



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

최 승 욱 교수지도
박사학위 청구논문

성인 뇌성마비의 유산소 능력이
건강관련 삶의 질에 미치는 영향

2017

성신여자대학교 대학원
체육학과
김 현 도

성인 뇌성마비의 유산소 능력이
건강관련 삶의 질에 미치는 영향

최 승 욱 교수 지도

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2017년 05월

성신여자대학교 대학원

체육학과

김 현 도

인 준 서

김현도의 박사학위 논문으로 인준함

2017년 5월

심사위원장 _____ ①

심 사 위 원 _____ ①

심 사 위 원 _____ ①

심 사 위 원 _____ ①

심 사 위 원 _____ ①

성신여자대학교 대학원

논문개요

뇌성마비 (Cerebral Palsy; CP)는 태아 또는 유아의 뇌 성장 과정에서 발생하는 비점진적 장애 (non-progressive disturbances)에 기인하여 활동 제한을 유발하는 움직임 및 자세의 영구적인 장애 집단으로 정의할 수 있다 (Livingston et al., 2007). 선행연구들은 CP에게 일반적으로 발생하는 운동기능 장애는 CP의 근 골격계의 이상에 의하여 발생된다고 보고하였다 (Ross & Engsborg, 2002; Rose & McGil, 1998; Engsborg et al., 1998). 이러한 문제점들로 인하여 CP는 정상인에 비하여 유산소 능력의 대표적인 지표인 최고산소 섭취량 (VO2Peak)이 낮았다고 보고하였다 (Lundberg, 1976; Lundberg, 1984; Fernandez, 1990; Hoofwijk et al., 1995; Tobimatsu et al., 1998; Kusano et al., 2001; Verschuren & Takken, 2010; Balemans et al., 2013). 하지만 이러한 운동능력의 저하와 신체활동의 감소는 사회활동의 참가를 저하시키게 되어 건강에 악영향을 줌은 물론 삶의 질 (Quality of Life; QOL)까지도 저하 시키게 되며 (Groff et al., 2009), 특히 신체 활동의 제약으로 인한 어려움이 큰 CP의 QOL에는 더욱더 악영향을 미칠 수 있다 (National Organization on Disability, 2000 ; Rimmer et al., 2004). 하지만, 지금까지는 CP의 운동능력을 간접적인 방법으로 평가하여 HRQOL과의 관계를 비교한 연구가 대부분이었다.

따라서 본 연구는 본 연구는 S시 뇌성마비복지관을 이용하고 있는 성인 CP 20명을 대상으로 운동능력 중에서 유산소 능력을 직접 측정하고 HRQOL 설문을 실시하여 유산소 능력과 HRQOL의 2개의 요인 및 8개 하위유형의 관계를 분석함으로써 유산소 능력이 CP의 HRQOL에 어떠한 영향을 미치는지 조사 하는데 그 목적을 두었다.

그 결과 첫째 유산소 능력 중 최고산소 섭취량(VO_2Peak)은 HRQOL의 2가지 요인인 PCS(신체적 건강도) 및 MCS(정신적 건강도)와 유의한 정의 상관관계(.361~.575)로 나타났다($P<.05$). 또한, 최고 환기량 ($VEpeak$)은 PCS(신체적 건강도)와 유의한 정의 상관관계(.463)로 나타났다($P<.05$). 하지만 HRpeak는 2가지 요인 모두와 유의한 상관관계를 나타내지 않았다.

둘째, 유산소 능력은 PCS(신체적 건강도)에 36.8%의 설명률을 나타내며 유의한 회귀식인 것으로 나타났다($P<.01$). 그 중에서 VO_2Peak 는 PCS(신체적 건강도)의 유의한 설명변수로 나타났다 ($P<.05$). 하지만 유산소 능력은 MCS(정신적 건강도)에 13.5%의 설명률을 나타내었지만 유의한 회귀식이 아닌 것으로 나타났다.

셋째, 유산소 능력 중 VO_2Peak 는 HRQOL의 PF, RP, GH, SF 및 RE와 유의한 정의 상관관계(.360~.615)로 나타났다 ($P<.05$). 또한, $VEpeak$ 는 PF 및 RP와 유의한 정의 상관관계(.325~.594)로 나타났다($P<.05$). 하지만 HRpeak는 8개의 하위유형 모두와 유의한 상관관계를 나타내지 않았다.

넷째, 유산소 능력은 PF에 49.5%의 설명률을 나타내며 유의한 회귀식인 것으로 나타났다($P<.01$). 그 중에서 VO_2Peak 는 PF를 설명하는데 있어 유의한 설명변수인 것으로 나타났다 ($P<.05$). 하지만 유산소 능력은 RP는 19.2%, BP는 8.3%, GH는 15.6%, VT는 4.0%, SF는 15.6%, RE는 14.8%, 그리고 MH는 8.3%의 설명률을 나타내었지만 유의한 회귀식은 아닌 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 CP의 높은 유산소 능력의 수준은 HRQOL의 PCS(신체적 건강도)의 PF, RP 및 GH와, MCS(정신적 건강도)의 SF와 RE에 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 그 중 VO_2Peak 의 높은 수준은 CP의 HRQOL의 PF에 큰 영향을 미치는 것이 명확하게 되었다. 즉, 성인 CP의 HRQOL과 유산소능력에는 밀접한 관계가 있다는 본 연구 결과를 바탕으로 CP에게 더 높은 삶의 질을 영위할 수 있도록 운동개입을 통한 유산소능력의 유지 및 향상이 반드시 필요하다고 생각되어 진다.

목 차

논문개요

I. 서 론	1
1. 연구 필요성	1
2. 연구 목적	5
3. 연구 가설	5
4. 연구 제한점	6
5. 용어 정리	7
II. 이론적 배경	9
1. 뇌성마비	9
1) 뇌성마비 이병률	11
2) 뇌성마비 분류	13
2. 유산소 능력	23
3. 건강관련 삶의 질	24
4. 뇌성마비의 유산소 능력과 삶의 질에 관한 연구	28
III. 연구 방법	30
1. 연구 대상	30
2. 연구 절차	31
3. 연구 기간	32
4. 측정 장비	33
5. 측정 항목 및 방법	34

1) 신장 및 체중조절	34
2) 신체조성 측정	34
3) 유산소능력측정	34
4) 건강관련 삶의 질 측정	35
6. 자료처리	36
IV. 연구결과	37
1. 유산소능력과 HRQOL의 2가지 요인(PCS, MCS)의 관계	37
1) 유산소 능력과 HRQOL(PCS, MCS)의 상관관계 분석 결과	37
2) 유산소 능력과 HRQOL(PCS, MCS)의 중회귀분석 결과	38
2. 유산소능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 관계 분석	39
1) 유산소 능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 상관관계 분석 결과	39
2) 유산소 능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 중회귀분석 결과	40
V. 논의	43
VI. 결론 및 제언	49

참고문헌

Abstract

표 목 차

<표 1> CP의 마비 부위에 의한 분류	14
<표 2> CP의 운동장애에 의한 분류	16
<표 3> CP를 분류하기 위한 4가지 요인	18
<표 4> GMFCS level의 객관적 제목	20
<표 5> GMFCS level의 각 단계별 구분	21
<표 6> 피험자의 신체적 특성	30
<표 7> 연구 기간	32
<표 8> 측정 장비	33
<표 9> 유산소 능력과 HRQOL의 2가지 요인의 상관관계분석 결과	37
<표 10> 유산소 능력과 HRQOL 2가지 요인의 중회귀분석 결과	38
<표 11> 유산소 능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 상관관계분석 결과	39
<표 12> 유산소 능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 중회귀분석 결과	41

그림 목 차

<그림 1> 연구절차	31
-------------------	----

I. 서론

1. 연구 필요성

뇌성마비 (Cerebral Palsy; CP)는 태아 또는 유아의 뇌 성장 과정에서 발생하는 비점진적 장애 (non-progressive disturbances)에 기인하여 활동 제안을 유발하는 움직임 및 자세의 영구적인 장애 집단으로 정의할 수 있다 (Livingston et al., 2007). 세계 보건기구 (World Health Organization; WHO)에서는 CP의 운동장애는 주로 간질 (epilepsy)과 근골격계 문제로 인한 감각장애, 지각장애, 인지장애, 의사소통장애 및 행동장애를 함께 동반하게 된다고 발표하였다 (WHO, 2001; Rosenbaum et al., 2007). 또한, 선행연구들에서의 CP는 비진행성 뇌병변이 발생하여 신경계, 근육계, 골격계 등에 비정상적인 병변이 발생하는 운동장애를 비롯한 또 다른 장애가 동시에 발생하기 때문에 (American Academy for Cerebral palsy and Developmental Medicine, 1998; Mutch et al., 1992) 간단히 어떠한 하나의 질병이라고 설명하기엔 어렵고 복합적인 임상 징후를 지니고 있다고 보고하였다 (Graham & Selber, 2003). 즉, CP는 뇌의 이상에서 비롯되는 다양한 장애를 가지고 있지만 그 중에서도 신체기능을 저하시키는 운동장애는 CP에게 나타나는 가장 일반적인 임상징후라고 생각 할 수 있다.

선행연구들은 CP에게 일반적으로 발생하는 운동기능 장애는 CP의 근 골격계의 이상에 의하여 발생된다고 보고하였다 (Ross & Engsberg, 2002; Rose & McGill, 1998; Engsberg et al., 1998). Ross & Engsberg (2002)는 보행 가능한 3~38세의 경증의 CP 60명을 대상으로 정상인 50명과 근력을 비교한 결과 CP 그룹의 근력이 유의하게 낮은 것으로 보고하였다. Rose (1998)은 CP

그룹은 정상인에 비하여 보행 시 발끝을 밟는 동작에서 종아리 근육에의 50%의 근력이 낮았으며, Engsborg et al. (1998)는 CP아동들이 정상 아동에 비하여 족관절의 저축 및 배축의 굴곡근이 유의하게 낮았다고 보고하였다. 이렇듯 CP는 정상인에 비하여 낮은 근력을 나타내며 이는 운동기능의 장애로 이어지게 되는데 이러한 증상이 나타나는 대표적인 이유로는 출생 후 근 섬유질의 성숙 지연 (Sarnat, 1986), 근 길이 변화 (Lieber et al., 2002; Malaiya et al., 2007)등이 있다. Marbini et al. (2002)은 CP아동의 근 섬유의 성숙 지연을 조사한 연구에서 내전근과 하퇴 삼두근에서 단면부와 우모각의 감소와 함께 발육부진을 확인할 수 있었다고 보고하였으며, 근 길이 변화를 조사한 Lieber et al. (2002)은 CP의 척추수근굴근 섬유에 있는 근절들이 대조군에 비하여 비정상적으로 길게 나타났으며 이렇게 길어진 근절은 최대근력의 40% 밖에 발휘할 수밖에 없다고 하였다. 또한, Malaiya et al, (2007)은 16명의 청소년 CP를 대상으로 비복근을 조사한 결과 정상인에 비하여 비복근의 내측두가 10% 짧았다고 보고하였다. 이렇듯 정상인과 다르게 CP에게 통상적으로 발생하게 되는 비정상적인 근 골격계의 병변과 함께 동반되는 신체기능의 저하와 운동기능 장애의 문제점은 평생 동안 지속되는 질환을 가지고 있는 CP에게 있어서 매우 중요한 부분이라고 생각 되어 진다.

상기에 서술하였듯이 CP는 여러 가지 원인이 근 골격계에 문제를 발생시켜 운동장애를 나타내게 되는데 그 중에서도 선행연구들은 CP의 기초체력과 기능적인 움직임만이 아닌 유산소능력에도 주목하여 연구를 진행 하여 왔다. 그 결과 모든 선행 연구들은 CP는 정상인에 비하여 유산소 능력의 대표적인 지표인 최고산소섭취량 ($VO_2\text{Peak}$)이 낮았다고 보고하였다 (Lundberg, 1976; Lundberg, 1984; Fernandez, 1990; Hoofwijk et al., 1995; Tobimatsu et al., 1998; Kusano et al., 2001; Verschuren & Takken, 2010; Balemans et al., 2013). 모든 선행연구들이 동일한 측정기계, 방법 및 피험자를 대상으로 유산

소 능력을 측정하는 것은 아니었지만 CP가 정상인에 비하여 낮은 유산소 능력을 가지고 있는 이유에 대하여 근 골격계의 병변은 물론 심폐 기능 장애 (Tobimatsu et al., 1998), 근육의 불수의 경련(spasticity) (Verschuren & Takken, 2010) 및 움직임의 제한에서 오는 운동 장애 (Kusano et al., 2001) 등이 원인이라고 지적하였다. 정상적인 유산소 능력을 유지함은 단순히 많은 질환과 부상의 위험성을 낮춰줌은 (Carnethon et al., 2005) 물론 스포츠 및 레저 등의 신체적 활동에 참여 할 수 있는 기회를 높여주어 (Gulati et al., 2003) 신체적 및 정신적으로 안녕한 상태를 유지할 수 있도록 도와주는 역할을 한다. 즉, CP에게 유산소 능력은 일반적인 건강수준을 나타내주는 것은 물론 정상인에 비하여 삶의 전반적인 부분에 더욱 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 유지와 관리가 매우 중요하다고 생각 된다.

