

풍선불기운동이 20대 경도 지적장애인의 복합적인 폐기능에 미치는 영향

서교철¹, 박승환^{2*}, 김대룡³

¹나사렛대학교 물리치료학과 교수, ²을지대학교 의료공학과 교수, ³나사렛대학교 재활지리학과 교수

The Effects of the Multiple Pulmonary Function in the 20s People of Mild Intellectual Disabilities to Balloons Blowing Exercise

Kyo-Chul Seo¹, Seung-Hwan Park^{2*}, Dae-Rong Kim³

¹Professor, Department of Physical Therapy, Korea Nazarene University

²Professor, Department of Biomedical Engineering, Eulji University

³Professor, Department of Rehabilitation Independence, Korea Nazarene University

요약 본 연구는 20대 경도 지적장애인들을 대상으로 풍선불기운동이 복합적인 폐활량과 최대환기량에 어떤 영향을 주는지 알아보려고 한다. 실험군 10명, 대조군 10명으로 실험에 참여하였다. 실험군은 풍선불기운동을 하루에 30분씩 실시하였고, 대조군은 가로막운동을 30분씩 실시하였다. 실험대상자들은 실험전과 실험후에 Fitmate를 사용하여 폐활량과 최대환기량을 측정하였다. 자료분석은 SPSS win 18.0을 실행하였다. 실험대상자는 실험전과 실험후에 차이를 비교하기 위해 대응비교를 실시하였다. 실험 후 실험군은 대조군보다 폐활량과 최대환기량이 더 높게 나타났다. 이 연구를 통해 실험군은 대조군보다 폐활량과 최대환기량이 더 증가되었다. 지적장애인들을 위한 다양한 호흡운동 프로그램을 개발하여 지속적으로 건강을 관리한다면 삶의 질을 높일 수 있다고 생각한다.

주제어 : 복합적, 폐활량, 최대환기량, 신장운동, 가로막운동

Abstract The purpose of this study is to investigate the effect of balloon blowing exercise on multiple pulmonary function and maximum voluntary ventilation in patients with mild intellectual disabilities in their 20s. 10 people in the experimental group and 10 people in the control group participated in the experiment. The experimental group performed the balloon blowing exercise for 30 minutes a day, and the control group performed the diaphragm breathing exercise for 30 minutes each. The subjects measured voluntary capacity and maximal voluntary ventilation using Fitmate before and after the experiment. Subjects were assessed with Vital capacity(VC) and Maximal voluntary ventilation(MVV) before and after the test and the results were compared with the paired t test. Data analysis was performed with SPSS win 18.0. After the experiment, the experimental group showed higher lung capacity and maximum ventilation than the control group. Through this study, the experimental group increased voluntary capacity and maximum voluntary ventilation more than the control group. It is thought that the quality of life can be improved if we continuously manage the health of intellectuals by developing various breathing exercise programs.

Key Words : Convergence, Vital capacity, Maximal voluntary ventilation, Stretching exercise, Diaphragm exercise

*This research was supported by the Korean Nazarene University Research Grants 2021.

*Corresponding Author : Seung-Hwan Park(pasuhwa@eulji.ac.kr)

Received June 30, 2021

Accepted September 20, 2021

Revised July 16, 2021

Published September 28, 2021

1. 서론

지적장애인은 선천적으로 지적능력의 결함으로 판단력 및 통찰력, 언어능력 등의 결핍을 가지고 있다[1]. 또한 학습활동에 기초적 능력으로 보여지는 읽기와 쓰기, 수학 등의 능력이 현저히 낮게 나타나며, 이런 현상은 지적장애인의 인지력과 사고력 및 행동에 큰 영향을 끼치게 된다[2]. 지적장애인의 이런 제한적 능력으로 인해 신체활동제한으로 나타난다[3]. 그래서 지적장애인은 정상인에 비해 근육량이 작고 체지방률이 높아서 호흡계의 신체기능이 낮게 나타난다[4]. 결과적으로 지적장애인의 신체적으로 정상인에 비해 호흡기능이 20~40%수준에 불과한 결과가 나타났다[5]. 호흡기능의 감소의 변화가 나타나 호흡할 때 산소소비량이 증가한다[6]. 20대 정도 지적장애인들은 호흡능력을 평가했을 때 정상인보다 호흡기능의 감소가 두드러지게 나타났다[7]. 이런 지적장애인의 약화된 호흡기능을 증진시키기 위한 호흡물리치료는 다양하며 가로막 호흡, 혀인두 호흡법, 환기근 훈련, 입술 오므리기 호흡 등 호흡운동과 흉부 가동성 운동 등이 구성되어 있다[8]. 호흡기능의 향상을 위해 운동치료 중 흉곽의 가동성을 증가시켜 약화된 체간근의 근육강화를 만드는 것이 중요하다고 하였다[9]. 이석민[10]은 호기근훈련은 호흡근의 근육등급을 증가시켰고, 호흡근관을 줄여주고, 호흡의 형태를 바꿔주어 호흡운동능력을 향상시켜 주었다.

현재 사회에서 지적장애인에 대한 지원과 관리에 대한 요구가 필요하다. 예전보다는 시설적인 면에서 시설이 많이 확충되어 장애인의 건강관리를 위한 지원이 현실화 되어 많이 좋아졌다고 하지만 여전히 장애인들의 삶에 비해 여전히 관심과 연구가 부족하다. 건강관리를 위한 프로그램의 개발이 필요하고 그것을 지속가능하게 이룰 수 있는 환경과 연구가 요구된다[11]. 장애인의 건강관리의 핵심요소인 호흡기능에 관한 가정프로그램으로 풍선 불기운동을 추천하고자 한다. 풍선불기운동은 시간과 장소에 구애받지 않고 일상에서 최대호기량과 복부근력을 효율적으로 운동시킬 수 있는 물리치료적 방법으로 접근할 수 있는 운동이 있다[12]. 류지윤 등[13]은 풍선은 시중에서 쉽게 구할 수 있고 질병이 없는 사람이나 노인과 같이 지역사회에서도 호흡을 위한 재활운동으로 다양하고 부담없이 접근할 수 있고 풍선불기운동은 최대 날숨 운동과 공기의 누적활동을 할 수 있는 장점이 있다. 이삼철 등[14]은 정상인을 대상으로 시행하는 풍선불기운동이 폐활량의 증가에 도움을 주었다고 보고하였다.

