 수행을 촉진하기 위해, 대상자가 문제를 틀렸거나, 포기하려고 할 경우 유연하게 단서를 제시하였다. 모든 프로그램은 과제 수행 시 마다 각기 다른 배경 음악이 나왔고 정답을 맞추거나 틀렸을 때 제공되는 음향 효과를 통해 피드백을 받을 수 있었다.

5. 분석 방법

전체 20회기 동안 ‘기억의 달인(랜덤모드)’과 ‘Memory free(그림외우기)’ 어플리케이션을 통해 측정된 수행소요시간과 정답을 맞춘 횟수에 대한 변화율을 시각적 그래프로 제시하였고 중재 전과 후에 평가한 한국판 노인형 기호 잇기 검사와 숫자외우기 검사 결과는 기술통계를 통해 비교 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 집중력 평가 어플리케이션 ‘기억의 달인(랜덤)’ 회기 별 수행 시간 변화

제시되는 문제를 집중해서 보고 기억하여 맞추게 되면 게임을 수행 가능한 시간이 점점 늘어나므로 수행 시간이 길어질수록 집중력의 향상을 의미한다. 수행 결과 점진적으로 수행 소요시간이 감소하였다(그림 2). 기초선 A 기간에 시행된 5회기에 걸쳐 대상자는 단 한 문제도 맞추지 못하여 가장 짧은 시간인 37초를 기록하였다. 가장 오래 걸린 시간은 14회기에 수행한 1분 28초로이며, 수행 시간이 가장 길었던 것과 동시에 가장 많은 정답 수로 총 14문제를 맞추었다.

2. 기억력 평가 어플리케이션 ‘Memory free’ 회기 별 정답 횟수 변화

5분 동안 시행하여 정답을 맞추는 횟수를 기록한 결과 기초선 A 기간에 평균 3개를, 중재기 B 기간 동

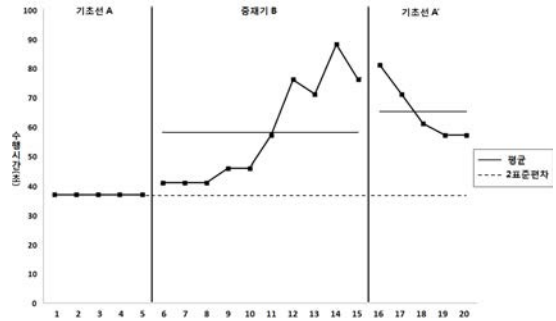


그림 2. ‘기억의 달인(랜덤)’ 회기 별 수행 시간 변화

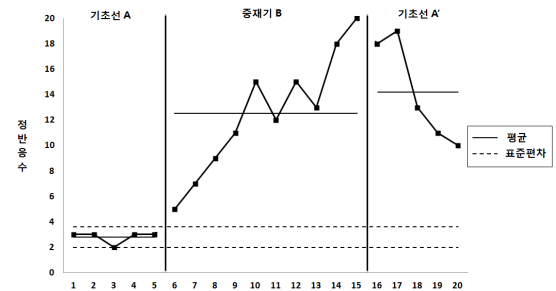


그림 3. ‘Memory free’ 회기 별 정답 횟수 변화

안 평균 12.5개를 기록하였다. 가장 많이 맞춘 정답의 수는 15회기에 수행한 20개였다(그림 3).

3. 중재 전과 후의 집중력 평가 결과 ‘한국판 노인형 기호 잇기 검사 A, B’

A형에 대한 55세 이상 64세 미만의 평균 과제 완성 시간은 21.45(초), 표준편차 6.07(초)이다(이한승, 2006). 중재 전 대상자의 과제 완성 시간은 3분 21초로 평균보다 약 3분정도 지연을 보이고 있다.

B형에 대한 55세 이상 64세 미만의 평균 수행 완성 시간은 22.25(초), 표준편차 6.86(초)이다. 중재 전 대상자의 과제 완성 시간은 12분 21초로 평균보다 약 12분 정도 지연을 보이고 있다. 중재 이후, A형과 B형 모두 평균 범위 안에 들지는 못했지만 A형에서는 과제 완성 시간이 1분 10초로 평균보다 약 50초 지연을 보이며, 중재 전과 후에 약 2분정도 단축이 되었다(표 1). B형에서는 과제 완성 시간이 4분 10초로 평균보다 약 3분 50초 정도 지연을 보이며, 중재

전과 후에 약 8분 정도 단축되었다(표 2).

