

아급성 뇌졸중 환자의 이중 과제 수행이
보행의 시·공간적 변수에 미치는 영향

연세대학교 보건환경대학원

인간공학치료학전공

장 영 민

아급성 뇌졸중 환자의 이중 과제 수행이
보행의 시·공간적 변수에 미치는 영향

지도 신 현 석 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2012년 12월

연세대학교 보건환경대학원

인간공학치료학전공

장 영 민

장영민의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건환경대학원

2012년 12월

감사의 글

2009년 가을 배움에 대한 설레임과 기대로 대학원 과정을 시작 하였습니다. 늦은 시간에 수업을 마치고 돌아오는 길에 느꼈던 뿌듯함은 지금 생각해도 저를 기쁘게 합니다. 대학원 과정은 저의 부족함을 조금씩 채워갈 수 있는 인생에서 가장 보람된 시간이었습니다. 앞으로도 배움 앞에 겸손하고 정진하는 사람이 되도록 하겠습니다.

오늘의 제가 있기까지 가르침을 주시고 부족한 저를 지도해주신 신현석 교수님께 진심으로 감사 드립니다. 항상 그리고 항상 인자하시고 바른 철학을 갖도록 가르침을 주신 이충휘 교수님, 학생들에게 열정적이고 스스로 궁금증을 갖고 탐구하는 자세를 가르쳐 주신 권오윤 교수님, 따뜻한 관심으로 배려해 주시고 조언해 주신 전해선 교수님께도 감사 드립니다.

대학원 기간 동안 배움을 같이 하며 동고동락했던 동기 최민아, 김구식 선생님과 논문을 쓰면서 서로 응원하고 고생했던 송태운, 차용수, 임승엽, 김보라 선생님을 비롯하여 도움 주셨던 많은 선·후배 선생님들께도 감사 드립니다.

항상 배움에 대한 긍정적인 마음을 심어주신 황성수 교수님, 평소 관심을 가지고 격려해 주신 조규행 선생님, 신승섭 선생님, 우영근 교수님께 감사 드립니다. 그리고 서로 고민하고 기댈 수 있어 큰 힘이 되었던 친구이자 동료인 정두교, 이재한, 이순현 선생님, 힘들 때 마다 마음을 다잡을 수 있도록 응원해준 김창범, 김용균, 문상현, 문상훈, 백준기 선생님을 비롯한 많은 PNF 학회 임원 선생님들께도 감사 드립니다. 또한 대학원 과정 동안 배려해 주시고 이해해 주신 국립재활원 물리치료실 실장님 이하 모든 선생님들께도 감사 드립니다.

마지막으로 지금까지 물심양면으로 지원해 주시고 가족이라는 이름으로 든든한 버팀목이 되어주신 사랑하는 부모님과 누나 그리고 매형에게 감사 드리며, 항상 곁에서 응원해 주신 장모님과 처제, 그리고 누구보다 가장 가까운 곳에서 힘들어도 내색하지 않고 잘 견디며 묵묵히 내조해 주었던 사랑하는 아내 황혜경에게도 감사의 마음을 전합니다. 사랑합니다.

2012년 12월

장 영 민 드림

차 례

그림 차례	iii
표 차례	iv
국문요약	1
제1장 서론	3
제2장 연구 방법	8
2.1 연구 대상자	8
2.2 실험 기기 및 측정 도구	10
2.2.1 보행 분석 시스템	10
2.2.2 보행 속도와 대칭성	11
2.2.3 한국판 간이 정신 상태 검사	11
2.2.4 Berg 균형 척도	12
2.2.5 체간 손상 척도	12
2.2.4 Fugl-Meyer 평가	12
2.3 실험 방법	14
2.3.1 보행 변수 측정	14
2.3.2 과제의 구성	14
2.4 분석 방법	15
2.4.1 통계 방법	15
제3장 결과	16
3.1 과제 수행에 따른 시간적 보행 변수 비교	16

3.1.1 과제 수행에 따른 보행 속도 비교	16
3.1.2 과제 수행에 따른 마비측과 비마비측 입각기 비교	16
3.1.3 과제 수행에 따른 마비측과 비마비측 유각기 비교	16
3.1.4 과제 수행에 따른 마비측과 비마비측 양하지 지지기 비교	17
3.1.5 과제 수행에 따른 시간적 대칭성 비교	17
3.2 과제 수행에 따른 공간적 보행 변수 비교	19
3.2.1 과제 수행에 따른 마비측과 비마비측 보장 비교	19
3.2.2 과제 수행에 따른 공간적 대칭성 비교	19
제4장 고찰	20
제5장 결론	24
참고문헌.....	25
영문요약.....	31

그림 차례

그림 1. 보행 분석기 (OptoGait)	10
-------------------------------	----

표 차례

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성	9
표 2. 보행 대칭성 계산식	11
표 3. 과제에 따른 시간적 보행 변수 비교	18
표 4. 과제에 따른 공간적 보행 변수 비교	19

국문요약

아급성 뇌졸중 환자의 이중 과제 수행이 보행의 시·공간적 변수에 미치는 영향

본 연구는 아급성 뇌졸중 환자의 이중 과제 수행이 보행 속도, 시·공간적 보행 변수 그리고 대칭성에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 연구 대상자는 뇌졸중으로 인한 편마비로 진단받고 서울·경기 지역 재활병원에서 입원치료를 받고 있는 아급성 뇌졸중 환자 중 연구에 동의한 31명 중에서 보행 속도에 따라 분류한 완전한 지역사회 보행군(0.8m/s 이상), 제한된 지역사회 보행군(0.4-0.8m/s) 그리고 실내 보행군(0.4m/s 이하) 중 완전한 지역사회 보행군(0.8m/s 이상)에 해당하는 경도 손상 환자 14명에 대한 자료를 분석하였다. 또한 연구 대상자는 Berg 균형 척도, 체간 손상 척도, Fugl-Meyer 평가를 통해 운동 기능 수준이 유사한 동질적 집단으로 구성하였다.

연구 대상자들은 각각 단일 과제-평상 시 편안한 보행속도로 10m 걷기, 이중 과제-평상 시 편안한 속도로 보행하며 물컵 옮기기 2가지 조건을 수행하였다. 보행 변수 측정을 위해 보행분석시스템(OptoGait)을 사용하였으며 시·공간적 대칭성은 입각기, 유각기, 보장을 이용하여 계산하였다.