일반적으로 신체적으로 장애를 가진 사람은 일상생활을 함에 있어 제한과 불편함을 가지게 되는데 이러한 신체적 제한의 문제점은 사회활동의 참가를 저하시키게 되어 건강에 악영향을 주는것은 물론 삶의 질 (Quality of Life; QOL)까지도 저하 시킨다 (Groff et al., 2009). 특히, 신체적 장애가 강하게 나타나는 CP는 행동에 제한이 사회 활동 제약으로 이루어지게 되고 이러한 원인을 자신이 가지고 있는 장애로 부정적으로 생각하게 되어 점점 사회로부터 고립될 수 있는 위험성을 지니게 된다 (Donkervoort et al., 2007). 또한, CP의 생활에 나타나는 여러 가지 제약 (불편함)은 건강에 악영향을 미치게 되어 커뮤니티의 참가가 제한되거나 QOL을 저하시키는 원인이 되기도 한다 (National Organization on Disability, 2000 ; Rimmer et al., 2004). 이러한 사실을 바탕으로 선행연구들은 QOL 혹은 신체적, 정신적 건강도만을 평가하는 건강관련 삶의 질 (Health Related Quality of Life; HRQOL)을 사용하고 CP의 운동장애의 정도를 나타낼 수 있는 대근육 운동기능 분류 시스템 (Gross Motor Function Classification System; GMFCS)을 이용하여 CP의 운동능력

의 정도가 삶에 미치는 영향에 대하여 조사를 진행하였다 (Vargus-Adams, 2005; Rosenbaum et al., 2007; Shelly et al., 2008; Bjornson et al., 2008; Liu et al., 2009). 연구 결과 CP의 운동능력을 나타낼 수 있는 GMFCS는 QOL 및 HRQOL과 밀접한 관련성을 보였는데 구체적으로 GMFCS의 Level 이 증가할수록 QOL 및 HRQOL은 낮아졌으며, 특히 심리적 행복 측면 보다 신체적 행복 측면에서 더욱 강한 연관성을 나타내었다고 보고하였다 (Shelly et al., 2008; Liu et al., 2009). 이렇듯, CP의 장애특성에서 발생하는 문제점들로 인하여 HRQOL은 정상인에 비하여 더욱 더 중요하게 생각되어야 할 부분이며, CP의 운동능력의 정도는 HRQOL을 향상 시킬 수 있는 중요한 요인이라고 생각되어진다.

하지만, 지금까지의 연구들은 CP의 운동능력의 정도를 직접적인 측정법이 아닌 간접적으로 눈으로 보고 판단할 수 있는 GMFCS를 이용하여 HRQOL과의 관련성을 분석하여왔기 때문에 운동능력의 정도가 HRQOL에 영향을 미치는 것이 명확하다고 얘기하기엔 다소 무리가 있다고 생각되어진다. 따라서 CP의 운동능력 중에서도 건강과 질병 및 사망률과 밀접한 관계가 있는 유산소 능력을 간접적인 방법이 아닌 직접적인 방법으로 측정하고 그 결과를 HRQOL과 관계를 분석하여 CP의 유산소 능력이 HRQOL에 미치는 영향을 명확하게 조사하는 연구를 진행해야 할 필요성이 있다고 생각되어진다.

2. 연구 목적

본 연구는 S시 뇌성마비복지관을 이용하고 있는 성인 CP 20명을 대상으로 운동능력 중에서 유산소 능력을 측정하고 HRQOL 설문을 실시하여 유산소 능력과 HRQOL의 2개의 요인 및 8개 하위유형의 관계를 분석함으로써 유산소 능력이 CP의 HRQOL에 어떠한 영향을 미치는지 조사 하는데 그 목적이 있다.

3. 연구 가설

본 연구를 위해 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

1) 성인 뇌성마비인의 유산소능력은 HRQOL의 2가지 요인과 유의 상관관계가 있을 것이다.

2) 성인 뇌성마비인의 유산소능력은 HRQOL의 8개 하위 유형과 유의 상관관계가 있을 것이다.

4. 연구 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 두었다.

- 1) 본 연구의 대상자는 S시 뇌성마비 복지관을 이용하는 성인 남성 CP로 제한하였다.
- 2) 본 연구의 대상자는 유산소 능력을 측정하기 위하여 보행이 가능한 CP로 제안 하였다,

5. 용어 정리

1) 뇌성마비 (Cerebral palsy)

뇌성마비는 하나의 질병이 아니라 비슷하고 복잡한 임상적 특징을 가진 증후군들을 집합적으로 일컫는 개념이며, 태아 또는 유아의 뇌 성장과정에서 병변이나 손상이 발생하여 활동제안을 유발하는 움직임 및 자세 성장의 영구적 장애 집단이라 정의된다. 일부 임상적 유형은 성장함에 따라 조금 변화할 수 있으나 평생 동안 지속되는 질병이다.

2) 유산소 능력(Aerobic Capacity)

유산소 능력은 근육에 산소를 전달하고 운동하는 동안 에너지를 생성하며 그것을 활용하는 능력(호흡, 순환, 혈액 등의 산소운반능력, 조직의 산소이용 기능)으로 정의될 수 있으며, 전신의 지구력과 밀접한 관계가 있다. 일반적으로 최고산소섭취량(VO_2 Peak) 혹은 최대산소섭취량(VO_2 max)로 평가된다.

3) 건강관련 삶의 질(Health-Related Quality of Life)

일반적으로 삶의 질(Quality of Life)에는 종교, 경제적 상태, 신념, 소속되어 있는 사회 등 건강과 관계가 떨어지는 영역도 포함되기 때문에, 의료에 관련해서 영향을 받는 영역은 건강 관련 삶의 질(Health-related QOL: HRQOL)로 따로 분류된다. 건강관련 삶의 질은 건강 상태, 질환 혹은 증상에 의해서 일상 생활이 얼마나 어려워지고 있는지, 혹은 주관적인 건강에 얼마나 영향을 주고

있는가 하는 것을 심리학적으로 검증된 척도를 사용하고 수치화한 것으로 정의된다. HRQOL은 "신체 기능", "정신 위생", "사회생활·역할 기능"이라는 3가지 요소가 기본 구성요소이다.

II. 이론적 배경

1. 뇌성마비

뇌성마비 (Cerebral Palsy; CP)는 태아 또는 유아의 뇌 성장 과정에서 발생하는 뇌의 결함이나 손상 등의 비점진적 장애 (non-progressive disturbances)에 기인하여 나타나는 움직임, 자세 및 운동의 영구적인 장애 집단이며 (Livingston et al., 2007), 초기 뇌 성장 시기에(3세이하)일어나는 뇌의 결함이나 손상 때문에 나타나는 기능장애로 수행되는 운동과 자세의 비진행성 신경장애이다 (Eugene & Donald,1982; Tecklin, 1989). 이러한, CP의 연구와 역사는 매우 오래된 과거부터 현재까지 복잡하게 시작되어 왔는데 최근 Scherzer가 2000년에 발간한 Early diagnosis & intervention therapy in cerebral palsy (3rd)에서 CP의 역사와 정의, 병인과 진단 그리고 치료 등의 CP의 전반적인 부분을 자세하게 정리하였다. CP에 관한 역사는 기원전 5세기 고대 이집트 시대에도 나타나 있는데 고대의 벽화를 보면 경직형 편마비의 특징을 지니고 있는 현재로 말하자면 성인 CP 보초가 서있다. 또한 셰익스피어의 글에서도 리차드 3세가 되는 글로스터 공작이 조산으로 태어나며 본인이 CP라는 사실에 대하여 치욕에 대한 불만과 분노를 표출하였다. 이러한 역사적 바탕을 기초로 하여 19세기 Delpech (1828)에 의해서 전문적으로 연구가 시작되었다. 처음에는 Little (1861)에 의하여 뇌성마비의 원인을 임신 기와 출생 전의 이상과 출산 후의 비정상적인 뇌의 발달과에 있다고 보고하며 'Little병' 혹은 '뇌 마비(Cerebral Paresis)'라고 불리게 되었다. 그 후 Burgess(1888)에 의해서 처음으로 '뇌 마비'은 맞지 않으며 '뇌성 마비(Cerebral Palsy)'가 맞는 표현이라 주장하며 뇌성 마비(Cerebral Palsy)라는 용어가 현재까지도 계속 사용되고

있다 (Scherzer, 2000).

질병에 관한 원인에 관한 연구와 함께 20세기의 많은 연구자들은 '뇌성마비 (Cerebral Palsy)'의 정의에 관한 연구를 활발히 진행 하여왔다 (Freud, 1897; Stoffel, 1913; Colby, 1915; Phelps, 1940). Phelps(1948)의 연구에 의하면 처음 CP에 일어나는 것이 주로 비 진행성 운동 장애라는 것이 알려지게 되며, CP를 미성숙한 뇌 혹은 뇌의 병변에 따른 움직임과 자세의 복합적인 장애라고 정의하기 시작하였다 (Bax, 1964). 또한, 여러 조직과 기관에서도 CP에 관한 연구를 활발히 진행하였는데 그러한 기관 중에 세계 최초의 CP 연구 기관은 American Academy for Cerebral Palsy(AACP)이었다. 1977년 CP에 관한 연구의 중요성이 더욱 부각되면서 The American Academy for Cerebral Palsy and Developmental Medicine(AACPDM)라는 조직으로 개편되며 더욱더 폭넓은 CP의 연구가 진행되게 되었다 (Scherzer, 2000). 그렇게 하여 설립 초기 AACPD에서는 CP는 두개골 내에 있는 신경 조직의 결함, 손상 또는 병변으로 발생하게 되는 운동 기능의 이상 변화라고 정의했다 (Phelps & Hopkins, 1958; Cruickshank, 1976). 하지만 CP의 특성상 많은 질환과 상태를 나타내기 때문에 CP를 정의하는 것은 매우 힘든 일이었으며, 다른 비 진행성 중추 신경계 질환과 일부분 중복된다는 문제점을 나타나게 되었다. 이러한 이유로 AACPD와 United Cerebral Palsy Association (1998)에서는 다른 비 진행성 뇌 질환과 구별할 수 있도록 신경 발달학적 측면에서의 차이를 분명히 하며 뇌성 마비의 특징은 비 진행성 뇌 병변에 의한 운동 장애 및 기타 장애가 발생하는 것이라고 정의하였다. 즉, CP는 하나의 질병이 아니라 운동 동작 문제, 자세 문제 등을 타나내고 있지만, 다른 비 진행성 뇌질환과 성질이 다른 복잡한 질환이며 (Graham & Selber, 2003), 단순히 정신 장애로 인해서 발생하는 자세와 움직임 등의 장애와 CP는 다른 것이다 (Scherzer, 2000).

1) 뇌성마비 이병률

CP는 모든 민족에서 발생하며 (Al-Rajeh et al., 1991; Srivastava et al., 1992), 1000명당 2~3명의 발병율의 보이지만, 아동기에 신체적 장애를 일으키게 되는 일반적인 질병으로 인식된다 (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe, 2002). 미국과 호주의 CP 이병률을 조사한 결과 미국은 1000명당 2.1명 (Standley et al., 2000) 그리고 호주는 2.3명 (Standley et al., 1988) 이라고 발표 되었으며 나머지 나라도 비슷한 이병률을 보였다고 하였다 (Dowding & Berry, 1988; Robertson et al., 1988). CP의 이병률은 주산기에 의료와 관리 기술이 지속적으로 발전해 왔음에도 불구하고 과거에 비하여 전혀 줄어 들지 않고 오히려 1970년대 중반부터는 CP의 이병률이 증가하고 있다(Dowding & Berry, 1988; Riikonen et al., 1989; Takeshita et al., 1989; Pharoah, 1996).

CP의 발병 원인은 하나 혹은 둘 이상의 이유를 나타내고 있고 다양하기 때문에 정확하게 그 원인을 파악 할 수 없다. 하지만, 일반적으로 미성숙한 뇌 그리고 뇌의 병변 및 손상에 의하여 일어나게 되는데 CP의 약 90%가 출생 전이나 출생동안 일어난다. 구체적으로 30%가 출생 전, 60%가 출생동안 일어나며 10%가 출생 후에 발생된다 (Dunn, 1997). CP의 이병 원인은 크게 선천성과 후천성으로 나눌 수 있다. Perlstern (1952)은 CP의 85%가 선천성이며 15%가 후천성이라고 보고하였다. CP의 선천성 원인에는 ① 미숙성 요인, ② 신생아 가사 요인, ③ 기타의 주산기 요인, ④ 태아기 요인, ⑤ 유전성 요인 및 ⑥ 수정 전의 요인 등이 있다 (Scherzer, 2000). 특히, 최근 연구에서는 조산에 의한 미숙아가 가장 큰 원인으로 나타나고 있다 (Miller,1995). CP의 약 40%는 미숙아로 태어난 저체중 출생아 (2,500g미만)인데 극심한 저체중으로 태어나게 되는 출생아 (1,500g미만)의 CP 이병률은 정상 체중에서 태어난 일반 출생아에 비하여 약 40~100배로 매우 높은 이병률이라고 보고되고 있다

(Emond et al., 1989; Hagberg et al., 1989). 또한, Dunn (1997)은 AIDS, 황달, 포진 등의 모체감염과 알코올, 흡연, 화학적 독소, 대사기능장애, 자궁 내 태아의 무산소증, 태반이상 등이 CP의 이병률을 높이게 되는 주된 원인이라고 보고하였다 (Dunn, 1997). 또한, CP의 후천성 원인은 출생 후에 발달 중인 뇌의 결손이나 손상 및 병변으로 야기되는 것으로 생각할 수 있다 (Perlster, 1952). 그러나 출산 후에 뇌에 결손이나 파손 및 병변이 발생하는 시기에 대해서는 아직 정확하게 밝혀진 결과가 없다. 출생 후 CP의 이병률이 높아지는 주된 원인은 두부외상, 감염(뇌막염 및 뇌염), 뇌종양 등인 것으로 보고되었다 (Dunn, 1997). 이처럼 뇌성 마비는 그냥 출산 전에만 발생하는 것이 아니라 출생 후에도 발생하는 질환이다.