표 1. 한국판 노인형 기호 잇기 검사 A

	과제 완성 시간	정답 문제 수	틀린 문제 수
중재 전	3분 21초	24	0
중재 후	1분 10초	24	0

표 2. 한국판 노인형 기호 잇기 검사 B

	과제 완성 시간	정답 문제 수	틀린 문제 수
중재 전	12분 21초	6	8
중재 후	4분 10초	13	1

표 3. 숫자 외우기 검사 점수

	중재 전	중재 후
바로 따라 외우기	3	7
거꾸로 따라 외우기	2	6
총 점	5	13

4. 중재 전과 후의 집중력 평가 결과 ‘숫자 외우기 검사’

숫자 외우기 검사에 대한 55세 이상 64세 미만의 평균 수행 수준은 바로 따라 외우기가 평균 5.14, 표준편차 1.59이며 거꾸로 따라 외우기는 평균 3.27, 표준편차 1.31이다(강연옥 등, 2002). 중재 전 대상자는 바로 따라 외우기 3점, 거꾸로 따라 외우기 2점으로 평균 범위에 들지 못하였으나, 중재 이후에 평균 수준에 근접하였으며, 바로 따라 외우기와 거꾸로 따라 외우기의 점수가 5점 증가하였다(표 3).

IV. 고 찰

본 연구에서는 집중력과 기억력에 손상이 있는 뇌졸중 환자를 대상으로 인지기능 훈련을 목적으로 개발된 스마트폰 어플리케이션을 이용하여 중재 하였을 때, 대상자의 집중력과 기억력 증진 여부를 알아보고자 하였다. 매 회기 ‘기억의 달인(랜덤모드)’과

‘Memory free(그림외우기)’ 어플리케이션을 통해 집중력과 기억력 수행 정도를 측정할 결과 훈련 회기가 진행됨에 따라 집중력과 기억력에 향상을 보였다. 연구 시행 전과 후에 사용된 한국판 노인형 기호 잇기 검사에서는 과제 완성 시간이 만 62세에 해당하는 평균 범위 안에 들지는 못했지만 A형에서 약 2분, B형에서 약 8분 정도 수행 시간에 단축을 보였으므로 대상자의 집중력에 상당한 향상을 보였음을 알 수 있다. 숫자외우기 검사에서는 연구 시행 전에 평균 범위에 들지 못하였으나, 중재 이후 재평가를 한 결과 평균 수준에 근접하며 기억력에 향상을 보였다.

숫자 외우기 검사는 학력과 연령에 영향을 받는데 특히 학력과 깊은 관련성이 있다고 보고되고 있다(강연옥 등, 2002). 그러나 본 연구에서는 연구 대상자가 한 명으로 성별과 학력에 따른 수행 점수의 차이를 판별하기 어렵다. 또한, 대상자의 수가 한 명으로 표본이 작고, 현저한 인지 변화를 유도하기에 중재 기간이 짧았으며 중재 후의 지속효과를 확인하지 못했다는데 제한점이 있다. 따라서 후속 연구에서는 더 많은 표본을 대상으로 연구를 시행하여 집중력과 기억력 향상에 대한 객관적인 근거를 제시하고 성별과 학력에 따른 수행 결과를 비교한 구체적인 연구들이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

본 연구에 참여한 대상자는 60세 이상의 노인이다. 대부분의 고령층에는 스마트폰의 보급도가 상대적으로 낮고 스마트폰의 사용 경험이 많지 않다. 또한 시력 및 인지 기능 저하 등의 문제를 동반하고 있어 어플리케이션이 개발된다고 하더라도 사용 빈도가 낮을 가능성이 있으나 난이도 조절 및 적절한 인터페이스 및 하드웨어 선택, 개별화된 프로그램 개발을 통해 극복할 수 있는 요인으로 평가된다. 따라서 고령자들의 스마트폰 사용 향상을 위해 이용하기 쉽게 어플리케이션의 내용을 개발하여야 할 것이며 이해하기 쉽도록 제작되어야 할 것이다. 뇌졸중 후 편마비, 실어증, 인지기능 장애 등으로 인해 사용을 제한 받는 경우도 고려해야 될 것이다. 한 연구에서는 화면에서 큰 터치스크린에서 어플리케이션을 실행하는 것과 스마트폰이 켜져 있는 동안에는 로그인 과정 등 사용

자가 시행하지 못할 수 있는 기능들은 최소화 시키는 것, 최대한 간편하게 개발을 하는 것 등을 그 대안으로 제시하였다(Boulos et al., 2011). 최근 개발되고 있는 각종 음성인식 기술들도 향후에 환자들의 어플리케이션을 이용한 치료에 적용할 수 있을 것이다.