실험 결과 과제 수행에 따른 보행의 시간적 변수에서 보행 속도는 단일 과제

수행에 비해 이중 과제 수행 시 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 입각기는 마비측과 비마비측 모두에서 단일과제 수행에 비해 이중 과제 수행 시 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 유각기는 마비측에서 단일 과제 수행에 비해 이중 과제 수행 시 유의하게 감소하였고($p < 0.05$), 비마비측에서 단일 과제와 이중 과제 수행에 따른 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 양하지 지지기는 마비측에서 단일 과제와 이중 과제 수행에 따른 유의한 차이가 없었고($p > 0.05$), 비마비측에서 단일 과제 수행에 비해 이중 과제 수행 시 유의하게 증가하였다($p < 0.05$). 시간적 대칭성은 단일 과제와 이중 과제 수행에 따른 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 과제 수행에 따른 공간적 변수의 비교에서 보장은 마비측에서 단일 과제 수행과 이중 과제 수행 시 유의한 차이가 없었지만($p > 0.05$), 비마비측에서는 단일 과제 수행에 비해 이중 과제 수행 시 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 공간적 대칭성은 단일 과제 수행 시와 이중 과제 수행 시 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 결론적으로 경도 손상의 아급성 뇌졸중 환자에서 이중 과제 수행은 보행 시 보행 속도 감소, 마비측 유각기 감소, 비마비측 양하지 지지기 증가, 그리고 비마비측 보장이 유의하게 감소되었고, 시·공간적 대칭성에 유의한 차이는 없었지만 이중 과제가 보행 대칭성에 미치는 영향은 개인 간 차이가 있음을 알 수 있었다. 따라서 아급성 뇌졸중 환자의 보행 훈련에 이중 과제를 포함 할 때에는 이중 과제가 보행에 미치는 영향을 고려하여 환자의 기능 수준에 맞는 과제를 선택해야 하며, 개인 차를 고려해야 할 것으로 제안한다.

핵심 되는 말: 과제 수행, 아급성 뇌졸중, 보행 대칭성, 보행 속도, 이중 과제.

1장 서론

통계청 자료에 의하면 뇌혈관 질환은 악성신생물(암), 심장질환과 더불어 우리나라 인구의 3대 사망원인이며, 발생률은 남성은 인구 10만명 당 48.6명, 여성은 52.8명이었다(통계청 2011). 또한 뇌졸중은 현대의학의 발달로 평균 유병률이 증가하고 있으며 기능적 장애를 유발하는 대표적인 질병이다(Barnett et al. 1999). 뇌졸중 환자의 감각 기능과 운동기능장애, 자세 조절 능력의 손상은 일상생활 동작의 독립성에 매우 큰 영향을 미친다(Desrosiers et al. 2002). 이로 인한 뇌졸중 이후 신체적 활동의 감소는 심혈관 기능과 대사의 악화상태, 근력약화, 보행의 손상 그리고 신체적, 사회적 기능의 감소에 기여한다(Dettmann et al. 1987). 특히 보행 능력의 결손은 뇌졸중 이후 기능적 장애에 큰 영향을 미치며 보행 능력의 개선은 뇌졸중 환자의 가장 중요한 치료적 목표 중 하나이다(Bohannon, and Leary 1995).

임상적으로 뇌졸중 환자의 감소된 보행 속도는 손상된 운동성을 반영하며 뇌졸중 이후 운동성의 회복과 잠재력을 측정하는데 신뢰성, 타당성, 민감성이 있다(Perry et al. 1995; Richards, and Olney 1996). 그러나 뇌졸중 환자의 보행 속도가 뇌졸중 후 손상 정도에 대한 정보와 회복의 척도를 반영하는 데에는 한계가 있다(Lord et al. 1998; Olney et al. 1994). 정상보행은 공간적(오른쪽과 왼쪽 사이의 관절각도, 보와 활보장) 그리고 시간적(오른쪽과 왼쪽 사이의 유각기, 입각기, 보와 활보 시간)으로 대칭적이며 사지간 수직력과 시간적 변수들의 차이가 6%이하 이다(Kim, and Eng 2003). 반면에 뇌졸중 환자의 특징적인 편마비 보행은 마비측 하지의 기능부전으로 인한 지연된 유각기와 감소된 입각기,

체중심 이동의 부족 등 운동 협응의 방해로 인한 시·공간적, 운동학적, 운동역학적 변수에 비대칭을 보인다(Olney, and Richards 1996). 뇌졸중 환자의 보행 속도와 대칭성에 관한 선행연구에서 보행 속도와 대칭성은 강한 상관 관계를 보이지 않기 때문에 두 변수를 모두 측정하는 것이 중요하며, 보행의 비대칭성은 많은 부정적인 요소(균형 조절의 변화, 증가된 에너지 소비, 비마비측 하지의 근골격계 위험 증가, 전반적인 신체활동 감소)를 잠재하고 있으므로 임상적으로 충분히 고려해야 된다고 하였다(Patterson et al. 2010).

인간은 일상생활에서 다양한 외부자극에 대처하기 위해 여러 가지 과제를 동시에 수행하며 자세 및 균형을 유지해야 하는데(Morioka et al. 2005), 하나의 과제를 수행하면서 또 다른 과제를 수행하거나, 지속적으로 두 가지 또는 그 이상의 과제를 수행하는 것을 이중 과제 수행이라고 한다(Pelleccia et al. 2005). 뇌졸중 환자의 경우 정상 자세 조절 기전의 손상으로 운동 과제들이 주어질 때 무의식적이고 자동적인 반응으로 처리되지 못하고 집중과 같은 대뇌 상위중추의 영향을 받는 의식적이고 느린 반응으로 변화되는데(Hyndman, and Ashburn 2003), 특히 운동의 난이도(앉기, 서기, 걷기, 계단 오르기)가 높아질수록 과제 수행에 어려움이 발생하며(Brown et al. 2002), 자세 흔들림(sway)의 증가 및 보행 수행력의 감소로 낙상의 위험이 증가된다(Belgen et al. 2006). 더욱이 이중 과제를 수행하는 경우 제한된 수행 능력으로 두 가지 과제를 동시에 수행하기 위해 더 많은 집중이 필요하고, 두 과제 사이의 집중을 효율적으로 분배하는 정보 처리(information-processing)능력의 제한으로 인한 어려움이 있다(Shumway-Cook, and Wollacott 2007).