이렇듯 의학의 기술이 발달함에도 불구하고 CP의 이병률은 전혀 줄어들지 않은 상황이면서 최근에는 CP의 이병 원인과 방지에 관한 연구보다는 CP로써 평생 가지고 살게 되는 자세 이상의 교정과 개선, 힘줄 이상으로 근골격계의 변이를 방지하기 위한 수술법이나 운동 요법, 그리고 CP로써 좀 더 높은 생활의 질을 누리기 위한 향상법 및 사회 적응 훈련 등에 관한 연구들을 중점적으로 활발히 이뤄지고 있다 (Wallander & Hunbert, 1987; Winters et al., 1987; Mayston, 1992). 따라서 앞으로도 CP의 발병 방지를 위한 연구뿐 아니라 치료와 재활 및 치료 후의 생활의 측면까지도 광범위하게 포함할 수 있는 폭 넓은 연구가 계속적으로 진행되어야 한다.

2) 뇌성마비 분류

CP의 정의는 다른 질환과의 구별이 어렵기 때문에 CP의 정의는 물론 분류 또한 매우 어렵다. 이에 최근에는 임상 과학 분야의 리더들이 참석한 워크숍에서 제시된 의견과 국제 학회에서 제시된 의견과 제안을 통합하여 Rosenbaum et al. (2006)가 CP의 정의와 분류에 대한 보고서를 발표했다. 보고서 내용에는 CP는 태아 혹은 유아의 뇌가 발달 중에 발생하는 진행적 장애를 나타내며 이에 의해서 유발되는 다양한 영구적인 움직임과 자세 발달 장애라고 보고하였으며, 이어 CP의 운동 장애는 간질 및 이차적인 근육 골격 문제로 감각, 지각, 인지, 의사소통과 같은 행동 장애를 동반하는 경우가 있다고 정의하였다 (Rosenbaum et al., 2006).

이처럼 신경계 손상으로 임상적으로 다양한 장애가 발생하는 CP의 정의는 기본적으로 임상 현상과 동작 제한에 근거하고 있다. 표 1 및 그림 1은 CP의 마비 발생 부위에 의한 분류를 나타내고 있다. 이 분류는 주로 영향을 강하게 받고 있는 사지의 팔다리에 발생하는 마비에 주목하여 분류되어 있다.

표 1 CP의 마비 부위에 의한 분류

부위	마비의 종류
단마비(monoplegia)	일지(一肢)의 마비
편마비(hemiplegia)	한쪽 상하지의 마비
하지마비(paraplegia)	양하지의 마비
양마비(diplegia)	사지마비에서 상지의 마비가 가벼운 것
사지마비(quadriplegia)	상하지가 같은 정도로 마비되어 있는 것

또한, CP는 운동 이상이 다양하게 나타나기 때문에 CP를 운동 이상으로 분류하고 정의하기엔 매우 많은 어려움이 따르게 된다. 이러한 어려움을 해결하고자 처음으로 Freud & Rie (1891)가 운동 이상의 형태를 자세하게 해석하여 CP를 경직형 편마비, 전신성 강직, 하지 마비 강직, 하지마비, 양편마비, 전신성 무답병, 양측성 부정위형으로 분류하였다. 이 분류는 20세기 중반까지 널리 쓰여지게 되며 CP의 연구에 큰 도움을 주었다. 하지만, 이러한 분류도 분류에 어려움을 가지고 있었기 때문에 현재 가장 많이 사용되고 있는 운동 이상에 의한 CP의 분류는 Fay(1950)의 연구가 기본이 되었으며 Phelps(1950), Balf & Ingram (1955), Minear (1956) 및 Mutch(1990)등이 더욱더 실용적으로 응용할 수 있도록 간결하게 분류 하여 사용되어 지고 있다 (표 2).

표 2 CP의 운동장애에 의한 분류

분류	상태
경직형 (spastic)	전체 중 약 70 ~ 80%를 차지하며 경직에 의해 팔다리가 뻣뻣하고 관절을 부드럽게 움직일 수 없다. 종종 비정상적인 자세를 보이는데 무릎을 뻗은 자세로 앉아 있기가 어렵고, 누워 있을 때 팔은 구부리고 다리는 뻗은 상태로 서로 교차되어 있는 모습을 보이게 된다. 아동은 경직이 있는 손을 덜 사용하려는 경향이 있으며, 손을 사용할 때 팔 전체가 움직이는 비정상 패턴을 보인다.
불수의 운동형 (athetosis)	경직과 불수의적 운동이 반복하는 특징을 가지고 있다. 즉, 갑자기 움직이거나 흥분했을 때, 사지나 몸통이 뻣뻣해지거나 뒤로 휘는 양상을 보이다가 금방 힘이 빠지는 모습을 보이게 된다. 이 유형에서는 종종 뇌의 기저핵 부위에 손상이 발견되며, 이상 운동형이라고 분류되기도 한다.
운동 실조형 (ataxia)	움직이려고 할 때 종종 떨림을 동반하게 된다. 앉았다 일어설 때, 걸을 때, 그리고 서 있을 때 머리와 몸통의 흔들림이 있는데 기능적으로 복잡한 동작을 취하려 할 때 운동실조가 증가하게 된다. 협응운동 능력이 심하게 상실된 상태로 똑바로 앉아 있기가 어렵고, 걸을 때는 다리를 넓게 벌리고 뒤뚱거리는 모습을 보이게 된다.
저긴장형 (hypotonic)	전반적인 뇌손상이 있는 경우로 상당히 드물게 발생한다. 팔 다리의 근육 긴장도가 감소되어 관절을 수동적으로 움직일 때 전혀 저항이 없게 된다. 저 긴장형 CP는 움직임이 매우 적고 잘 울지도 않으며 울음소리도 적어 순한 아이로 오인되기도 합니다.
혼합형 (mixed)	혼합형 CP는 앞에서 설명한 하나 이상의 유형을 보이는 경우이다. 경직형 CP라고 하더라도 몸통에서는 저 긴장형을 보이는 경우가 많으며, 종종 경직형과 불수의 운동형이 동반되기도 하기 때문에 혼합형으로 분류되곤 하므로 혼동을 초래할 수 있다.

이와 같이 CP가 가지고 있는 장애의 특성상 분류 및 정의를 하기에 너무나 많은 문제점들이 발생하게 된다. 따라서 최근에는 Rosenbaum et al. (2006)가 CP의 분류에 대한 어려움을 정리하기 위하여 CP를 분류하는 데 있어 꼭 필요한 4개의 요인을 발표 하였다. 4개의 요인은 다음과 같다. 1. Motor abnormalities (운동 이상), 2. Accompanying impairments (동반하는 장애), 3. Anatomical and neuro-imaging findings (해부학적 및 신경학적 지견) 및 4. Causation and timing (장애의 원인과 발병 시기)이며 이 4가지 요인을 반드시 이용해야 한다는 것을 강조하였다 (표 3).

표 3 CP를 분류하기 위한 4가지 요인 (Rosenbaum et al., 2006)

1. Motor abnormalities (운동이상)

A. NATURE AND TYPOLOGY OF THE MOTOR DISORDER(운동장애의 성질과 유형): The observed tonal abnormalities assessed on examination (e.g. hypertonia, hypotonia) as well as the diagnosed movement disorders present, such as spasticity, ataxia, dystonia, athetosis.

B. FUNCTIONAL MOTOR ABILITIES(기능적 운동능력): The extent to which the individual is limited in his or her motor function, including oromotor and speech function.

2. Accompanying impairments (동반되는 장애)

The presence or absence of later-developing musculoskeletal problems and/or accompanying non-motor neurodevelopmental or sensory problems, such as seizures, hearing or vision impairments, or attentional, behavioral, communicative and/or cognitive deficits, and the extent to which impairments interact in individuals with cerebral palsy.

3. Anatomical and neuro-imaging findings (해부학적 분포 및 신경학적 지견)

A. ANATOMIC DISTRIBUTION(해부학적 분포): The parts of the body (limbs, trunk, bulbar region, etc.) affected by motor impairments or limitations.

B. NEURO-IMAGING FINDINGS(신경학적 지견): The neuroanatomic findings on CT or MRI imaging, such as ventricular enlargement, white matter loss or brain anomaly.

4. Causation and timing (장애의 원인과 발생 시기)

Whether there is a clearly identified cause, as is usually the case with post-natal CP (e.g. meningitis, head injury) or when brain malformations are present, and the presumed time frame during which the injury occurred, if known.

한편 많은 연구자들은 아니지만 소수의 연구자들은 운동 이상에 의한 분류가 아닌 CP에게 나타나는 운동 장애의 정도와 이동 능력에 포커스를 맞추어 분류하는 연구를 진행하여 왔다 (Badell-Ribera, 1985; Yokochi, 1993). 그러던 중 Palisano et al.(1997)은 선행 연구들을 기초로 대동작 운동 기능 분류 시스템(Gross Motor Function Classification System: GMFCS)을 개발하였다. 또한, 양손의 미세 운동 기능을 측정하는 Bimanual Fine Motor Function Scale (BMFM)가 개발되어 CP의 상지 기능을 평가하는 것이 시도되었으며 (Beckung & Hagberg, 2002), 최근에는 Eliasson et al. (2006)에 의하여 손이나 팔 기능을 평가할 수 있는 조작 능력 분류 시스템 Manual Ability Classification System (MACS)이 개발되어 각 부위의 기능과 능력에 맞게 CP를 분류할 수 있는 척도들이 개발되어 사용되어지고 있으며 계속하여 CP의 운동 장애를 기능적으로 평가하기 위한 연구가 진행되고 있다.

세계 보건 기구 (World Health Organization:WHO)와 국제 기능 장애 건강 분류(International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF, 2001)는 객관적인 기능 평가 척도를 사용하여 장애의 정도를 분류해야 한다고 그 필요성을 강조하였다. 이러한 변화에 발맞추어 많은 CP 연구자는 객관적인 기능 평가 척도로서 대동작 운동 기능 분류 시스템인 GMFCS를 사용하고 있다. GMFCS는 CP 아동 및 성인이 누구의 보조 없이 스스로 시작 할 수 있는 동작을 바탕으로 구성되어 있으며 특히 위치, 이동 및 이송 능력을 중시하고 있다. GMFCS는 5개의 Level로 분류되어 각각의 level은 일상생활에서의 이동 능력을 기본으로 하고 있다 (표 4). 즉 기능적인 제한 및 손에 가지는 이동 장치(보행기, 클러치, 지팡이 등)및 바퀴 달린 이동 도구의 필요성이 중요시 되어있으며 자세한 내용은 표 5에 나타나있다.

표 4 GMFCS level의 객관적 제목 (GMFCS 한국어판, 2007)

Level	구분
I	제한 없이 걷는다
II	걸지만 제한적이다
III	손으로 잡는 보행 보조 기구를 사용하여 걷는다
IV	자가 이동 가능하나 제한적임; 전동 이동 장비를 사용할 수 있다
V	수동 휠체어로 다른 사람이 옮겨줘야 한다

표 5 GMFCS level의 각 단계별 구분 (GMFCS 한국어판, 2007)

Level간 구분	
Level I 및 Level II	I 단계의 아동/청소년에 비해, II 단계의 아동/청소년은 장거리를 걷거나 균형을 잡는 데 제한적이다. 처음 걸음마를 배울 때 손으로 잡는 보행 보조 기구가 필요할 수도 있다. 실외나 지역 사회에서 장거리를 갈 때 바퀴달린 이동장비를 쓰는 수도 있다. 계단을 오르내릴 때 난간을 잡아야 한다. 달리기나 점프를 하지 못할 수도 있다.
Level II 및 Level III	II 단계의 아동/청소년은 4 세 이후에는 손으로 잡는 보행 보조 기구 없이도 걸을 수 있다 (물론 가끔씩은 쓸 수 있다). III 단계의 아동/청소년은 실내에서 걸으려면 손으로 잡는 보행 보조 기구가 필요하고 실외나 지역 사회에서 바퀴 달린 이동장비를 사용한다.
Level III 및 Level IV	III 단계의 아동/청소년은 혼자서 앉거나 약간 잡아주거나 받쳐주면 앉을 수 있고, IV 단계에 비해 더 독립적으로 일어설 수 있으며, 손으로 잡는 보행 보조 기구가 있으면 걷는다. IV 단계의 아동/청소년은 앉을 수는 있지만 (대개 잡아줘야 한다) 독립적인 이동은 제한적이다. IV 단계의 아동/청소년은 수동 휠체어에 태워 다른 사람이 옮겨줘야 하거나 전동 이동 장비를 사용할 가능성이 더 높다.
Level IV 및 Level V	V 단계의 아동/청소년은 목과 몸통을 가누는 것이 매우 제한적이며 상당한 정도의 보조 기술과 신체적 보조가 필요하다. 아동/청소년이 전동 휠체어 작동법을 배워야만 스스로 이동할 수 있다.