앞으로 재활과 관련된 어플리케이션을 개발하고 그 유용성에 대한 검증이 이루어진다면 보다 많은 환자들에게 치료적인 잠재력을 보일 수 있을 것이다. 따라서 스마트폰을 이용한 재활에 있어 다양한 정보 제공 뿐 만 아니라 적극적으로 재활치료에 유용한 어플리케이션을 개발하려는 노력이 필요하다. 단기적으로 스마트폰의 장점을 살려 현실감과 흥미를 유발할 수 있도록 다양한 가상 치료 환경을 제공하며, 실시간 피드백, 게임(game)의 요소를 살린 목적 지향적인 치료(goal-directed activity)를 통해 손상 후 뇌 가소성을 촉진시키고 운동 효과를 증가 시킬 수 있는 방안으로 개발되어야 하며 장기적으로 치료경과 및 효과를 볼 수 있도록 피드백을 제공하고 가정기반 재활, 원격재활을 통해 어플리케이션을 통한 치료를 지속적으로 유지하도록 유도해야 할 것이다. 또한 향후 뇌졸중 재활 관련 어플리케이션에 대한 개발뿐 아니라 정기적인 관리, 유용성에 대한 검증이 이루어져야 할 것이다. 또한 모바일 기기의 과다 사용에 대한 부정적인 측면으로 암의 유발, 이동 중 사용 시 부주의에 의한 사고의 위험, 과다사용에 따른 근-골격계 질환, 중독(crack berry phenomenon) 등이 제시되고 있다(Busis, 2010). 이 부분에 대해 향후 더 연구가 필요하며 치료에 응용 전에 환자 교육을 통해 스마트폰의 적절한 사용에 대한 예시 및 가이드라인을 제시해야 할 것이다.

V. 결 론

최근 우리나라 사회에서의 스마트폰 보급 속도는 급속히 늘어나고 있으며 일상생활 전반에 걸쳐 많은 영향을 주고 있다. 재활치료에 있어서도 스마트폰을 적용함에 있어서 치료적인 유용성이 있다고 사료되며 향후 이 분야에서 유용한 어플리케이션에 대한 개발

및 검증이 이루어져야 하며 이러한 치료방법들은 재활치료에 있어서 중요한 역할을 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강연옥, 진주희, 나덕렬. (2002). 숫자 외우기 검사 (Digit Span Test)의 노인 기준 연구. *한국심리학회지: 임상*, 21(4), 911-922.
- 뇌졸중임상연구센터. (2009). *뇌졸중진료지침*. 서울, 한국: 뇌졸중임상연구센터.
- 류명인, 소희영. (2006). 뇌졸중 환자의 인지기능에 관한 연구. *충남대간호학술지*, 9(1), 15-25.
- 박인호, 이광원, 김창윤. (1994). 신경행동학적 인지상 태검사의 임상적용을 위한 연구: 60세 이상의 연령 군을 대상으로. *신경정신의학*, 33(6), 1329-1342.
- 이한승. (2006). *한국판 노인형 기호 잇기 검사의 개발과 타당도 연구(석사학위논문)*. 성균관대학교, 서울.
- 에스케이텔레콤. (2012). *노인 스마트폰 사용자 10명 중 6명 애플리케이션 이용*. http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2012/06/28/2012062801255.html.
- 통계청. (2010). *장래인구추계*. <http://www.kosis.kr>.
- Anderson, E. R., Smith, B., Ido, M., & Frankel, M. (2011). *Remote assessment of stroke using the iPhone 4*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis>.
- Boulos, M. N. K., Wheeler, S., Tavares, C., & Jones, R. (2011). How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX. *Biomedical Engineering Online*, 10(1), 24. doi:10.1186/1475-925X-10-24
- Busis, N. (2010). Mobile phones to improve the practice of neurology. *Neurologic Clinics*, 28(2), 395-410. doi: 10.1016/j.ncl.2009.11.001
- Demaerschalk, B. M., Miley, M. L., Kiernan, T. J., Bobrow, B. J., Corday, D. A., Wellik, K.