뇌졸중 환자를 대상으로 운동 기능과 이중 과제에 대한 선행연구들은 크게 두

가지로 구분 되는데, 첫째는 주로 기립자세를 유지나 보행하는 동안 질문에 알맞은 대답을 요구하거나, 간단한 숫자 계산하기, 단어 말하기 등의 인지 과제나 지능 과제를 동시에 수행하여 집중과 인지가 자세조절과 운동수행에 미치는 영향을 연구하는 인지 과제에 대한 연구이고(Bowen et al. 2001, Plummer-D'Amato et al. 2008), 다른 하나는 기립자세 유지 또는 보행을 하는 동안 불운동을 하거나, 접시나 컵 옮기기, 또는 단추 끼우기 등이 자세 조절과 운동수행에 미치는 영향을 연구하는 이중 운동 과제 연구이다(Yang et al. 2007). 인지와 운동 조절(motor control)의 이중 과제에 대한 연구는 뇌졸중과 같은 신경계 손상 이후에 운동 조절의 회복을 이해하는데 도움을 주며, 이동(locomotion)에 인지가 미치는 영향을 알아보는데 의미가 있다(Plummer-D'Amato et al. 2008). 그리고 이중 운동 과제에 대한 연구의 임상적인 중요한 의미는 치료 자체가 두 가지 운동 과제를 동시에 수행하는 것을 포함하고 있으며, 이중 과제 간섭(dual-task interference)의 수준이 환자마다 다르기 때문에 각 개인의 이중 과제 수행의 평가가 치료 계획에 영향을 줄 수 있고, 기능적인 일상생활 능력을 평가하는데 단일 과제 수행에 대한 평가보다 더 좋은 지표를 제공하는데 있다(Yang et al. 2007).

일반적으로 뇌졸중 환자의 다양한 과제 수행 시 발생하는 자세조절 문제는 대칭적 체중 부하와 자세 안정성의 장애를 초래하고 보행 및 운동기능을 제한한다. Bensoussan 등(2007)은 23명의 뇌졸중 환자를 대상으로 이중 과제와 자세 조절에 대해 연구하였다. 이 연구는 눈을 뜨고 균형을 유지, 눈을 뜨고 간단한 수학 과제 풀기, 그리고 눈을 감고 균형을 유지하는 3가지 조건을 실험한 결과 대조군에서 유의한 차이가 없었지만 실험군에서는 눈을 감고 균형을

유지하는 과제와 눈을 뜨고 수학 과제 풀기에서 자세 동요(body sway)가 유의하게 증가하였다고 하였다. Bowen 등(2001)은 11명의 뇌졸중 환자를 대상으로 보행과 인지 과제의 수행이 보행 속도와 균형에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 그 결과 이중 과제 수행 시 보행 속도가 유의하게 감소하였고, 양하지 지지기의 비율이 유의하게 증가되었다고 하였다. 하지만 모든 대상자에서 보행속도가 감소하거나 양하지 지지기의 비율이 증가된 것은 아니므로 이중 과제에 대한 민감성은 개인마다 다양하다고 하였다.

여러 선행연구에서 뇌졸중 환자들이 다양한 과제를 해결해야 하는 환경에서 기능적인 움직임의 감소가 나타난다고 하였으며, 과제에 따라 다른 영향을 미칠 수 있다고 하였다. 따라서 재활 중재 시 환자의 이중 과제 수행 능력을 평가하고 적절한 이중 과제 훈련을 통해 기능을 향상시켜야 한다고 하였다(Yang et al. 2007).

그러나 뇌졸중 환자를 대상으로 한 이중 과제에 대한 연구는 정적, 동적 균형, 보행 속도와 시·공간적 변수들에 초점이 맞춰진 연구가 대부분이었으며, 이중 과제 수행이 보행 대칭성에 미치는 영향에 대한 연구는 많지 않다. Plummer-D'Amato 등(2010)은 지역사회 뇌졸중 환자 13명을 대상으로 인지 과제가 보행의 양하지 지지기와 유각기에 미치는 영향에 대한 연구에서 이중 과제 수행 시 양하지 지지기가 유의하게 증가하였으며, 비마비측 유각기가 유의하게 감소하였지만 시간적 대칭은 유의하게 감소하지 않았다고 하였다. 연구자는 고찰에서 시간적 대칭성이 유의하게 감소하지 않은 이유는 대상자가 대부분 시간적 대칭 지수 평균 1.5이상으로 심각한 비대칭을 가지고 있었고 대상자 중 2명은 2.5이상의 극도로 심각한 비대칭으로 자료에 영향을 주었을 것이라고

하였다. Yang 등(2007)은 완전한 지역사회 보행군 15명, 제한된 지역사회 보행 15명, 그리고 대조군 15명을 대상으로 보행과 세가지 운동 과제 수행 시 보행의 변화를 연구를 하였다. 연구 결과 이중 과제 수행 시 모든 과제에서 대조군과 비교하여 두 실험군에서 시·공간적 보행 변수-보행 속도, 활보장의 유의한 감소를 보였으며, 컵이 있는 접시를 들고 보행하는 과제에서 시간적 대칭성의 유의한 감소를 보였다. 두 선행 연구 모두 지역사회에 거주하는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으며 한 연구에서는 심각한 시간적 비대칭을 보이는 환자를 포함하였다. 또한 Yang 등(2007)은 고찰에서 차후에 급성 또는 아급성 뇌졸중 환자에서 대한 연구의 필요성을 언급하였다.

따라서 본 연구에서는 뇌졸중으로 인한 편마비로 진단을 받은 환자 중 아급성기의 경도 손상(보행속도 0.8m/s 이상) 환자를 대상으로 이중 과제의 수행이 보행 속도, 시·공간적 변수 그리고 대칭성에 미치는 영향을 알아보았다.

제2장 연구 방법

2.1 연구 대상자

본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비로 진단받고 서울·경기 지역 재활병원에서 입원치료를 받고 있는 아급성 뇌졸중 환자 중 연구에 동의한 31명을 대상으로 실험하였고, 실험에 참가한 31명 중에서 보행 속도에 따라 분류한 완전한 지역사회 보행군(0.8m/s 이상), 제한된 지역사회 보행군(0.4-0.8m/s) 그리고 실내 보행군(0.4m/s 이하) 중 완전한 지역사회 보행군(0.8m/s 이상)에 해당하는 경도 손상 환자 14명에 대한 자료를 분석하였다. 실험은 2012년 10월 6일부터 2012년 11월 10일까지 시행하였다.