위에서 서술한 것과 같이 CP의 분류에는 많은 어려움과 문제점을 가지고 있기 때문에 많은 문제점을 해결하기 위해 현재도 계속해서 연구들이 진행되고 있다. CP를 분류하는 방법은 임상적 측면과 연구의 측면에 의해서 다양한 방법이 존재하는 사실이다. 하지만, 이러한 분류는 근 골격계의 긴장 및 마비에서 오는 이상으로 발생 하는 운동 장애 유형이 조금씩 다를 뿐이고 어떤 분류가 가장 타당하다고 정확하다고 말할 수 없다. 따라서 CP의 분류 및 정의에 대하여 명확한 답을 내리기 위해서는 더욱 더 많은 연구들이 진행되어야 할 것이다.

2. 유산소 능력

유산소 능력이란 근육에 산소를 전달하고 운동하는 동안 에너지를 생성하고 이용하는 능력이며, 종종 최고 산소 섭취량($VO_2\text{Peak}$)로 나타내게 된다 (Armstrong & Welsman, 2007). 의도적으로 탈진하기 위해 최대 부하 운동으로 얻어진 $VO_2\text{Peak}$ 는 유산소 체력의 최고 지표로서 세계보건기구(WHO)에 의해 만들어졌으며(Shephard et al., 1968), $VO_2\text{Peak}$ 는 신체질량에 상대적으로 시간의 단위 당 산소 볼륨 소비로 일반적으로 표현(ml/kg/min)된다. 또한 선행연구들은 $VO_2\text{Peak}$ 는 성인의 건강과 질병에 강한 관련성이 있으며 (Myers et al., 2003; Paffenberger et al., 2001), 성인의 심폐기능 및 사망율을 예측 할 수 있는 중요한 지표라고 보고하였다 (Brill et al., 2000). 적절한 유산소 능력의 유지는 일상생활에서 발행할 수 있는 다양한 질환과 부상의 위험을 줄여 주며 (Carnethon et al., 2005), 효율적으로 일 할 수 있는 능력과 스포츠, 레크리에이션 및 레저 등의 신체적 활동의 참여 기회를 높여준다 (Gulati et al., 2003). 즉, 유산소능력은 건강 상태는 물론 사망률까지 예측 할 수 있는 중요한 체력요인이며, 높은 수준의 유산소 능력은 최상의 건강상태 유지와 모든 연령대에서 발병할 수 있는 질환과 부상과 같은 문제점을 사전에 억제 해 줄 수 있는 것으로 생각된다.

3. 건강관련 삶의 질(Health-related QOL: HRQOL)

WHO에서는 건강을 「Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity」라고 정의 하고 있다. 즉, 최근 건강에 대한 개념은 단순히 질환이 없는 상태를 나타내는 것이 아니라 신체적, 정신적, 사회적으로 완전히 안녕하다는 것으로 의미가 변화되었다. 이에 따라, 과거에 비하여 건강문제의 인식이 부각되며, 건강 수준과 관리의 효과를 평가하기 위하여 주관적 건강평가 지표인 삶의 질 (Health Related Quality of Life; QOL)에 대한 관심이 커지게 되었다 (Son et al., 2007; Shin, 1998). Kim & Yu, (2004)는 QOL을 삶의 객관적 요소들을 느끼는 개인의 인지적, 감정적 수준과 관련된 주관적 만족감, 안녕감, 행복감을 의미하며, 사회 전반의 보편적 가치를 인정한 사회 규범적인 높은 삶의 경험을 뜻한다고 보고하였다 (Kim & Yu, 2004). 또한, QOL(Quality of life; QOL)은 각 개인의 안녕, 현재 삶에 대한 만족이나 불만족, 혹은 건강, 혹은 사회적, 가족적 지지에 대한 행복이나 불행감 (Dalkey & Rourke, 1973; Young, 1983)이며, 일상생활의 활동에서 얻는 심오한 만족감과 관계되는 주관적인 가치 판단이라고 정의하였다 (Dobos, 1976). 일반적으로 QOL에는 종교, 경제적 상태, 신조 및 소속되어 있는 사회 등 건강과 관계가 떨어지는 영역 또한 포함하고 있기 때문에 의료에 관련해서 영향을 받게 되는 영역을 건강 관련 삶의 질 (Health-related QOL: HRQOL)로 따로 분류하여 평가 할 수 있다. 이 HRQOL을 구성하는 기본적 요소는 "신체 기능", "정신 위생", "사회생활·역할기능"이라는 3가지 요소가 기본으로 국제적으로 정의되어 있으며 (Guyatta et al., 1993). "통증", "활력", "잠", "식사" 및 "성 생활 기능"등의 요소들도 부가적으로 포함되어 있다 (西森 et al., 2001; 竹上 et al., 2010). HRQOL은 건강 상태, 질환 혹은 증상에 따라서 일상생활에 어느 정도 악영향

을 미치고 있는지, 혹은 주관적인 건강도 자체에 얼마나 영향을 주고 있는가 하는 것을 검증된 척도를 사용하여 수치화한 것이기 때문에 의사가 해석하고 보고하는 증상 자체의 유무, 빈도 및 정도와는 확실히 다르다.

HRQOL을 평가하는 척도 및 도구는 여러 연구자들에 의하여 개발되었다 (Bergner, 1981; Jenkison et al., 1993; Ware et al., 1992; Hunt et al., 1981; Stewart, 1988). 많은 측정 도구들은 설문 항목이 너무 많아 조사 및 분석에 있어 많은 문제점을 나타내게 되며 HRQOL을 평가하는 척도로써 올바르지 않다는 지적이 나오게 되었다 (Jenkison et al., 1993; Ware, 1993). 결국 이러한 문제점을 해결하기 위하여 Hunt et al. (1981) 이 Nottingham Health Profile과 Stewart (1988)의 Medical Outcome Survey 26-Item Short Form (SF-20)가 개발되며 그동안 광범위하고 복잡하였던 설문지를 간단하게 축소하였다. 하지만, 무리한 단순화에 의하여 오히려 건강상태의 변화를 파악하기 어렵다는 문제점이 제시되며 Ware (1990)는 Medical Outcome Survey 36-Item Short Form (SF-36)을 개발하게 된다. 이 SF-36은 1980년대에 미국에서 열린 대규모 연구에서 HRQOL의 주요 지표의 하나로서 활용되며 현재에도 세계적으로 널리 사용되는 척도 중 1개이다 (Ware et al., 1993; McHorney et al., 1993; McHorney et al., 1994).

SF-36은 8개 영역의 36개 항목으로 이루어져 있으며, 누구도 이해하기 쉬운 간편한 표현을 사용하고 있고, 단시간에 응답할 수 있어 응답자의 부담도 적다. 또한, 신체적, 정신적 상태를 비롯한 건강에 영향을 미치는 전반적인 측면을 다루고 있기 때문에 일반 인구집단 뿐만 아니라 심장질환, 신장질환, 정신질환 환자 간 비교 다른 장애를 가진 사람과의 HRQOL을 평가하는데 적합하다 (Ware et al., 1992; Ware et al., 1993; Lowrie et al., 1998; Mingardi et al., 1999; Neto et al., 2000). SF-36에서는 HRQOL을 "신체적 건강도"와 "정신적 건강도"의 2개의 인자에 의해서 규정하고 이들의 건강 측면은 8개의 하

위 영역으로 표시되어 있다 (福原 & 鈴嶋, 2004). SF-36의 하위 척도와 각각의 특점의 해석은 다음과 같다 (竹上 등, 2010).

① 신체 기능 (Physical Functioning: PF):점수가 낮은 경우는 "건강상의 이유로 목욕 또는 옷 입기 등의 활동을 자력으로 하는 게 너무 어렵다"라고 해석한다.

② 일상 역할 기능-신체 (Role Physical: RP):일상 역할 기능을 "일이나 일상적인 활동"이라고 정의하고, 점수가 낮은 경우는 "신체적인 이유로 일이나 일상적인 활동을 하게 문제가 있었다"라고 해석한다.

③ 몸의 통증 (Bodily Pain: BP):점수가 낮은 경우는 "매우 심한 몸의 통증 때문에 일상생활에 매우 방해가 되었다"라고 해석한다.

④ 전체적 건강 감 (General Health: GH):점수가 낮은 경우는 "건강이 좋지 않고 점점 나빠지고 있다"라고 해석한다.

⑤ 활력 (Vitality: VT):점수가 낮은 경우는 "언제나 피곤하고 지쳐있다"라고 해석한다. 한편, 특점이 높은 경우에는 "언제나 활력이 넘쳤다"라고 해석한다.

⑥ 사회생활 기능 (Social Functioning: SF):사회생활 기능을 "사람과 만남"으로 정의하고 특점이 낮은 경우는 "가족, 친구, 이웃 그리고 그 외의 동료들과의 일상적인 만남과 관계를 함에 있어 신체적 혹은 정신적 이유가 방해가 되었다"라고 해석한다.

⑦ 일상 역할 기능-정신 (Role Emotional: RE): 정의는[일상 역할 기능-신체]와 마찬가지로 특점이 낮은 경우는 "정신적인 이유로 일이나 일상적인 활동을 하는데 문제가 있었다"라고 해석한다.

⑧ 마음의 건강 (Mental Health: MH):점수가 낮은 경우는 "항상 신경질적이고 우울한 기분이었다"라고 해석한다. 한편, 특점이 높은 경우는 "차분하고 온화한 기분이었다"라고 해석한다.

이어 8개의 하위 척도에 부여된 각각의 점수를 통하여 신체적 건강도를 나타내는 신체적 만족감 점수 (Physical Component Summary: PCS)과 정신적 건강도를 나타내는 정신적 만족감 점수 (Mental Component Summary: MCS)의 2개의 득점에 정리할 수 있다. 신체적 건강도(PCS)는 PF, RP, BP 및 GH에 의해서 결정되며, 정신적 건강도(MCS)는 MH, RE, SF, VT에 의하여 결정된다. 이 2개의 요인을 이용하는 것은 8개의 하위 척도로 결과의 해석을 종합적으로 간단하게 정리할 수 있으며, 해석상의 문제의 회피, 척도의 신뢰성 향상이란 이점도 가지고 있다 (福原 & 鈴鴨, 2004).

4. CP의 유산소 능력과 건강 관련 삶의 질에 관한 연구

일반적으로 CP는 정상인에 비하여 낮은 유산소 능력을 가지고 있다고 선행 연구들에 의해서 보고되어졌다 (Lundberg, 1978; Hoofwijk et al., 1995; Rieckert et al., 1977; Maltais et al., 2005). Hoofwijk et al.(1995)는 9명의 CP 아동과 정상아동의 최고산소섭취량을 비교하는 연구를 통하여 CP 아동이 일반 정상아동에 비하여 낮은 VO2Peak로 나타났다고 보고하였으며, Lundberg (1978)도 일반아동과의 비교연구를 통하여 CP아동은 일반 아동에 비하여 낮은 VO2Peak로 나타났다고 보고하였다. 또한, 몇몇의 선행연구들도 CP 아동을 대상으로 유산소 능력을 측정하여 CP 아동들을 위한 VO2Peak 값의 유용한 정보를 제공하였다 (Rieckert et al., 1977; Maltais et al., 2005). 일반인과의 비교가 아닌 CP내에서의 비교 연구도 진행되어왔는데 Verschrún et al. (2010)은 대동작 운동기능 분류 시스템 (Gross Motor Function Classification System; GMFCS)을 이용하여 보행이 가능한 CP의 GMFCS I 과 II의 유산소 능력의 관계를 조사하며 GMFCS I 과 II의 안에서는 유산소 능력에 유의한 차이는 나타나지 않았다고 보고하였다. CP가 일반인에 비하여 낮은 유산소 능력을 나타내는 원인과 이유는 다양한데 일반적으로 CP는 근육의 경련, 경축 및 고축 등의 의해서 힘줄 이상이나 힘줄 량 감소를 나타내게 되어 일반인보다 움직임 제한이 크기 때문에 움직임을 위하여 일반인 보다 더 많은 에너지가 필요하게 된다. 이러한 이유들이 유산소 능력에 악영향을 미치는 원인 중에서도 매우 중요한 요인라고 생각된다. CP의 낮은 유산소 능력의 수준은 일상생활과 다양한 참여 활동 등과 같은 삶의 전반적인 부분에 큰 영향을 미치고 있다. 따라서 유산소 능력의 측정은 CP를 평가 할 수 있는 건강지표가 될 뿐만 아니라 재활프로그램 개입 전과 후의 상태 변화를 평가하는데 있어 매우 유용하며, 운동트레이닝의 변화의 정도를 판단할 수 있는 모니터링에도 큰 도

