모바일폰 타이핑 입력 방식에 따른 엄지 손가락 반복사용 평가

Evaluation of Repetitive Strain Risk for the Thumb Joint According to Texting Types of Mobile Phones

*김철민[1], 박정흥[1], 김광훈[1], 오태오[1], #손권[1]
*C.M. Kim[1], J.H. Park[1], K.H. Kim[1], T.O. Oh[1], #K. Son(kson@pusan.ac.kr)[1]
부산대학교 기계공학부

Key words : Repetitive strain injury, Thumb joint, Mobile phone, Text messaging

1. 서론

국내 모바일폰의 사용 인구는 이미 2500만명을 돌파하였고 생활의 필수품으로 자리를 잡았다. 지난 2010년의 경우 스마트폰의 대중화에 따라 스마트폰의 비중도 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 이들 스마트폰은 기존의 단순한 음성통신기능을 제외하고도 텍스트 메시지, 게임, 채팅, 웹서빙 등의 다양한 목적으로 이용이 가능하여 모바일 기기의 사용시간은 점차적으로 증가하고 있는 추세에 있다. 모바일폰 사용시간의 증가는 사용자들에게 근골격계 질환 가운데 반복 사용 긴장성 손상 증후군(RSI:Repetitive Strain Injury)의 발생 가능성을 높이는 요인이 되고 있다[1].

RSI증후군이란 같은 동작을 반복하는 물리적인 운동에 의해 발병하는 질환으로써 인대나 신경, 근육 등에 손상을 받은 것이 누적되어 발생하는 질환들을 말한다. 대표적인 질환으로는 손목 터널 증후군(Carpal Tunnel Syndronme), 드퀘르벵 증후군(De Quervain's Syndrome), 그리고 방아쇠 수지(Trigger finger)가 있다. 이러한 질환들은 특징은 환자들이 질환의 상태나 심각성을 잘 인지하지 못하며, 현대사회에서 살아가고 있는 대부분의 사람들이나 반복적인 육체적인 일에 종사하는 사람들이 이 질환을 앓고 있다는 것이다. 그리고 정도가 심할 경우에는 통증으로 인해서 정상적인 생활 및 수면을 취할 수 없을 만큼 지장을 주기도 하며, 완치가 어렵고 자주 재발하기 때문에 미리 예방조치를 하는 것이 매우 중요하다. 모바일폰 사용에 의한 RSI 증후군으로 이미 Blackberry thumb, iPhone thumb과 같은 신종 질환에 대한 어휘가 생겨나고 있다.

본 연구에서는 최근 사용자층이 증가하고 있는 스마트폰을 포함하여, 모바일폰 반복 사용시 발생될 수 있는 근골격계 질환을 평가하기 위한 기초연구를 수행하고자 하였다. 우선적으로 본 논문에서는 문자 입력 시 가장 많이 사용되고 있는 엄지손가락에 대하여 입력방식을 버튼식과 터치식 두 종류로 나누어 발생하는 압력의 차이를 분석하고자 하였다.

2. 연구 방법

엄지손가락에 걸리는 압력을 측정하기 위해서 현재 국내 시장에 출시되어 있는 버튼식과 터치식 모바일폰을 실험대상(LG-KV5100, KT ever Take)으로 하였다. 두 모바일폰의 입력 조건을 동일하게 하기 위해 자판의 제원이 유사한 모바일폰을 선정하였다(입력버튼 중심에서 좌우 평균거리: 버튼식 - 13.5 mm, 터치식-16.5 mm, 상하 평균거리: 버튼식-12.5 mm, 터치식-16.5 mm). 엄지손가락에 걸리는 압력을 측정하기 위해 FlexiForce A201(range: 0-450g)[2] 필름형 압력센서를 사용했다. 센서 출력은 OP앰프를 이용하여 증폭하였고 A/D 변환기를 이용하여 PC에 결과값을 저장하였다.

Fig1. Selected mobile phones(Button type vs Touch type)

실험방법은 터치식과 버튼식 모바일폰의 자판은 Fig. 1에서 확인할 수 있는 것과 같이 숫자패드 입력조건으로 동일하게 설정하였다. 그리고 초기 엄지손가락의 위치는 키입력을 자연스럽게 할 수 있는 위치를 초기 위치로 잡고 입력실험을 하였다.