연구 대상자들의 선정기준은 1) 뇌졸중 발병 후 6개월 이내의 아급성 뇌졸중 환자, 2) 보조 없이 10m 이상 독립 보행이 가능한 환자, 3) 한국형 간이 정신 상태 검사(Mini Mental State Examination-Korea: MMSE-K) 점수가 24점 이상으로 의사소통이 가능하며 지시를 따를 수 있는 환자로 하였다. 대상자 중 보행에 영향을 줄 수 있는 시각적 장애를 갖고 있거나 하위 운동 신경 병변 또는 정형외과적 질환이 있는 환자는 제외하였다. 또한 연구 대상자는 Berg 균형 척도(Berg Balance Scale: BBS), 체간 손상 척도(Trunk Impairment Scale: TIS), Fugl-Meyer 평가(Fugl-Meyer Assessment: FMA)를 통해 운동 기능 수준이 유사한 동질적 집단으로 하였다. 실험 전 연구 대상자에게 연구의 목적과 절차를 설명하였으며 자발적으로 참여 동의서에 서명을 받았다. 대상자의 일반적인 특성은 표 1에 제시하였다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

(N=14)

일반적 특성	평균 ± 표준편차
성별(남/여)	10 / 4(명)
나이(세)	53.6 ± 9.1
신장(cm)	166.9 ± 6.5
체중(kg)	67.9 ± 10.7
유병기간(개월)	4.4 ± 2.1
마비부위(왼쪽/오른쪽)	6 / 8(명)
MMSE-K ^a (점)	25.4 ± 1.2
BBS ^b (점)	52.7 ± 3.4
TIS ^c (점)	15.6 ± 3.0
FMA ^d -하지(점)	19.6 ± 1.5

^aMMSE-K: Mini Mental State Examination-Korea, ^bBBS: Berg Balance Scale,

^cTIS: Trunk Impairment Scale, ^dFMA: Fugl-Meyer Assessment

2.2 실험 기기 및 측정 도구

2.2.1 보행 분석 시스템

보행 변수의 측정을 위해 보행 분석기(OptoGait, Microgate S.r.l, Italy, 2010)를 이용하였다. OptoGait의 기본 구성은 1m 길이의 송·수신 바 두 개와 웹캠(Logitech Webcam Pro 9000)으로 구성되어 있고 각각의 바에는 1cm 간격으로 총 96개의 발광다이오드(LED)가 설치되어 있으며 적외선으로 송·수신한다. 광학 센서는 1000Hz로 송·수신하며 대상자가 두 개의 평행한 바 사이를 걷는 동안 보행 변수에 대한 정보를 수집한다. 데이터 측정의 정확성을 위해 웹캠을 동기화 하였으며 수집된 보행 변수에 대한 정보는 OptoGait, Version 1.5.0.0(Microgate S.r.l, Italy, 2010) 소프트웨어를 이용하여 처리 하였다.

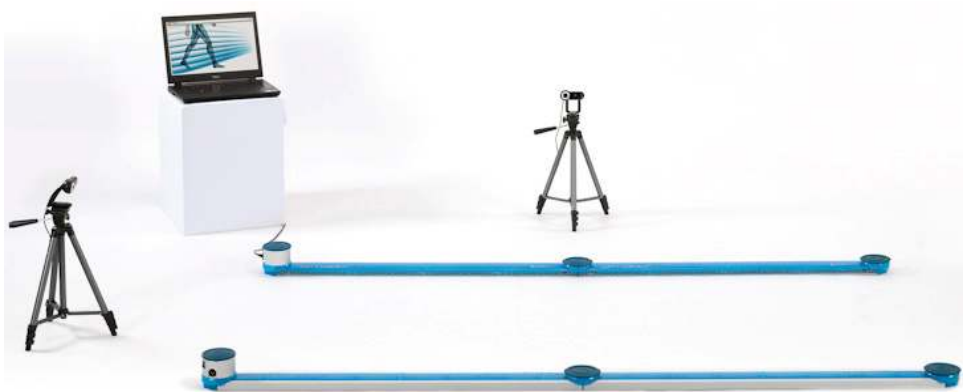


그림1. 보행 분석기(OptoGait)

2.2.2 보행 속도와 대칭성

보행 분석 시스템의 소프트웨어에서 수집된 시·공간적 변수-보행속도, 입각기, 유각기, 보장을 보행 대칭성을 계산하기 위해 Excel(Microsoft, 2007, USA)로 정리하였다. 보행 속도는 보행 분석 프로그램에서 자동으로 계산되었으며 시·공간적 대칭성은 입각기, 유각기, 보장을 Patterson 등(2008)의 방법에 따라 아래 공식으로 계산하였다. 시·공간적 대칭성이 1인 경우 완벽한 대칭을 의미한다.

표 2. 보행 대칭성 계산식

대칭성 변수	계산식
유각-입각 대칭성	유각기 시간 / 입각기 시간
시간적 대칭성	마비측 유각-입각 대칭성 / 비마비측 유각-입각 대칭성
공간적 대칭성	비마비측 보장 / 마비측 보장

2.2.3 한국판 간이 정신 상태 검사

대상자의 인지 검사를 위해 한국판 간이 정신 상태 검사(MMSE-K)를 실시하였다. MMSE-K는 지남력, 기억 능력, 기억 회상, 주의 집중 및 계산, 언어 기능 이해 및 판단 6가지 영역으로 구성되며 총 30점 만점이다. 권용철과 박종환(1989)은 인지기능 장애 정도의 평가에서 24점 이상은 정상, 18-23점은 경도, 17점 이하는 중등도로 분류하였으며, 검사자 간 신뢰도가 높다고 하였다($r=0.99$).

2.2.4 Berg 균형 척도

대상자의 동적 균형 검사를 위해 Berg 균형 척도(BBS)을 사용하였다. BBS는 등받이 없이 앉기, 바닥에서 물건 줍기와 같은 다양한 기능적 활동을 하는 동안 자세의 안정성을 평가하기 위한 임상적인 균형 검사이다. 14개의 검사 항목으로 구성되어 있으며 각 항목은 4점 만점으로 최대 점수는 56점이다. Berg 등(1992)은 이 평가 도구의 검사자 간($r=0.98$), 검사자 내($r=0.99$) 신뢰도가 높다고 하였다.