움이 된다. 즉, CP에게 유산소 능력의 측정과 평가 그리고 높은 수준의 유지 는 건강한 일반인과 비교하여 더욱더 중요한 의미를 가지고 있으며 반드시 이루어져야 하는 것이라고 생각 할 수 있다. 최근 CP에게 폭 넓은 삶의 질 (Quality of Life; QOL)의 평가 보다는 사회·정서적 적응행동을 나누어서 집중 적으로 측정하고 예상할 수 있는 있는 건강 관련 삶의 질(Health Related Quality of Life; HRQOL)을 사용하여 조사하는 것이 더욱 중요하다고 보고되 어 지고 있다 (이병희 & 고주연, 2006; Liptak et al., 2001; Rosenbaum & Saigal, 1996). 선행연구들은 정상인에 비하여 CP의 QOL이 낮다는 결과를 기 초로 하여 CP의 움직임을 평가하는 GMFCS 그리고 신체 기능적인능력을 평 가하는 대동작 운동기능 평가 시스템 (Gross Motor Function Measurement; GMFM)을 사용하여 HRQOL과의 관련성을 조사하였다 (Vargus-Adams, 2005; Rosenbaum et al., 2007; Shelly et al., 2008; Bjornson et al., 2008; Liu et al., 2009). Shelly et al. (2008)은 4세에서 13세의 CP 아동을 자녀로 둔 부 모 250명에게 CP아동의 QOL을 간접적으로 평가하여 GMFCS와의 관계를 조 사하였는데 GMFCS는 QOL과 밀접한 관련성을 보였으며 심리적 측면 보다 신체적 건강도에서 더욱 강한 연관성을 나타냈다고 보고하였다. Bjornson et al. (2008)은 CP 아동(10~13세) 177명을 대상으로 부모에게 간접적으로 HRQOL을 조사하였다. 그 결과 CP의 신체 기능 능력의 지표인 GMFCS level 이 상승함에 따라 HRQOL은 감소하였다고 보고하며 신체능력과 HRQOL의 역상관관계를 보고하였다. 또한, 유정완 등 (2016)은 성인 CP의 GMFCS과 HRQOL의 관계를 조사하며, GMFCS Level은 HRQOL의 전반적인 부분에 모 두 영향을 미치고 있다고 보고하였으며, 유정완 등 (2017)은 관절가동범위가 감소할수록 HRQOL의 감소에도 영향을 미치고 있다고 보고하였다. 즉, CP에 게 있어서 신체 능력 및 운동 능력은 HRQOL에 밀접한 관계가 있으며 GMFCS의 감소는 HRQOL에 악영향을 미치는 것으로 생각 할 수 있다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

보행이 가능한 성인 남성 CP 27명이 모집되었다. 그 중에서 본 연구의 취지와 맞지 않는 2년 이내에 관절절제술, 관절연장술 그리고 보툴리눔독신 A 요법 등을 받은 7명을 제외한 총 20명의 성인 남성 CP를 대상으로 측정을 실시하여 분석하였다. 대상자의 신체적 특성은 <표 6>과 같다. 측정 전 모든 대상자에게 측정에 관하여 자세하게 설명하였으며 측정자 모두에게 동의를 얻은 후에 실행되었다.

표 6 피험자의 신체적 특성

구분	성인 남성 CP (n=20)
나이(yr)	37.36 ± 8.07
신장(cm)	167.60 ± 7.93
체중(kg)	63.16 ± 12.03
BMI (kg/m ²)	22.65 ± 3.27

Mean±SD

2. 연구 절차

본 연구의 목적을 달성하기 위한 절차는 <그림 1>에 제시된 바와 같다.

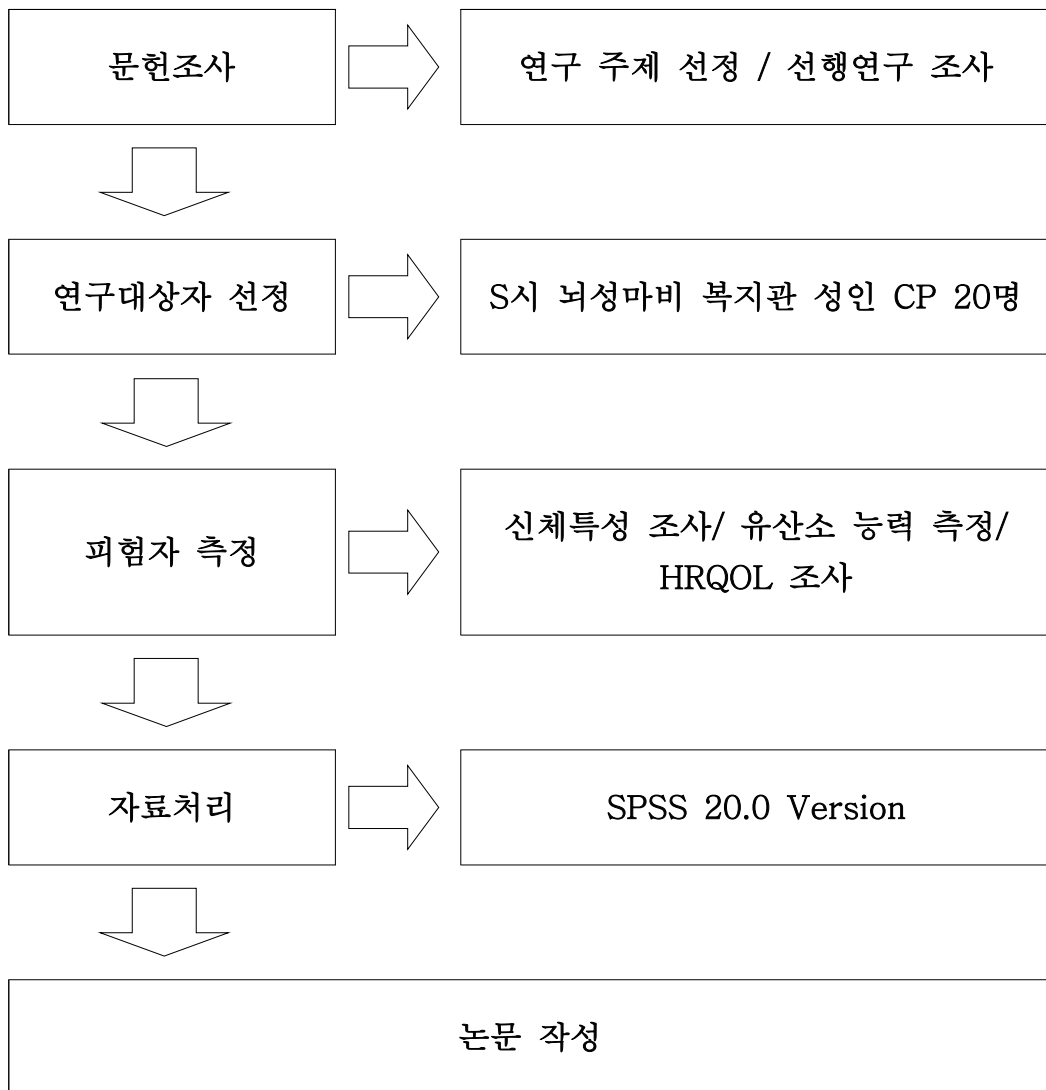


그림 1. 연구 절차

3. 연구 기간

본 연구 기간은 <표 7>에서 제시된 바와 같다.

표 7 연구 기간

내 용	기 간
자료조사 및 수집	2014. 01 ~ 2014. 04
대상자 선정	2015. 05 ~ 2015. 08
피험자 측정	2015. 09 ~ 2016. 06
자료 분석	2016. 07 ~ 2016. 09
논문 작성	2016. 10 ~

4. 측정 장비 및 설문지

본 연구를 위해 사용된 장비는 아래 <표 8>과 같다.

표 8 측정 장비

분 류	모델명	국가	측정항목
신체 조성	GM-1000	Korea	신장, 체중
	InBody 4.0	Korea	체지방량, 체지방률, 제지방량, 신체질량지수
유산소 능력	운동부하기 MetaMax 3B	Germany	산소 섭취량, 환기량, 호흡 교환률
심박수	Polar RS-800	Finland	심박수
건강관련 삶의 질	SF-36 Korean Version	Korea	신체적 및 정신적 삶의 질

5. 측정 항목 및 방법

본 연구의 구체적인 측정 항목 및 방법은 다음과 같다.

1) 신장 및 체중 측정

신장과 체중은 디지털 신장 및 체중계 GM-1000 (neo GMTEC, Korea)을 사용하여 신장은 0.1cm 단위, 체중은 0.1kg 단위로 기록하였다.

2) 신체조성 측정

신체구성 다주파수 임피던스기기 (InBody 4.0, Bio space Co.)를 이용하여 근육량, 체지방률(% Body), 체지방량(Fat Mass), 신체질량지수(Body Mass Index; BMI)를 측정하였다.

3) 유산소 능력 측정

유산소 능력 측정은 1분마다 부하를 증가시키는 다단계 점증 부하 법을 사용 하였다. 측정은 트레드밀(Quinton사 model-4500)과 호기 가스 분석계 MetaMax 3B(Cortex사, MetaMax 3B, Germany)를 이용하여 산소 섭취량 (VO₂) 환기량(VE)및 호흡 교환비(RER)를 breath-by-breath법으로 측정했다. 또한, 심박 수(HR)는 심장 박동계(polar사 RS-800, Finland)을 이용하여 1분마다 측정했다. 측정 전에 5분간의 워밍업을 하였으며, 점증 부하의 프로토콜은 선행 연구에서 개발된 CP용 프로토콜을 사용하였다 (Verschuren et al., 2006; Verschuren & Takken, 2010). CP용 프로토콜은 대상자의 GMFCS의 level마

다 다르며 설정되어 있다. level I는 5km/시 부터 GMFCS level II 및 III는 2km/시 부터 시작하며 두 level 모두 1분에 0.25km/시 씩 증가하며 피험자가 더 이상 운동을 진행할 수 없는 상태인 all-out 상황까지 운동을 지속하도록 유도 하였다. 또한 얻어진 최고산소 섭취량의 값을 분석할 때에는 체중 1kg당 값으로 환산했다. 최고산소섭취량의 판정기준은 예측 심박수 ([220-나이] X 0.85)에 근접한 경우, 호흡교환율이 1.0이상 1.5이하 그리고 운동부하가 증가함에도 산소섭취량이 150ml/분 증가하지 않을 때를 기준으로 하였다.

4) 건강관련 삶의 질 측정

건강관련 삶의 질을 평가하기 위한 척도로써 Ware & Sherbourne (1992)에 의해 개발되었으며 Han et al. (2004)에 의해서 한글화된 Medical Outcome Study 36-Item Short - Form Health Survey Korean version (SF-36 K)을 사용하였다. Ware & Sherbourne (1992)에 의해 개발 된 SF-36의 신뢰도는 Chronbach' α = 0.65 ~ 0.94이며 (McHorney et al., 1994), Han et al. (2004)이 개발한 한글판 SF-36 K의 신뢰도는 Chronbach' α = 0.93 ~ 0.94으로 나타났다. SF-36은 크게 신체적 건강도 (Physical Summary Score; PCS)와 정신적 건강도 (Mental Summary Score; MCS)의 두 개의 요인으로 나누어져 있으며 두 개의 요인은 8개의 하위 영역으로 구성되어 있다. 각 영역은 신체적 기능 (Physical functioning; PF), 신체적 일상생활 기능 (Role physical; RP), 통증 (Bodily pain; BP), 일반적 건강 (General health; GH), 활력 (Vitality; VT), 사회적 기능 (Social functioning; SF), 정신적 일상생활 기능 (Role emotional; RE), 정신적 건강 (Mental health; MH)으로 이루어져 있다.

6. 자료 처리

본 연구의 통계 처리는 SPSS/PC Version 19.0을 이용하여 각 항목별 측정 결과에 대한 평균(mean)과 표준편차(standard deviation)를 산출하였다. CP의 유산소능력과 HRQOL의 관련성은 Pearson 상관계수를 사용하여 분석하였으며, CP의 유산소 능력이 HRQOL에 미치는 영향을 조사하기 위하여 HRQOL의 2개 요인과 8개의 하위영역을 종속변수로, 유산소능력의 하위 요인을 독립변수로하여 중회귀분석을 실시하였다. 모든 통계의 유의 수준은 $p < .05$ 로 설정 하였다.

IV. 연구 결과

1. 유산소능력과 HRQOL의 2가지 요인(PCS, MCS)의 관계

1) 유산소 능력과 HRQOL(PCS, MCS)의 상관관계 분석 결과

CP의 유산소 능력과 HRQOL의 2가지 요인인 PCS(신체적 건강도) MCS(정신적 건강도)의 관계를 조사하기 위하여 상관관계를 실시한 결과는 <표 9>와 같다.

표 9 유산소 능력과 HRQOL(PCS, MCS)의 상관관계 분석 결과

	PCS(신체적 건강도)	MCS(정신적 건강도)
VO ₂ Peak	.575**	.361*
VEpeak	.463**	.287
HRpeak	.273	.228

*p<0.05, **p<0.01

분석 결과 유산소 능력 중에서 VO₂Peak는 HRQOL의 2가지 요인인 PCS(신체적 건강도) 및 MCS(정신적 건강도)와 유의한 정의 상관관계(.361~.575)로 나타났다($P<.05$). 또한, VEpeak는 PCS(신체적 건강도)와 유의한 정의 상관관계(.463)로 나타났다($P<.05$). 하지만 HRpeak는 2가지 요인 모두와 유의한 상관관계를 나타내지 않았다.