입력 압력 측정실험은 두 가지로 나누어 실시하였다. 먼저 오른쪽 엄지손가락이 가장 편안한 위치에 놓이게 되는 번호 6을 50회 연속적으로 누르는 실험을 수행하고 번호의 위치에 따른 압력을 알아보기 위해서 숫자패드 상의 상단에서 하단(1,2,3,4,5,6,7,8,*,0,#)버튼 순으로 입력하는 실험을 수행하였다.

3. 실험 결과

Fig. 2에서 버튼식과 터치식 모바일폰 자판 6번을 50회를 입력하여서 얻은 평균값을 나타내었다. 버튼식과 터치식이 각각 평균 3.31±0.753 N과 0.25±0.241 N으로 버튼식이 터치식에 비해 약 13.2배정도 높게 나타났다. 이는 최근 스마트폰에서 사용되고 있는 터치식 입력방식은 기존 버튼식에 비해 매우 적은 압력이 걸려도 신호가 입력되기 때문임을 확인할 수 있다. 반면 버튼식 입력방식은 특정한 힘 이상이 입력되지 않으면 동작을 하지 않기 때문에 사용자는 상대적으로 큰 힘을 엄지손가락에 가하여 문자를 입력하게 된다.

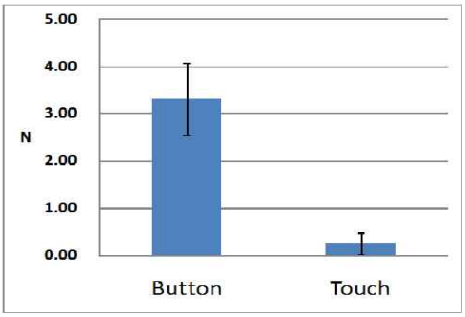

Fig. 2 Mean forces for two different input type

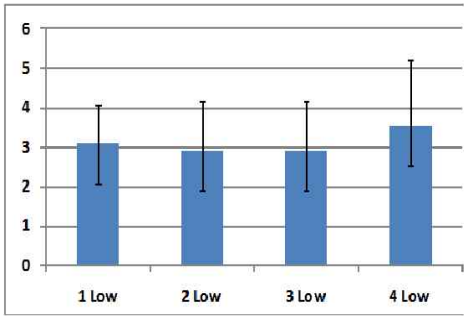

Fig. 3 Mean forces in rows

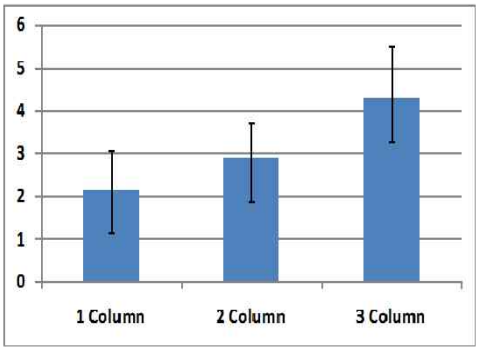

Fig. 4 Mean forces in columns

Fig. 3은 버튼의 행에 따라서 Row 1(숫자패드 1,2,3), Row 2(4,5,6), Row 3(7,8,9), Row 4(*,0,#)로 분류하여서 평균값을 나타낸 것이며, Fig. 4는 버튼의 열에 따라서 Column 1(1,4,7,*), Column 2(2,5,8,0), Column 3(3, 6, 9,#)들을 반복해서 입력을 하였을 경우 엄지손가락에 걸리는 힘의 평균값을 나타낸 것이다. 버튼의 행과 열이 오른손과 가까울수록 손가락에 걸리는 압력은 증가하였으며, 그 영향은 열의 변화가 행의 변화보다 더 크게 나타났다. 12개의 버튼중 행과 열이 가장 가까운 #버튼에서 힘이 최대로 나타났다.

4. 결론

본 실험 결과 버튼식 모바일폰을 사용했을 경우가 터치식의 경우보다 엄지손가락에 13.2배 높은 힘을 가한다는 것을 확인할 수 있었으며, 엄지손가락과 버튼의 거리가 가까울수록 큰 힘이 가해짐을 확인할 수 있었다.

후기

본 연구는 2010년도 한국연구재단 일반 연구자 지원 사업 연구비의 지원(과제번호 :100613370)으로 이루어졌습니다.

참고문헌

1. F.R.Ong,"Thumb Motion and Typing Forces during Text Messaging on a Mobile Phone",School of Mechanical and Manufacturing Engineering, Singapore Polytechnic, Singapore
2. FlexiForce A201-1(0-450g),Telescan.inc