2.2.5 체간 손상 척도

대상자의 체간 조절 능력을 검사하기 위해 체간 손상 척도(TIS)를 사용하였다. TIS는 정적 앉은 자세 균형, 동적 앉은 자세 균형, 협응 3개의 세부척도로 되어 있다. 각각의 세부척도는 앉은 자세 균형 3개 항목, 7점, 동적 앉은 자세 균형 10개 항목, 10점, 그리고 협응 4개 항목, 6점으로 구성되어 있으며 총점은 최저 0점에서 최대 23점이다. Seo 등(2008)은 이 평가 도구의 검사자 간($r=0.95$), 검사자 내($r=0.97$) 신뢰도가 높다고 하였다.

2.2.6 Fugl-Meyer 평가

대상자의 하지의 운동 기능 평가를 위해 Fugl-Meyer 평가(FMA)를 사용하였다. 이 평가의 세부항목은 각각 3점 만점으로 0점은 수행할 수 없음, 1점은 부분적 수행, 2점은 완전하게 수행할 수 있음을 의미한다. 하지의 운동기능 평가는 엉덩, 무릎, 발목 그리고 협응 능력으로 구성되어 있으며 최대 34점이다.

Duncan 등(1983)은 이 평가 도구의 검사자 간($r=0.94$), 검사자 내($r=0.99$) 신뢰도가 높다고 하였다.

2.3 실험 방법

2.3.1 보행 변수 측정

보행 분석 시스템(OptoGait)를 이용하여 보행 변수를 측정하였다. OptoGait 1m 길이의 송·수신 바 5개를 연결하여 총 길이 5m의 바를 폭 1.5m로 평행하게 위치하였고 실험 전 보정을 실시 하였다. 대상자는 보행 보조도구 없이 걷도록 하였으며, 검사에 앞서 대상자들은 10m를 평소 편안한 보행 속도로 걷도록 하여 1회 연습을 실시하였다. 그런 다음 대상자를 보행 분석 바 전방 2.5m에 서 있도록 한 다음, 검사자의 구두지시에 의하여 보행을 시작하도록 하였고 충분히 가속한 상태에서 5m의 보행분석 바를 통과하여 2.5m를 더 걸은 후에 정지하도록 하였다. 검사는 각 과제 당 3회 실시하였으며, 측정된 데이터에서 첫 걸음과 마지막 걸음을 제외한 중간 데이터의 평균값을 이용하였다.

2.3.2 과제의 구성

과제는 단일 운동 과제와 이중 운동 과제로 구분 하였다. 1)단일 운동 과제는 대상자가 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기, 2)이중 운동 과제는 물컵을 들고 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기이다. 물컵 들고 걷기는 200ml 계량컵에 3/4의 물을 채우고 비마비측 손으로 컵을 들고 걷도록 하였고, 운동 과제 수행 시 대상자에게 최대한 물을 흘리지 않도록 하면서 평소 편안한 보행 속도로 걷도록 구두로 지시하였다.

2.4 분석 방법

2.4.1 통계 방법

대상자의 일반적인 특성은 빈도 분석을 하였고, 단일 과제와 이중 과제 수행에 따른 보행 속도, 시·공간적 변수, 그리고 대칭성의 차이를 알아보기 위해 짝비교 t-검정 (paired t-test)을 실시하였다. 자료의 통계처리를 위해 윈도우용 SPSS(Statistical Package for Social Sciences) 12.0 프로그램을 사용하였고 통계학적 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

제3장 결과

3.1 과제 수행에 따른 시간적 보행 변수 비교

3.1.1 과제 수행에 따른 보행 속도 비교

단일 과제-평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기와 이중 과제-물컵을 들고 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기에서 보행 속도는 단일 과제 수행 시 $1.00 \pm 0.14 \text{m/s}$, 이중 과제 수행 시 $0.87 \pm 0.16 \text{m/s}$ 로 이중 과제 수행 시에 유의하게 감소하였다($p < 0.05$) (표 3).

3.1.2 과제 수행에 따른 마비측과 비마비측 입각기 비교

단일 과제-평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기와 이중 과제-물컵을 들고 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기에서 마비측과 비마비측의 입각기는 마비측에서 단일 과제 수행 시 $64.77 \pm 5.67\%$, 이중 과제 수행 시 $63.86 \pm 3.16\%$ 로 유의한 차이가 없었으며($p > 0.05$), 비마비측에서 단일 과제 수행 시 $67.72 \pm 3.95\%$, 이중 과제 수행 시 $68.82 \pm 3.86\%$ 로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$) (표 3).

3.1.3 과제 수행에 따른 마비측과 비마비측 유각기 비교

단일 과제-평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기와 이중 과제-물컵을 들고 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기에서 마비측과 비마비측의 유각기는 마비측에서 단일 과제 수행 시 $37.50 \pm 3.02\%$, 이중 과제 수행 시 $36.08 \pm 3.11\%$ 로 유의하게 감소하였으며($p < 0.05$), 비마비측에서 단일 과제 수행

시 $32.87 \pm 3.36\%$, 이중 과제 수행 시 $31.87 \pm 2.49\%$ 로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$) (표 3).

3.1.4 과제 수행에 따른 마비측과 비마비측 양하지 지지기 비교

단일 과제-평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기와 이중 과제-물컵을 들고 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기에서 마비측과 비마비측의 양하지 지지기는 마비측에서 단일 과제 수행 시 $29.69 \pm 3.90\%$, 이중 과제 수행 시 $31.10 \pm 3.84\%$ 로 이중 과제 수행 시에 유의한 차이가 없었으며($p > 0.05$), 비마비측에서 단일 과제 수행 시 $28.97 \pm 3.71\%$, 이중 과제 수행 시 $31.44 \pm 3.24\%$ 로 이중 과제 수행 시에 유의하게 증가하였다($p < 0.05$) (표 3).

3.1.5 과제 수행에 따른 시간적 대칭성 비교

단일 과제-평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기와 이중 과제-물컵을 들고 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기에서 시간적 대칭성은 단일 과제 수행 시 1.24 ± 0.06 , 이중 과제 수행 시 1.22 ± 0.06 로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$) (표 3).