2) 유산소 능력과 HRQOL(PCS, MCS)의 중회귀분석 결과

CP의 유산소 능력이 HRQOL의 2가지 요인인 PCS(신체적 건강도) MCS(정신적 건강도)에 미치는 영향을 조사하기 위하여 유산소 능력의 각 변인을 독립변수로 HRQOL의 2개 요인을 종속변수로 하여 중회귀분석을 실시한 결과는 <표 10>와 같다.

표 10 유산소 능력과 HRQOL(PCS, MCS)의 중회귀분석 결과

	PCS(신체적 건강도)			MCS(정신적 건강도)		
	B	β	t	B	β	t
VO ₂ Peak	1.144	.601	2.453*	.674	.325	1.135
VEpeak	.142	.177	.812	.076	.087	.341
HRpeak	-.270	-.219	-1.017	-.045	-.033	-.132
R ²		.368			.135	
F		4.844**			1.298	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

분석 결과 유산소 능력은 PCS(신체적 건강도)에 36.8%의 설명률을 나타내며 유의한 회귀식인 것으로 나타났다($P < .01$). 그 중에서 VO₂Peak는 PCS(신체적 건강도)의 유의한 설명변수로 나타났다 ($P < .05$). 하지만 유산소 능력은 MCS(정신적 건강도)에 13.5%의 설명률을 나타내었지만 유의한 회귀식이 아닌 것으로 나타났다.

2. 유산소능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 관계 분석

1) 유산소 능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 상관관계 분석 결과

CP의 유산소 능력과 HRQOL의 8개의 하위유형 (신체 기능: PF, 일상 역할 기능-신체: RP, 몸의 통증: BP, 전체적 건강 감: GH, 활력: VT, 사회생활 기능: SF, 정신적 일상생활 기능: RE, 마음의 건강: MH)의 관계를 조사하기 위하여 상관관계를 실시한 결과는 <표 11>와 같다.

표 11 유산소 능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 상관관계 분석 결과

	PF	RP	BP	GH	VT	SF	RE	MH
VO ₂ Peak	.615**	.436**	.233	.391*	.199	.390*	.360*	.203
VEpeak	.594**	.325*	.175	.239	.120	.304	.250	.255
HRpeak	.260	.295	.034	.224	.113	.254	.139	.248

*p<0.05, **p<0.01

그 결과 유산소 능력 중 VO₂Peak는 HRQOL의 PF, RP, GH, SF 및 RE와 유의한 정의 상관관계(.360~.615)로 나타났다 ($P<.05$). 또한, VEpeak는 PF 및 RP와 유의한 정의 상관관계(.325~.594)로 나타났다($P<.05$). 하지만 HRpeak는 8개의 하위유형 모두와 유의한 상관관계를 나타내지 않았다.

2) 유산소 능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 중회귀분석 결과

CP의 유산소 능력이 HRQOL의 8개의 하위유형 (신체 기능: PF, 일상 역할 기능-신체: RP, 몸의 통증: BP, 전체적 건강 감: GH, 활력: VT, 사회생활 기능: SF, 사회생활 기능: SF, 마음의 건강: MH)에 미치는 영향을 조사하기 위하여 유산소 능력의 각 변인을 독립변수로 HRQOL의 8개 하위유형을 종속변수로 하여 중회귀분석을 실시한 결과는 <표 12>와 같다.

표 12 유산소 능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 중회귀분석 결과

	PF			RP			BP			GH		
	B	β	t	B	β	t	B	β	t	B	β	t
VO ₂ Peak	1.562	.570	2.606*	1.049	.394	1.424	.988	.335	1.134	.976	.451	1.593
VEpeak	.443	.384	1.975	.066	.059	.241	.088	.071	.271	-.031	-.034	-.134
HRpeak	-.572	-.323	-1.680	.004	.003	.011	-.431	-.225	-.870	-.079	-.057	-.227
R ²		.495			.192			.083			.156	
F		8.167**			1.977			.752			1.536	

	VT			SF			RE			MH		
	B	β	t	B	β	t	B	β	t	B	β	t
VO ₂ Peak	.546	.232	.770	.885	.350	1.236	1.348	.450	1.584	-.083	-.036	-.123
VEpeak	-.019	-.019	-.072	.084	.079	.315	.058	.046	.181	.180	.187	.713
HRpeak	-.047	-.031	-.116	-.032	-.019	-.078	-.356	-.184	-.736	.255	.172	.665
R ²		.040			.156			.148			.083	
F		.351			1.536			1.448			.753	

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

그 결과 유산소 능력은 PF에 49.5%의 설명률을 나타내며 유의한 회귀식인 것으로 나타났다($P<.01$). 그 중에서 VO_2 Peak는 PF를 설명하는데 있어 유의한 설명변수인 것으로 나타났다 ($P<.05$). 하지만 유산소 능력은 RP는 19.2%, BP는 8.3%, GH은 15.6%, VT는 4.0%, SF는 15.6%, RE는 14.8%, 그리고 MH은 8.3%의 설명률을 나타내었지만 유의한 회귀식은 아닌 것으로 나타났다.

V. 논 의

본 연구는 CP의 운동능력 중에서 유산소 능력을 측정하고 HRQOL의 2개의 요인 및 8개 하위유형의 관계를 분석함으로써 유산소 능력이 CP의 HRQOL에 어떠한 영향을 미치는지 조사를 하였다.

1. 유산소능력과 HRQOL의 2가지 요인(PCS, MCS)의 관계

상관분석 결과 유산소 능력 중에서 VO_2Peak 는 HRQOL의 PCS(신체적 건강도) 및 MCS(정신적 건강도)와 유의한 정의 상관관계(.361~.575)를 나타내었으며 ($P<.05$), $VEpeak$ 는 PCS(신체적 건강도)와 유의한 정의 상관관계(.463)로 나타났다 ($P<.05$). 하지만 $HRpeak$ 는 2가지 요인 모두와 유의한 상관관계를 나타내지 않았다.

선행연구들은 일반적으로 CP는 근육의 경련, 경축 및 고축 등의 의해서 힘줄 이상이나 힘줄 량 감소를 나타내게 되어 일반인보다 움직임 제한이 크기 때문에 움직임을 위하여 일반인 보다 더 많은 에너지가 필요하게 되어 정상인에 비하여 낮은 유산소 능력을 가지고 있다고 보고하였다 (Lundberg, 1978; Hoofwijk et al., 1995; Rieckert et al., 1977; Maltais et al., 2005). 이러한 이유로 CP의 이동성과 활동성 등을 나타내 주는 운동능력과 유산소능력에 관계를 조사한 연구들이 실시되어져 왔다 (Olaf et al., 2010; You & Yamasaki, 2015). You & Yamasaki (2015)는 성인 CP의 운동능력을 나타내 주는 관절가동범위와 유산소능력의 관계를 조사하는 연구를 실시하였다. 그 결과 많은 관절의 가동범위가 유산소능력과 밀접한 상관관계를 나타내었으며, 관절 중에서도 특히 발목과 목 관절의 가동범위가 VO_2Peak 에 큰 영향을 미치고 있었다고

보고하였다. 또한, Verschrun et al. (2010)은 운동능력을 간접적으로 평가할 수 있는 GMFCS를 이용하여 보행이 가능한 CP의 GMFCS I, II, III의 유산소 능력의 관계를 조사하며 GMFCS I 과 III에는 유의한 차이가 나타났지만, I 과 II의 안에서는 유산소 능력에 차이를 나타내었지만 유의한 차이는 아니었다고 보고하였다. 이렇듯 일반적으로 CP에게 움직임과 활동성을 나타내는 운동능력은 체력과 유산소능력을 예측 할 수 있는 중요한 요인인 것이다.

지금까지 선행연구들은 CP의 운동능력을 통하여 HRQOL과의 관계를 조사하여왔다(Vargus-Adams, 2005; Rosenbaum et al., 2007; Shelly et al., 2008; Bjornson et al., 2008; Liu et al., 2009). Shelly et al. (2008)은 운동능력을 직접 측정하지 않고 4세에서 13세의 CP 아동을 자녀로 둔 부모 250명을 대상으로 CP아동의 QOL을 평가하여 GMFCS와의 관계를 조사하였다. 그 결과 GMFCS는 QOL과 밀접한 관련성을 나타냈으며 정신적 건강도 보다는 신체적 건강도에 더욱 밀접한 연관성을 나타냈다고 보고하였다. 또한, Bjornson et al. (2008)은 CP 아동 (10~13세) 177명을 대상으로 부모에게 간접적으로 HRQOL을 조사하며 GMFCS level이 상승함에 따라 HRQOL은 감소하였다고 보고하였다. 하지만, 유정완 등(2016)은 GMFCS Level I, II 및 III의 성인 CP 133명을 대상으로 HRQOL과의 관계를 분석한 결과 GMFCS Level은 HRQOL의 PCS(신체적 건강도) 및 MCS(정신적 건강도)와 밀접한 결과로 나타났다고 보고하였다. 즉, 운동능력은 CP에 HRQOL에 중요한 영향을 미치고 있었다.

본 연구에서는 VO₂Peak는 PCS(신체적 건강도) 뿐만 아니라 MCS(정신적 건강도)와 그리고 VEpeak는 PCS(신체적 건강도)와 밀접한 관계를 나타내며 운동능력과 HRQOL의 밀접한 관계를 보고한 선행연구들과 어느 정도 일치하는 결과로 나타났다. 하지만, Shelly et al. (2008)와 다르게 유산소능력이 MCS(정신적 건강도)와 밀접한 관련성을 나타낸 것은 첫째, 본 연구는 운동능력을 간접적인 방법으로 판단하지 않고 직접적으로 유산소능력을 측정하여

HRQOL과 비교하였기 때문이며 둘째, QOL의 직접조사와 부모를 통한 간접적인 조사에는 낮은 상관관계를 보이기 때문에 가능한 개인적 건강상태를 조사하는 것을 추천한다는 선행연구(Varni et al., 2003)와 같이 본 연구는 Shelly et al. (2008) 및 Bjornson et al. (2008)의 연구처럼 CP아동의 HRQOL을 부모를 통하여 간접적으로 측정하지 않고 성인 CP를 대상으로 직접적으로 HRQOL을 측정하고 평가하였기 때문에 HRQOL을 간접적으로 조사한 선행연구와 다르게 PCS(신체적 건강도) 및 MCS(정신적 건강도) 모두에서 유의한 상관관계를 나타낸 것으로 생각할 수 있다.

또한, 회귀 분석 결과 유산소 능력은 PCS(신체적 건강도)를 36.8% 예측할 수 있는 것으로 나타났으며 그 중에서도 VO_2Peak 는 PCS(신체적 건강도)의 유의한 설명변수로 나타났다 ($P<.05$). 하지만 PCS(신체적 건강도)에 비하여 낮은 상관관계를 나타내었던 MCS(정신적 건강도)는 유산소 능력을 13.5% 예측할 수 있는 것으로 나타났다.

지금까지의 결과를 종합하여 보면 CP의 운동능력을 나타내는 유산소능력은 HRQOL의 PCS(신체적 건강도) 및 PCS(신체적 건강도) 모두에 밀접한 관계를 가지고 있지만, MCS(정신적 건강도)보다는 PCS(신체적 건강도)에 더욱더 큰 영향을 미치며 높은 VO_2Peak 는 CP의 HRQOL중에서도 PCS(신체적 건강도)에 긍정적인 영향을 미치는 것이 명확하게 되었다.

2. 유산소능력과 HRQOL의 8개 하위유형의 관계 분석

본 연구에서 유산소 능력 중 $VO_2\text{Peak}$ 는 HRQOL의 PF, RP, GH, SF 및 RE와 유의한 정의 상관관계 (.360 ~ .615)를 나타내었으며 ($P < .05$), VE_{peak} 는 PF 및 RP와 유의한 정의 상관관계 (.325 ~ .594)로 나타났다($P < .05$). 하지만 HR_{peak} 는 8개의 하위유형 모두와 유의한 상관관계를 나타내지 않았다.

선행연구들은 CP의 운동능력을 간접적으로 나타내는 GMFCS와 HRQOL의 관계를 검토하였다 (유정완 등 2016; Vargus-adams, 2005; Tuzun et al., 2004). 유정완 등 (2016)은 성인 뇌성마비 장애인의 GMFCS가 HRQOL에 미치는 영향을 분석한 결과 GMFCS의 PF, BP, GH, SF, RE 유형에서 유의한 차이로 나타났다고 보고하며 성인 CP에게 높은 운동기능은 즉 GMFCS는 HRQOL 전반에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다. Vargus-adams (2005)는 CP아동을 대상으로 Child Health Questionnaire - Parent Form 50 (CHQ)을 사용하여 건강관련 삶의 질과 GMFCS의 관계를 조사하였다. 그 결과, GMFCS와 신체적 기능, 전반적 신체 건강, 일반 건강, 신체적 역할 기능, 행동등과 유의한 차이를 나타내었으며, 그 중에서도 신체적인 기능 ($r = -0.51$)이 가장 높은 상관관계를 나타내었으며 이러한 이유에 대하여 CP의 운동장애에 의해 비롯되는 고통의 증가가 HRQOL의 신체적 건강도를 유의하게 감소시켰지만 정신적 건강도와는 관계가 없었다고 보고하였다. 또한, Tuzun et al. (2004)은 Vargus-adams (2005)의 연구와 다르게 GMFCS는 신체적 건강뿐만 아니라 정신적 건강에도 밀접한 관계가 있다고 보고하였지만 명확한 관련성의 결과를 제시하지는 못 하였다. 결국 운동기능을 간접적으로 평가하는 GMFCS는 조사자들에 의하여 다른 결과들을 보고하며, 신체적 혹은 운동기능 측면이 QOL을 예측할 수도 있지만, 모든 측면의 건강도의 유효한 지표가 될 수 없다고 생각 되어 진다 (Kennes et al., 2002).