- E., ... Richemont, P. C. (2009). Stroke telemedicine. *Mayo Clinic Proceedings*, *84*(1), 53–64. doi: 10.4065/84.1.53
- Demaerschalk, B. M., Vargas, J. E., Channer, D. D., Noble, B. N., Kiernan, T. J., Gleason, E. A., ... Bobrow, B. J. (2012). Smartphone teleradiology application is successfully incorporated into a telestroke network environment. *Stroke*, *43*(11), 3098–3101. doi: 10.1161/STROKEAHA.112.669325
- Gonzalez, M. A., Hanna, N., Rodrigo, M. E., Satler, L. F., & Waksman, R. (2011). Reliability of prehospital real-time cellular video phone in assessing the simplified National Institutes of Health Stroke Scale in patients with acute stroke: a novel telemedicine technology. *Stroke*, *42*(6), 1522–1527. doi: 10.1161/STROKEAHA.110.600296
- Hill, V., Dunn, L., Dunning, K., & Page, S. J. (2011). A pilot study of rhythm and timing training as a supplement to occupational therapy in stroke rehabilitation. *Topics in Stroke Rehabilitation*, *18*(6), 728–737. doi:10.1310/tsr1806-728
- Hsieh, Y. W., Wu, C. Y., Lin, K. C., Yao, G., Wu, K. Y., & Chang, Y. J. (2012). Dose-response relationship of robot-assisted stroke motor rehabilitation : the impact of initial motor status. *Stroke*, *43*, 2729–2734. doi: 10.1161/STROKEAHA.112.658807
- Lee, B. C., Kim, J. H., Chen, S., & Sienko, K. H. (2012). Cell phone based balance trainer. *Journal of Neuroengineering Rehabilitation*, *9*(10), 1–14. doi:10.1186/1743-0003-9-10
- Lee, M. H., Kim, J. C., Jee, S. H., & Yoo, S. K. (2011). Integrated solution for physical activity monitoring based on mobile phone and PC. *Healthcare Informatics Research*, *17*(1), 76–86. doi: 10.4258/www.e-hir.org hir.2011.17.1.76
- Lang, C. E., Macdonald, J. R., Reisman, D. S., Boyd, L., Kimberley, T. J., Schindler-Ivens, S. M., ... Scheets, P. L. (2009). Observation of amounts of movement practice provided during stroke rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *90*(10), 1692–1698. doi: 10.1016/j.apmr.2009.04.005
- Nam, H. S., Cha, M. J., Kim, Y. D., Kim, E. H., Park, E., Lee, H. S., ... Heo, J. H. (2012). Use of a handheld, computerized device as a decision support tool for stroke classification. *European Journal of Neurology*, *19*(3), 426–430. doi: 10.1111/j.1468-1331.2011.03530.x
- Shin, S. J., Park, E. J., Lee, D. H., Lee, K. J., Heo, J. H., & Nam, H. S. An objective pronator drift test application (iPronator) using handheld device. *PLoS One*, *7*(7), e41544. doi:10.1371/journal.pone.0041544
- Takao, H., Murayama, Y., Ishibashi, T., Karagiozov, K. L., & Abe, T. (2012). A new support system using a mobile device (smartphone) for diagnostic image display and treatment of stroke. *Stroke*, *43*, 236–239. doi: 10.1161/STROKEAHA.111.627943

Abstract

Improvement of Attention and Memory of Stroke Patient Using Smart Phone Applications : Single Case Study

Lee, In-Seon*, B.H.Sc., O.T.

*Gyeongin Rehabilitation Center Hospital

Objective : In this study, to investigate the effect of Attention and Memory using a smart phone application intervention for stroke patients.

Methods : single-subject experimental research was conducted using an ABA design. During the study, subject was applied to a total of 20 sessions with five times baseline, ten times intervention line, five times re-baseline. baseline and re-baseline did not have a separate intervention. During the intervention line was trained by the application 'Master of memory(Numbers, Shapes, Fruits mode)' and 'Matching cute animals'. All sessions were evaluated an Attention and Memory using by 'Master of memory(Random mode)' and 'Memory free(Picture memory)' application. The resulting data was presented in graphs and descriptive statistics.

Results : Implemented in all session, Attention and Memory assessment results showed the improvement of Attention and Memory in intervention line. Assessments conducted before and after the intervention, showed the improvement of Attention and Memory after the evaluation of interventions respectively.

Conclusion : The results of this study are expected to be clinically useful. Follow-up studies on smart phone application intervention are needed for more targeted sampling study and conducted over a long period of time.

Key words : Attention, Memory, Smartphone, Application, Stroke