표 3. 과제에 따른 시간적 보행 변수 비교

(N=14)

변수	과제		t	p
	단일 과제	이중 과제		
보행속도(m/s)	1.00±0.14 ^a	0.87±0.16	4.081	0.001*
마비 입각기(%)	64.77±5.67	63.86±3.16	0.638	0.534
비마비 입각기(%)	67.72±3.95	68.82±3.86	-0.976	0.347
마비 유각기(%)	37.50±3.02	36.08±3.11	2.955	0.011*
비마비 유각기(%)	32.87±3.36	31.87±2.49	1.388	0.189
마비 양하지 지지기(%)	29.69±3.90	31.10±3.84	-1.967	0.071
비마비 양하지 지지기(%)	28.97±3.71	31.44±3.24	-3.663	0.003*
시간적 대칭성	1.24±0.06	1.22±0.06	0.618	0.547

^a평균±표준편차

3.2 과제 수행에 따른 공간적 보행 변수 비교

3.2.1 과제 수행에 따른 마비측과 비마비측 보장 비교

단일 과제-평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기와 이중 과제-물컵을 들고 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기에서 마비측과 비마비측의 보장은 마비측에서 단일 과제 수행 시 56.76 ± 4.57 cm, 이중 과제 수행 시 54.61 ± 6.11 cm로 유의한 차이가 없었으며 ($p > 0.05$), 비마비측에서 단일 과제 수행 시 54.65 ± 6.95 cm, 이중 과제 수행 시 50.95 ± 8.34 cm로 이중 과제 수행 시에 유의하게 감소하였다 ($p < 0.05$) (표 4).

3.2.2 과제 수행에 따른 공간적 대칭성 비교

단일 과제-평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기와 이중 과제-물컵을 들고 평소 편안한 보행 속도로 10m 걷기에서 공간적 대칭성은 단일 과제 수행 시 0.96 ± 0.10 , 이중 과제 수행 시 0.93 ± 0.12 로 유의한 차이가 없었다 ($p > 0.05$) (표 4).

표 4. 과제에 따른 공간적 보행 변수 비교 (N=14)

변수	과제		t	p
	단일 과제	이중 과제		
마비측 보장(cm)	56.76 ± 4.57^a	54.61 ± 6.11	2.016	0.065
비마비측 보장(cm)	54.65 ± 6.95	50.95 ± 8.34	3.887	0.002*
공간적 대칭성	0.96 ± 0.10	0.93 ± 0.12	1.538	0.148

^a평균±표준편차

4장 고찰

본 연구의 목적은 아급성기의 뇌졸중 환자 중 보행 속도 0.8m/s 이상의 경도 손상 환자를 대상으로 이중 과제 수행이 보행속도, 시·공간적 변수, 그리고 대칭성에 미치는 영향에 대해 알아보는 것이다.

본 실험 결과에서 첫 번째로 이중 과제 수행 시 보행속도는 단일 과제 수행에 비해 유의하게 감소하였다. 이중 과제 수행에 따른 보행 속도의 감소의 원인은 마비측의 유각기가 감소되고, 비마비측의 양하지 지지기가 증가되었기 때문으로 사료된다. 이러한 마비측의 유각기 감소와 비마비측의 양하지 지지기의 증가와 보행속도의 감소는 뇌졸중 환자의 이중 과제 수행에 대한 여러 선행연구의 결과와 일치한다(Bowen et al. 2001; Plummer-D' Amato et al. 2010). 양하지 지지기의 증가는 보행 주기 동안 이중 과제로 인해 보행에 대한 집중력의 분배에 영향을 준 것으로 보여진다. 본 연구에서 사용된 이중 과제-물이 담긴 컵을 들고 편안한 보행속도로 걷기는 이중 운동 과제로 보행 하는 동안 균형을 유지하며 건축 팔로 컵에 담긴 물을 흘리지 않도록 조절해야 하므로 두 가지 과제 모두 균형 조절 과제로 분류된다. 집중력은 개인의 정보 처리의 능력으로 처리할 수 있는 용량의 한계가 있기 때문에 제한된 능력을 효율적으로 사용하기 위해 적절한 분배가 필요하다(Shumway-Cook, and Wollacott 2007). 집중력 분배는 주어진 과제에 대한 집중력의 요구도와 과제의 난이도에 따라 달라지는데(Navon, and Gopher 1979), 전체 정보 처리 능력 이상의 과제를 수행 할 때 수행력은 감소를 보이게 된다(Shumway-Cook, and Wollacott 2000). 수행력의 감소는 두 과제의 정보 처리 조절과 집중력 분배에 사이의 간섭이 일어나는 것을 의미한다(Kerr et al. 1985). 또한 뇌졸중 환자에서 시각 정보는 기립자세 유지

및 보행 시 균형 조절에 중요한 역할을 한다(Lord et al. 2003). 하지만 본 연구의 이중 과제 수행에서 컵에 담긴 물이 넘치지 않도록 시각적으로 주시하며 걷는 것은 보행에 필요한 시각 정보를 방해하는 것으로 보행 속도 감소에 영향을 주었다고 생각된다. 본 연구의 결과는 작은 표본의 결과이지만 이중 과제가 보행의 속도를 감소시키는 간접 효과는 임상적으로 고려 할 필요가 있다. 치료사는 뇌졸중 환자에서 이중 과제를 이용한 보행 훈련 시 과제가 보행 균형에 미치는 영향을 인지해야 하며 환자의 기능 수준을 평가하여 이중과제를 치료 과정에 포함 여부를 결정해야 한다. 또한 이중 과제를 통한 보행 훈련 시 초기에 마비측의 유각기와 비마비측 양하지 지지기의 단일과제 그리고 부분적 훈련에 초점을 맞추어 자동적인 체중이동을 개선 한 후에 이중 과제의 부분적 훈련-이중 과제의 전체 훈련으로 진행하는 것이 보행 균형과 보행 속도에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 생각된다.