상기에 서술 하였듯이 본 연구에서 사용된 HRQOL 측정 설문지 SF-36은 신체적 건강도(PCS)는 PF, RP, BP 및 GH에 의해서 결정되며, 정신적 건강도(MCS)는 MH, RE, SF 및 VT에 의하여 결정되게 된다. 본 연구에서 VO₂Peak는 신체적 건강도(PCS)를 결정하는 PF, RP, GH와 정신적 건강도(MCS)를 결정하는 SF 와 RE 그리고 VEpeak는 신체적 건강도(PCS)를 결정하는 PF, RP와 밀접한 관계가 있는 것으로 나타났다. 본 연구는 간접적으로 운동기능을 평가하는 GMFCS가 아닌 유산소능력을 측정하여 HRQOL과 비교하였다. 하지만 두 방법 모두 CP의 운동능력을 평가할 수 있는 지표로 사용되고 있기 때문에 과거 선행연구들과 많은 차이를 나타내지는 않았다. 하지만, 가장 중요한 것은 유산소 능력인 VO₂Peak는 신체적 건강도 (PCS)의 PF, RP 및 GH 정도의 높은 관련성은 아니었지만 SF 및 RE의 정신적 건강도 (MCS)와도 밀접한 관계가 있는 것으로 나타났다. VO₂Peak는 일반적으로 성인의 건강과 질병 (Myers et al., 2003; Paffenberger et al., 2001) 그리고 심폐기능은 물론 사망율을 예측 할 수 있는 중요한 지표라고 선행연구들에 의하여 보고되고 있으며 (Brill et al., 2000), 적절한 유산소 능력의 유지는 일상생활에서 발행할 수 있는 다양한 질환과 부상의 위험을 줄여 주게 된다 (Carnethon et al., 2005) 또한, 효율적으로 일 할 수 있는 능력과 스포츠, 레크리에이션 및 레저 등 의 신체적 활동의 참여 기회를 높여준다 (Gulati et al., 2003). 결과적으로 높은 수준의 유산소능력은 건강의 만족감을 가져다 줌은 물론 원활한 일상생활, 효율적인 일 그리고 스포츠 활동 등을 가능하게 하는 것으로 이어지게 되어 정신적 건강에도 매우 긍정적인 영향을 줄 것으로 생각 된다. 또한, 높은 수준의 유산소 능력은 다양한 스포츠 활동을 가능하게 해주고 이러한 스포츠 활동은 HRQOL의 신체적 및 정신적 건강도에 모두 긍정적인 영향을 미치고 있는 것이 선행연구들에 의하여 입증되었다 (Kimura et al., 2000; Laforge et al., 1999). 따라서 과거 간접적인 운동능력인 GMFCS를 사용하여

HRQOL을 비교한 연구들과 다르게 CP의 높은 유산소능력은 신체적인 건강도와 정신적 건강도 모두에 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 사료된다.

본 연구는 HRQOL의 8개의 하위 유형 중에 어떠한 유형이 유산소능력에 가장 큰 영향을 미치는지 회귀분석을 통하여 조사하였다. 유산소 능력은 PF에 49.5%의 설명률을 나타내며 ($P<.01$), VO_2Peak 는 PF를 설명하는데 있어 유의한 설명변수인 것으로 나타났다 ($P<.05$). PF는 신체기능을 나타내는 하위유형인데 PF의 높은 점수가 유산소능력을 설명하는 결과는 과거 CP의 운동능력 수준은 유산소 능력에 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구들과 일치하는 결과로 나타났다 (You & Yamasaki, 2015; Verschrun et al., 2010). 하지만 PF이외의 다른 하위유형은 RP는 19.2%, BP는 8.3%, GH는 15.6%, VT는 4.0%, SF는 15.6%, RE는 14.8%, 그리고 MH는 8.3%의 낮은 설명률을 보였다.

결론적으로 연구의 결과들을 종합하여 보면 CP의 운동능력을 나타내는 유산소능력은 HRQOL의 모든 유형에 밀접한 관계를 나타내고 있지 않았지만 높은 유산소 능력의 수준은 PCS(신체적 건강도)의 PF, RP 및 GH와, MCS(정신적 건강도)의 SF 와 RE에 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 유산소능력의 수준을 나타내는 VO_2Peak 의 높은 수준은 CP의 HRQOL중에서도 PF에 큰 영향을 미치는 것으로 생각할 수 있다.

VI. 결론 및 제언

CP는 태아 또는 유아의 뇌 성장 과정에서 발생하는 비점진적 장애(non-progressive disturbances)에 기인하여 활동 제한을 유발하는 움직임 및 자세의 영구적인 장애 집단으로써 (Livingston et al., 2007), CP의 운동장애는 주로 간질(epilepsy)과 근골격계 문제로 인한 감각장애, 지각장애, 인지장애, 의사소통장애 및 행동장애를 함께 동반하게 된다 (WHO, 2001; Rosenbaum et al., 2007). 일반적으로 신체적으로 장애를 가진 사람은 일상생활을 함에 있어 제한과 불편함을 가지게 되는데 이러한 신체적 제한의 문제점은 사회활동의 참가를 저하시키게 되어 건강에 악영향을 주는 것은 물론 삶의 질(Quality of Life; QOL)까지도 저하 시킨다 (Groff et al., 2009). 특히, 본 연구의 대상자인 CP는 신체적 장애가 강하게 나타나기 때문에 행동에 제한이 사회 활동 제약으로 이어지게 됨은 물론 이러한 원인을 자신의 장애로 인한 것으로 생각하게 되어 점점 사회로부터 고립될 수 있는 위험성이 있다 (Donkervoort et al., 2007).

따라서, 본 연구는 S시 뇌성마비복지관을 이용하고 있는 성인 CP 20명을 대상으로 운동능력 중에서 유산소 능력을 측정하고 HRQOL 설문을 실시하여 유산소 능력과 HRQOL의 2개의 요인 및 8개 하위유형의 관계를 분석하여 유산소 능력이 CP의 HRQOL에 어떠한 영향을 미치는지 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 능력 중에서 VO_2 Peak는 HRQOL의 2가지 요인인 PCS(신체적 건강도) 및 MCS(정신적 건강도)와 유의한 정의 상관관계(.361~.575)로 나타났다($P<.05$). 또한, VEpeak는 PCS(신체적 건강도)와 유의한 정의 상관관계(.463)로 나타났다($P<.05$). 하지만 HRpeak는 2가지 요인 모두와 유의한 상관관계를 나타내지

않았다.

2. 유산소 능력은 PCS(신체적 건강도)에 36.8%의 설명률을 나타내며 유의한 회귀식인 것으로 나타났다($P<.01$). 그 중에서 VO_2 Peak는 PCS(신체적 건강도)의 유의한 설명변수로 나타났다 ($P<.05$). 하지만 유산소 능력은 MCS(정신적 건강도)에 13.5%의 설명률을 나타내었지만 유의한 회귀식이 아닌 것으로 나타났다.

3. 유산소 능력 중 VO_2 Peak는 HRQOL의 PF, RP, GH, SF 및 RE와 유의한 정의 상관관계(.360~.615)로 나타났다 ($P<.05$). 또한, VE_{peak} 는 PF 및 RP와 유의한 정의 상관관계(.325~.594)로 나타났다($P<.05$). 하지만 HR_{peak} 는 8개의 하위유형 모두와 유의한 상관관계를 나타내지 않았다.

4. 유산소 능력은 HRQOL의 PF에 49.5%의 설명률을 나타내며 유의한 회귀식인 것으로 나타났다($P<.01$). 그 중에서 VO_2 Peak는 PF를 설명하는데 있어 유의한 설명변수인 것으로 나타났다 ($P<.05$). 하지만 유산소 능력은 RP는 19.2%, BP는 8.3%, GH는 15.6%, VT는 4.0%, SF는 15.6%, RE는 14.8%, 그리고 MH는 8.3%의 설명률을 나타내었지만 유의한 회귀식은 아닌 것으로 나타났다.

연구의 결과들을 종합하여 보면 CP의 높은 유산소 능력의 수준은 HRQOL의 PCS(신체적 건강도)의 PF, RP 및 GH와, MCS(정신적 건강도)의 SF와 RE에 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 그 중 VO_2 Peak의 높은 수준은 CP의 HRQOL의 PF에 큰 영향을 미치는 것이 명확하게 되었다. 즉, 일반적으로 정상인이라도 노화에 따른 운동능력의 저하가 생기는데, CP는 자유로운 움직임

의 저하가 빠른 시기에 발생하고 장애 특성에 의해서 연령에 의한 운동능력의 저하가 현저하게 나타난다 (Jahnsen et al., 2004). 이러한 점에서 성인 CP의 HRQOL 향상을 위해서는 운동개입을 통한 유산소능력의 유지 및 향상이 반드시 필요하다고 생각되어 진다.

본 박사 논문에서는 유산소능력을 측정하기 위하여 보행이 가능한 성인 CP만을 대상으로 하였다. CP는 휠체어 생활을 하는 사람도 많기 때문에 본 연구의 대상자인 성인 CP 20명의 결과가 모든 CP의 결과를 대표한다고 말하기에는 다소 무리가 있다고 생각되어진다. 또한, 본 연구는 유산소능력과 HRQOL의 관계를 횡단적으로 조사하였기 때문에 유산소능력의 변화 수준에 따른 HRQOL의 변화는 배제되었다. 따라서 차후에 연구에서는 연구의 결과를 일반화 할 수 있도록 많은 인원의 CP를 대상으로 하며 유산소능력과 HRQOL의 인과관계를 밝히기 위한 종단적 연구가 진행될 필요하다고 사료되어 진다.

참 고 문 헌

- 유정완, 김선화, & 이소은. (2016). 성인 뇌성마비 장애인의 건강관련 삶의 질에 미치는 영향 요인 분석-GMFCS, 복지관 이용, 운동습관을 중심으로. 한국발육발달학회지, 24(2), 56-61.
- 이병희, & 고주연. (2010). 정신지체아동 및 뇌성마비아동의 건강관련 삶의 질에 미치는 영향 요인 탐색. 특수 교육재활과학연구, 49(2), 105-126.
- 西森美奈·福原俊一. (2001). 特集 リハビリテーションにおけるQOL 概念と評価. 総合リハ. 29: 691-697.
- 竹上未紗 & 福原俊一. (2010). SF-36 活用編誰も教えてくれなかったQOL活用法—測定結果を研究・診療・政策につなげる.NPO 健康医療評価研究機構, 東京, 2-33.
- 福原俊一 & 鈴鴨よしみ. (2004). SF-36v2 日本語版マニュアル.NPO 健康医療評価研究機構, 京都.
- American Academy for Cerebral palsy and Developmental Medicine. (1988). Membership Directory By-laws. Rosemont, IL: AACPDM, 113.
- Armstrong N, Welsman JR.(2007). Aerobic fitness: what are we measuring?. Med Sport Sci. 50: 5-25.

- Balemans, A.C., Van Wely, L., De Heer, S.J., Van den Brink, J., De Koning, J.J., Becher, J.G., & Dallmeijer, A.J. (2013). Maximal aerobic and anaerobic exercise responses in children with cerebral palsy. *Med Sci Sports Exerc*, 45: 561-568.
- Bergner M, Bobbit RA, Cater WB et al. (1981). The Sickness Impact Profile: development and final revision of a health status measure. *Medical Care*. 19(8): 787-805
- Bjornson, K. F., Belza, B., Kartin, D., Logsdon, R., McLaughlin, J., & Thompson, E. A. (2008). The relationship of physical activity to health status and quality of life in cerebral palsy. *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 20(3), 247.
- Brill PA, Macera CA, Davis DR, et al.(2000). Muscular strength and physical function. *Med Sci Sports Exerc*. 32: 412-416.
- Carnethon, M.R., Gulati, M., Greenland, P. (2005). Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. *JAMA*, 294: 2981 - 2988.
- Dalkey N, Rourke D. (1973). The delphi procedure and rating quality of life factors in the quality of life concept. Washington DC environmental protection agency.

- Dobos R. (1976). The State of Health and The Quality of life. *Western Journal of medicine*. 125: 8-9.
- Donkervoort, M., Roebroek, M., Wiegerink, D., VanDerHeijden- Maessen, H., & Stam, H. (2007). Determinants of functioning of adolescents and young adults with cerebral palsy. *Disabil Rehabil*, 29(6): 453 - 463.
- Engsberg, J.R., Olree, K.S., Ross, S.A., & Park, T.S. (1998). Spasticity and strength changes as a function of selective dorsalsrhizotomy. *Journal of neuro surgery*, 88(6): 1020-1026.
- Fernandez, J., Pitetti, K., & Betzen, M. (1990). Physiological capacities of individuals with cerebral palsy. *Human Factors*, 4: 457-466.
- Graham, H.K., & Selber, P. (2003). Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg*, 85: 157-164.
- Groff, D. G., Lundberg, N. R., & Zabriskie, R. B. (2009). Influence of adapted sport on quality of life: Perceptions of athletes with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, 31(4): 318-326.
- Gulati M, Pandey DK, Arnsdorf MF, et al. (2003). Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation*. 1554 - 1559.

- Han, C.W., Lee, E.J., Iwaya, T., Kataoka, H., Kohzuki, M. (2004). Development of the Korean Version of Short-Form 36-Item Health Survey: Health Related QOL of Healthy Elderly People and Elderly Patients in Korea. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 203: 189-194.
- Hoofwijk, M., Unnithan, V.B., & Bar-Or, O. (1995). Maximal treadmill performance of children with cerebral palsy. *Ped Exerc Sci*, 7: 305-313.
- Hunt, S. M., McKenna, S. P., McEwen, J., Williams, J., & Papp, E. (1981). The Nottingham Health Profile: subjective health status and medical consultations. *Social Science & Medicine. Part A: Medical Psychology & Medical Sociology*, 15(3), 221-229.
- Jahnsen, R., Villien, L., Egeland, T., Stanghelle, J. K., Holm, I. (2004). Locomotion skills in adults with cerebral palsy. *Clin Rehabil*, 18: 309-316.
- Jenkinson, C., Coulter, A., Wright, L. (1993). Short form 36 health survey questionnaire: normative data for adults of working age. *British Medical Journal*. 306: 1437-1440
- Kennes J, Rosenbaum P, Hanna SE, Russell D, Raina P, Bartlett D, Galuppi B. (2002) Heath status of school-aged children with cerebral palsy: information from a population-based sample. *Dev Med Child Neurol* 44:

240 - 247.

Kim, H. G., & Yu, H. J.(2004). Development of the Scale for Korean Adult. *International Journal of Adult & Continuing Education*, 7(3), 65-101.

Kusano, S., Iwasaki, Y., Tobimatsu, Y., & Suyama, T. (2001). Cardiorespiratory endurance and work efficiency of people with cerebral palsy measured using an arm ergometer. *J Phys Ther Sci*, 13: 49-52.

Lieber, R. L., & Fridén, J. (2002). Spasticity causes a fundamental rearrangement of muscle - joint interaction. *Muscle Nerve*, 25(2): 265-270.

Liu, W. Y., Hou, Y. J., Wong, A. M., Lin, P. S., Lin, Y. H., & Chen, C. L. (2009). Relationships between gross motor functions and health-related quality of life of Taiwanese children with cerebral palsy. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(6): 473-483.

Livingston, M. H., Rosenbaum, P. L., Russell, D. J., & Palisano, R. J. (2007). Quality of life among adolescents with cerebral palsy: what does the literature tell us?. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(3): 225-231.

Liptak, G. S., O'Donnell, M., Conaway, M., Chumlea, W. C., Wolrey, G., Henderson, R. C., Fung, E., Stallings, V. A., Samson-Fang, L., Cal

- vert. R., Rosenbaum, P., & Stevenson, R. D. (2001). Health status of children with moderate to severe cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(6), 363-370.
- Lowrie EG, Zhang H et al. (1998). The association of SF-36 quality of life scales with patients mortality. Fresenius Medical Care Memorandum to Dialysis Services Division Medical Directors, Lexington, MA. 16.
- Lundberg, A. (1976) Oxygen consumption in relation to work load in students with cerebral palsy. *J Appl Physiol*, 40: 873-875.
- Lundberg, A. (1984). Longitudinal study of physical working capacity of young people with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 26: 328-334.
- Malaiya, R., McNee, A.E., Fry, N.R., Eve, L.C., Gough, M., & Shortland, A.P. (2007). The morphology of the medial gastrocnemius in typically developing children and children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 17(6): 657-663.
- Maltais, D., Pierrynowski, M., Galea, V., & Bar-Or, O.(2005). Physical activity level is associated with the O₂ cost of walking in cerebral palsy. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 347-353.
- Marbini, A., Ferrari, A., Cioni, G., Bellanova, M. F., Fusco, C., & Gemignani,

- F. (2002). Immunohistochemical study of muscle biopsy in children with cerebral palsy. *Brain and Development*, 24(2): 63-66.
- McHorney, C. A., Ware Jr, J. E., & Raczek, A. E. (1993). The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): II. Psychometric and clinical tests of validity in measuring physical and mental health constructs. *Medical care*, 247-263.
- McHorney, C.A., Ware, J.E., & Sherbourne, C.D. (1994). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): III. Tests of Data Quality, Scaling Assumptions and Reliability across Diverse Patient Groups. *Medical Care*. 32(1): 40-46.
- Mingardi G, Cornalba L et al. (1999). Health-related quality of life in dialysis patients. A report from an Italian study using the SF-36 Health Survey. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 14: 1503-1510
- Mutch L., Alberman E., Hasberg B., Kodama K., & Perat M. (1992). Cerebral palsy epidemiology: where we now, and where are we going?. *Dev Med Child Neurol*, 34: 547-555.
- Myers J, Prakash M, Froelicher V. F, et al. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*. 346: 73-801.
- National Organization on Disability. (2000). National Organization on

Disability/ Harris survey of Americans with disabilities. Accessed 22 June 2004 from the website: <http://www.nod.org/section.cfm?id#55>.

Neto JFR, Ferraz MB et al. (2000). Quality of life at the initiation of maintenance dialysis treatment: A comparison between the SF-36 and the KDQ question. *Quality of Life Research*. 9: 101-107

Paffenberger RS, Blair SN, Lee IM.(2001). A history of physical activity, cardiovascular health and longevity: the scientific contributions of Jeremy N Morris, DSc, DPH, FRCP. *Int J Epidemiol*. 30: 1184-1192.

Rimmer, J.H., Riley, B., Wang, E., Rauworth, A., & Jurkowski, J. (2004). Physical activity participation among persons with disabilities: Barriers and facilitators. *Am J Prev Med*, 26(5): 419 - 425.

Rieckert, H., Bruhm, U., & Schwalm, U. (1977). Endurance training with in a program of physical education in children predominantly with cerebral palsy. *Medizinische Welt*, 28, 1694-1701.

Rose, J., & McGill, K.C. (1998). The motor unit in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 40(4): 270-277.

Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., Bax, M. (2007). Definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 49 (Suppl. 109): 8 - 14.

- Ross, S.A., & Engsberg, J.R. (2002). Relation between spasticity and strength in individuals with spastic diplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*, 44: 148 - 157.
- Sarnat, H.B. (1986). Cerebral dysgeneses and their influence on fetal muscle development. *Brain Development*, 8: 495-499.
- Shelly, A, Davis, E, Waters, E, et al. (2008). The relationship between quality of life (QOL) and functioning for children with cerebral palsy. Does poor functioning equate with poor QOL?. *Dev. Med. Child Neurol.*, 50: 199-203.
- Shin, H. C. (1998). Definitions of Health-related 'Quality of Life'. *The Korean Academy of Family Medicine*, 19(11), 1008-1015.
- Son, K. H. & Kim, Y. S.(2007). A Study on the Evaluation Quality of Life in Korean Adults. *The Journal of the Korean Academy of Dental Hygiene*, 9(1), 44-72.
- Shephard, R. J., Allen, C., Benade, A. J., Davies, C. T., & DiPrampo, P.E. (1968). The maximum oxygen uptake. An international reference standard of cardiorespiratory fitness. *Bulletin of World Health Organisation*, 38, 757-764.

- Stewart AL, Hays RD, Ware JE. (1988). The MOS 36-Item Short-Form Health Survey: reliability and validity in a patient population. *Medical Care*. 26(7):724-735
- Tobimatsu, Y., Nakamura, R., Kusano, S., & Iwasaki, Y. (1998). Cardiorespiratory endurance in people with cerebral palsy measured using an arm ergometer. *Arch Phys Med Rehabil*, 79: 991-993.
- Tuzun EH, Eker L, Daskapan A. (2004) An assessment of the impact of cerebral palsy on children's quality of life. *Fiz Rehabil* 15: 3 - 8.
- Varni JW, Burwinkle TM, Sherman SA, Hanna K, Berrin SJ, Malcarne VL, Chambers HG. (2005) Health-related quality of life of children and adolescents with cerebral palsy: hearing the voices of children. *Dev Med Child Neurol* 47: 592 - 597.
- Vargus - Adams, J. (2005). Health-related quality of life in childhood cerebral palsy. *Arch. Phys. Med. Rehabil*, 86: 940-945.
- Verschuren, O., & Takken, T. (2010). Aerobic capacity in children and adolescents with cerebral palsy. *Res Dev Disabil*. 31: 1352-1357.
- Verschuren, O., Bloemen, M., Kruitwagen, C., & Takken, T. (2010). Reference values for aerobic fitness in children, adolescents, and young adults who have cerebral palsy and are ambulatory. *Physical therapy*, 90(8),

1148.

Ware, J.E., & Sherbourne, C.D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey(SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical Care*. 30: 473-489.

Ware JE. (1993). Measuring patient's view: The optimum outcome measure SF-36: A valid, reliable assessment of health from the patient's point of view. *British Medical Journal*. 306: 1429-1430.

World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: World Health Organization.

Young, K. J., & Longman, A. J. (1983). Quality of life and persons with melanoma: A pilot study. *Cancer nursing*, 6(3), 219-226.

You, J., & Yamasaki, M. (2015). Effect of range of motion on aerobic capacity in adults with cerebral palsy. *International journal of sports medicine*, 36(04), 315-320.

ABSTRACT

Effect of Aerobic Capacity on Health-Related Quality of Life in Adults with Cerebral Palsy

Kim Hyun-Do

Dept. of Physical Education

Graduate school of

Sungshin Women's University

Cerebral palsy (CP) can be defined as a permanent disability group of movements and postures resulting in non-progressive disturbances that occur in the fetal or infant brain development process (Livingston et al., 2007). Previous studies have reported that motor dysfunction, which usually occurs in CP, is caused by an abnormality of the CP skeletal system (Ross & Engsberg, 2002; Rose & McGil, 1998; Engsberg et al., 1998). CP was reported that the peak oxygen uptake (VO_{2peak}), a typical indicator of aerobic capacity, was lower than that of normal people due to these problems (Lundberg, 1976; Lundberg, 1984; Fernandez, 1990; Hoofwijk et al., 1995; Tobimatsu et al., 1998; Kusano et al., 2001; Verschuren & Takken, 2010; Balemans et al., 2013). However, this decrease in exercise capacity and decrease in physical activity deteriorates the participation of social activities, which not only adversely affects health, but also lowers the quality of life (QOL) (Groff et al., 2009), furthermore, difficulties due to limitations of physical activity may further adversely affect the quality of life (National Organization on Disability, 2000 ; Rimmer et al., 2004). However, until now, most of the studies that compared CP performance with HRQOL were indirectly evaluated.

Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of

aerobic capacity on HRQOL of CP by directly measuring aerobic capacity and conducted HRQOL questionnaires in 20 adult CPs using a cerebral palsy welfare center located in S-city, and analyzing relationship of the two factors and eight subtypes of aerobic capacity and HRQOL.

As a result, VO₂peak among the first aerobic capacity showed a positive correlation (.361~.575) with the two factors of HRQOL, PCS (physical health) and MCS (P<.05). Also, the maximum ventilation (VE_{peak}) was positively correlated with PCS (.463) (P<.05). However, HR_{peak} did not show a significant correlation with either factors.

Secondly, aerobic capacity showed a significant regression equation of 36.8% in PCS (P<0.01). VO₂Peak was a significant explanatory variable for PCS among them (P<.05). However, aerobic capacity showed an explanation rate of 13.5% in MCS (mental health degree), but it was not significant regression equation.

Third, VO₂peak was positively correlated with PF, RP, GH, SF and RE of HRQOL (.360~.615) (P<.05). Also, VE_{peak} showed a positive correlation (.325~.594) with PF and RP (P<.05). However, HR_{peak} did not show a significant correlation with all eight subtypes.

Lastly, aerobic capacity showed a significant regression equation with 49.5% explanatory factor in PF (P<.01). VO₂peak was a significant explanatory variable in explaining PF among them (P<.05). The rate of aerobic capacity was 19.2% for RP, 8.3% for BP, 15.6% for GH, 4.0% for VT, 15.6% for SF, 14.8% for RE and 8.3% for MH, however, it was not a significant regression equation.

Based on the above results, the high level of aerobic capacity of CP has a positive effect on PF, RP and GH of PCS (physical health degree) of HRQOL and SF and RE of MCS (mental health degree), and it became clear that the high level of VO₂Peak has a great influence on the PF of HRQOL of CP. In other words, it is thought that maintenance and improvement of aerobic capacity through exercise intervention is necessary to enable higher quality of life for CP based on the results of this study that HRQOL of adult CP is closely related to aerobic capacity.