시간적 대칭성에 대한 선행 연구에서 Patterson 등(2008)은 시간적 대칭성을 기준으로 정상(0.9~1.1), 경도 손상(1.1~1.5), 그리고 중도 손상(>1.5)으로 분류하였다. 본 연구의 결과에서 두 번째로 이중 과제 수행에 따른 시간적 대칭성은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이 연구 결과는 Yang 등(2007)의 선행연구에서 보행 속도 0.8m/s 이상의 만성 뇌졸중 환자 15명을 대상으로 실험한 연구 결과와 차이를 보인다. 선행연구에서 대상자의 평상 시 보행 속도는 0.98m/s, 시간적 대칭성은 0.98로 정상 범위였고 컵이 놓인 접시를 들고 보행하는 이중 과제를 수행 하였을 때 시간적 대칭성이 1.11로 감소하였다. 하지만 본 연구의 대상자는 보행 속도는 1.00m/s이고 시간적 대칭성이 평균 1.24로 경도 손상에 해당되어 선행연구와 비교하였을 때 보행 속도는 더

빠르지만 상대적으로 심한 시간적 비대칭성을 보이는 대상자로 선행연구와 차이가 있으므로 절대적인 비교는 어렵다. 본 연구에서 이중 과제 수행에 따른 시간적 대칭성에 차이를 보이지 않은 이유는 단일 과제와 이중 과제 수행 시 마비측의 유각기에 유의한 차이가 있었으나 유각-입각 대칭성의 평균값이 마비측과 비마비측 모두 유사하게 증가되었기 때문이다. 각 대상자에서 이중과제 수행 시 시간적 대칭성 변화를 보았을 때 14명중 1명은 변화가 없었고 7명은 시간적 대칭성이 감소되었으며, 6명은 시간적 대칭성이 향상된 결과를 보였다. 따라서 이중 과제가 보행의 시간적 대칭성에 미치는 영향은 각 개인에 따른 차이가 있는 것으로 사료된다.

본 연구에서 세 번째 결과로 이중 과제 수행에 따른 공간적 대칭성의 변화는 이중 과제 수행 시 감소를 보였지만 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 본 실험에서 공간적 대칭성은 비마비측 보장과 마비측 보장의 비를 통해 계산하였는데 비마비측의 보장이 통계적으로 유의하게 감소하였지만 공간적 대칭성에 유의한 차이를 보이지 않은 이유는 마비측의 보장에서도 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만 비마비측과 같이 감소하였기 때문이다. 이 결과는 선행연구에서 이중 과제 수행에 따라 활보장이 유의하게 감소하였지만 공간적 대칭성에 유의한 차이를 보이지 않은 결과와 일치한다(Yang et al. 2007). 각 대상자의 이중 과제 수행에 따른 공간적 대칭성의 변화는 총 14명 중 1명은 변화가 없었고, 8명에서 감소하였으며, 5명은 향상된 결과를 보였다. 따라서 시간적 대칭성과 유사하게 이중 과제가 공간적 대칭성에 미치는 영향을 개인에 따라 차이가 있을 수 있다고 사료된다. 또한 이중 과제 수행 시 마비측과 비마비측 유각기의 변화에 차이가 없었지만 마비측 보장에 비해 비마비측 보장이

유의하게 감소를 보인 것은 이중 과제 시 비마비측에 비해 상대적으로 마비측에서 입각기가 감소한 것과 연관이 있는 것을 의미한다. 따라서 이중 과제 수행 시 보행 균형에 영향을 주는 간접 효과가 시간적 보행 변수와 같이 공간적인 보행 변수에서도 영향을 주는 것으로 사료된다.

본 연구 제한점은 다음과 같다. 첫째, 아급성 뇌졸중 환자 중 경도 손상의 동질 집단을 대상으로 하였기 때문에 표본의 크기가 작았으므로 연구 결과를 일반화 하기에 한계가 있다. 둘째, 본 연구에서 적용한 이중 과제가 상대적으로 단순한 운동 이중 과제이므로 인지 이중 과제 또는 연구대상자의 기능에 비하여 비교적 난이도가 높은 운동 이중 과제가 보행 변수에 미치는 영향을 설명하기에는 한계가 있다. 따라서 향후에는 아급성 뇌졸중 환자를 대상으로 다양한 이중 과제가 보행 변수에 미치는 영향에 대한 연구와 더불어 이중 과제 수행 기능을 향상 시킬 수 있는 치료적 접근에 대한 전향적 연구가 필요하다.

제 5장 결론

본 연구에서는 경도 손상의 아급성 뇌졸중 환자에서 이중 과제 수행이 보행 변수에 미치는 영향을 알아 보았다. 아급성 뇌졸중 환자에서 운동 이중 과제 수행시 보행 속도, 마비측 유각기, 비마비측 보장이 감소하고, 비마비측 양하지 지지기의 증가를 보였으며, 시·공간적 대칭성의 유의한 차이는 없었지만 보행 대칭성에 미치는 영향은 개인 간 차이가 있음을 알 수 있었다. 따라서 뇌졸중 환자 치료 시 이중 과제 훈련을 포함할 때에는 환자의 기능 수준에 맞는 과제를 선택하고 개인 차를 고려해야 할 것이다. 마지막으로 아급성 뇌졸중 환자에서 보행 시 이중 과제 수행 능력을 지속적으로 평가하고, 효과적인 이중 과제 훈련을 위한 치료적 접근법을 모색해야 한다고 생각한다.

참고문헌

- 권용철, 박중환. 1989. “노인용 한국판 Mini-Mental State Examination(MMSE-K)의 표준화 연구: 제 1편 MMSE-K의 개발”. *대한신경정신의학회지*. 28(1):125-135.
- 통계청. 2012. “2011년 사망원인통계”.
- Barnett HJ, Eliasziw M, and Meldrum HZ. 1999. “Evidence based cardiology: Prevention of ischemic stroke”. *BMJ* 318:1539-1543.
- Belgen B, Beninato M, Sullivan PE, and Narielwalla K. 2006. “The association of balance capacity and falls self efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke”. *Arch Phys Med Rehabil*. 87:554-561.
- Bensoussan L, Viton JM, Schieppati M, Collado H, Bovis VM, Measure S, and Delarque A. 2007. “Changes in postural control in hemiplegia patients after stroke performing a dual task”. *Arch Phys Med Rehabil*. 88:1009-1015.
- Berg KO, Maki BE, Williams JI, Holiday PJ, and Wood-Dauphinee SL. 1992. “Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly

- population”. *Arch Phys Med Rehabil.* 73:1073–1080.
- Bohannon RW, and Leary KM. 1995. “Standing balance and function over the course of acute rehabilitation”. *Arch Phys Med Rehabil.* 76:994–996.
- Bowen A, Wenman R, Mickelborough J, Foster J, Hill E, and Tallis R. 2001. “Dual–task effects of talking while walking on velocity and balance following a stroke”. *Ages Ageing.* 30:319–323.
- Brown LA, Sleik RJ, and Winder TR. 2002. “Attentional demands for static postural control after stroke”. *Arch Phys Med Rehabil.* 83(12):1732–1735.
- Desrosiers J, Noreau L, and Rochette A. 2002. “Predictors of handicap situation following post–stroke rehabilitation”. *Disabil Rehabil.* 24(15): 774–785.
- Dettmann MA, Linder MT, and Sepic SB. 1987. “Relationships among walking performance, postural stability, and functional assessment of the hemiplegic patient”. *Am J Phys Med.* 66:77–90.
- Duncan PW, Propst M, and Nelson SG. 1983. “Reliability of the Fugl–Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident”.

Phys Ther. 63:1606–1610.

Hyndmann D, and Ashburn A. 2003. “People with stroke living in the community: Attention deficits, balance, ADL ability and falls”. *Disabil Rehabil.* 25(15):817–882.

Kerr B, Condon SM, and McDonald LA. 1985. “Cognitive spatial processing and the regulation of posture”. *J Exp Psychol.* 11:617–622.

Kim CM, and Eng JJ. 2003. “Symmetry in vertical ground reaction force is accompanied by symmetry in temporal but not distance variables of gait in persons with stroke”. *Gait Posture.* 18:23–28.

Lord S, Menz H, and Tiedemann A. 2003. “A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention”. *Phys Ther.* 83:237.

Lord SE, Halligan PW, and Wade DT. 1998. “Visual gait analysis: The development of a clinical assessment and scale”. *Clin Rehabil.* 12:107–19.

Morioka S, Hiyamizu M, and Yagi F. 2005. “The effects of an attentional demand tasks on standing posture control”. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci.* 24(3):215–219.

- Navon D, and Gopher D. 1979. "On the economy of the human processing system". *Psychol Rev.* 86:214–255.
- Olney SJ, Griffin MP, and McBride ID. 1994. "Temporal, Kinematic and kinetic variables related to gait speed in subjects with hemiplegia: A regression approach". *Phys Ther.* 74:872–885.
- Olney SJ, and Richard CL. 1996. "Hemiparetic gait following stroke, part I: Characteristics". *Gait Posture.* 4: 136–148.
- Patterson KK, Gage WH, Brooks D, Black SE, and Mclroy WE. 2010. "Changes in gait symmetry and velocity after Stroke: A cross-sectional study from weeks to years after stroke". *Neurorehabil Neural Repair.* 24(9): 783–790.
- Patterson KK, Parafianowicz I, Danells CJ, Closson V, Verrier MC, Staines WR, Black SE, and Mclroy WE. 2008. "Gait asymmetry in community-ambulation stroke survivors". *Arch Phys Med Rehabil.* 89(2):304–310.
- Pellecchia GL, Shockley K, and Turvey MT. 2005. "Concurrent cognitive task modulates coordination dynamics". *Cognitive Science.* 29(4):531–557.

- Perry J, Garrett M, Gronley JK, and Mulroy SJ. 1995. "Classification of walking handicap in the stroke population". *Stroke*. 26:982–989.
- Plummer-D' Amato P, Altmann LJP, Behrman AL, and Marsiske M. 2010. "Interference between cognition, double-limb support, and swing during gait in community-dwelling individuals poststroke". *Neurorehabil Neural Repair*. 24(6):542–549.
- Plummer-D' Amato P, Altmann LJP, Saracino D, Fox E, Behrman AL, and Marsiske M. 2008. "Interactions between cognitive tasks and gait after stroke: A dual task study". *Gait Posture*. 27:683–688.
- Richard CL, and Olney SJ. 1996. "Hemiparetic gait following stroke, part III: Recovery and physical therapy". *Gait Posture*. 4: 149–162.
- Seo HD, Kim NJ, and Chung YJ. 2008. "Reliability of the Korean version of the Trunk Impairment Scale in patients with stroke". *Phys Ther Kor*. 15(4):87–94.
- Shumway-Cook A, and Wollacott MH. 2000. "Attentional demands and postural control: The effect of sensory context". *J Gerontol*. 55A:M10–

M16.

Shumway–Cook A, and Wollacott MH. 2007. *Motor control: Translating research into clinical practice*. Third Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 353.

Yang YR, Chen YC, Lee CS, Cheng SJ, and Wang RY. 2007. “Dual–task–related gait changes in individuals with stroke”. *Gait Posture*. 25:185–190.

ABSTRACT

Effects of Performing Dual Task on Temporospatial Gait Variables in Subjects With Subacute Stroke

Young–Min Jang

Dept. of Ergonomic Therapy

The Graduate School of

Health and Environment

Yonsei University

This study was undertaken to examine the effects of performing dual task on gait velocity, temporospatial variables and symmetry in subjects with subacute stroke. Thirty one inpatients diagnosed with subacute stroke were screened for gait velocity, and fourteen independent community ambulators with gait velocity of 0.08 m/s voluntarily participated in this study. Mini–mental state examination–K, Berg balance scale, trunk impairment scale, and Fugl–Meyer were used to recruit homogeneous subjects. Subjects performed single task (10 m ambulation with comfortable speed) and dual task (10 m ambulation with comfortable speed while carrying water filled

glass). OptoGait was used to measure gait variables. Mini-mental state examination-K, Berg balance scale, trunk impairment scale, and Fugl-Meyer were used to recruit homogeneous subjects. The findings of this study were as follows: 1) Gait velocity decreased significantly in dual task condition compared with single task condition. 2) There were no significant differences in paretic and non-paretic stance. 3) Paretic swing decreased significantly in dual task condition compared with single task condition. 4) Non-paretic double limb support phase increased significantly in dual task condition compared with single task condition. 5) There was no significant difference in temporal symmetry. 6) Non-paretic step length decreased significantly in dual task condition compared with single take condition. 7) There was no significant difference in spatial symmetry. Conclusively, performing dual task decreased gait velocity, paretic swing phase, and nonparetic step length, while increased nonparetic double limb support. In addition, although there was no difference in temporspatial symmetry, there was high inter-subject variability in temporospatial symmetry. Thus dual task should be selected in accordance with functional level of the hemiplegic patient, and inter-subject variability of individual should be considered when dual task is considered for gait training of hemiplegic patients.

Key Words: task performance, subacute stroke, gait symmetry, gait velocity, dual task.