최근 연구를 통해 다양한 풍선불기운동에 관한 연구가

이루어져 왔으며 심폐기능의 향상을 위해 적극 추천하는 프로그램으로 진행되어 왔다. 지적장애인은 일반인보다 심폐기능이 다소 떨어지는 연구를 근거로 본 연구에서는 큰 비용이 들지 않고 지속적으로 신체기능을 향상시킬 수 있는 방법 중 하나로서 풍선불기운동을 지적장애인에게 적용하였을 때 폐활량과 최대호기량에 어떠한 영향을 미치는지 알아보려고 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상자 및 연구기간

본 연구는 2021년 3월 15일부터 2021년 4월 15일까지 충청남도 천안지역에 위치한 N 대학에 다니고 있는 20대의 정도 지적장애 대학생 20명이 실험에 참여하였으며, 모든 대상자들은 근골격계 병력이나 실험을 진행할 때 건강상 문제를 유발할 수 있는 대상자는 제외하였다. 그리고 코로나 19의 확산방지를 위해 실험실은 매일 실험실 소독을 하였고, 실험실로 입장하기 전 반드시 개인별 QR체크 및 발열체크를 진행하고 인터넷 앱을 통해 개인정보동의에 체크하였으며 실험실 공간을 생각하여 5명씩 입장시켰다. 마지막으로 실험에 참가하는 대상자는 연구의 목적을 알고 그 취지를 충분히 설명을 통해 실험대상자의 부모동의서와 연구동의서를 제출한 자만으로 제한하였다.

경도의 지적장애 선정기준은 보건복지부에서 정식적으로 인정해주는 장애등록으로 발급된 지적장애 3급 장애인등록증을 소지하였으며, 시·청각적인 감각장애나 정서적으로, 심리적으로 병리적 문제를 가지지 않았으며, 경도의 지적장애인에 대한 수용·표현어휘력검사평가(REVT)에 기초로 하여[15], 언어표현능력과 생활수행능력의 연령이 동일한 장애대상자로 하였다.

2.2 실험방법

2.2.1 훈련방법

실험군은 4주간 주 5일, 하루에 30분 동안 풍선불기를 실시하였으며 대상자에게 입을 통해 최대한 공기를 들이마신 풍선에 주입하여 크게 부풀리고 난 다음 코를 통해 2-3회 환기한 후 다시 최대한 숨을 들이마신 상태에서 입을 통해 풍선에 담겨있는 공기를 3회 정도 추가 흡입하여 최대로 공기를 누적시킨 상태를 만들었다. 이후 풍선속에 있는 공기는 밖으로 배출시키고 실험대상자

는 잠시 어지러울 수도 있으니 2-3분정도 충분히 쉬면서 긴장을 풀고 난 후 다시 풍선불기를 실시하였다[16].

대조군은 4주간 주 5회, 하루에 30분 동안 가로막 호흡운동을 실시하였다. 대상자는 바로 누운 자세로 준비하였다. 호흡운동을 위해 실험자의 손을 전방 늑연골 바로 아래의 배꼽은근 상부에 올려놓고 대상자에게 느리고 깊게 코로 숨을 들이마시도록 요구하며 어깨를 이완시켜 유지하게 하고 위쪽 가슴부는 움직이지 않게 하며 배부의 상승만 허용하였다. 그 다음 조절된 호기를 이용하여 천천히 모든 공기를 밖으로 내보내도록 지시하였다[17]. 대상자는 운동 중 피로나 어지러움을 호소하면 실험중간에 간단히 휴식을 취한 후 다시 운동을 실시하였다.

2.2.2 폐기능 측정

검사자는 실험대상자들을 사무용 의자에 앉아서 2-3분간 안정된 휴식시간을 준 후 호흡측정기 Fitmate (COSMED Sri, Italy)로 실시하였다. 대상자들이 경도 지적을 가진 장애대학생에게 호흡하는 방법에 대해 알기 쉽게 시범을 보여주었고 본격적으로 호흡측정을 하였다. 검사자는 대상자의 입안으로 1회용 마우스피스를 넣어 공기가 외부로 새어 나가지 않도록 입술 주위를 완벽하게 덮도록 요구하였다. 또한 호흡측정을 할 때 코로 공기가 밖으로 새어나가지 못하게 코막이 집계를 코에 끼워서 고정시켰다. 폐기능 검사는 폐활량(vital capacity) 및 최대환기량(Maximal voluntary volume)을 측정하였다. 호흡측정은 대상자 1인당 총 3회를 측정, 평균값으로 계산하여 측정값을 정하였고, 1회측정 시 3분간 휴식시간을 가졌다[18].

2.3 자료분석

본 연구는 SPSS win 18.0 으로 실험결과를 통계분석하였다. 각 변인별 측정값에 대해 평균과 표준편차를 산출하였고 실험군과 대조군의 실험전-후의 폐활량과 최대환기량의 측정값 차이를 비교하기 위해 대응비교(paired t-test)로 실시하였다. 그리고 실험군과 대조군간의 변화 차이를 분석을 위해 독립비교(independent t-test)로 실시하였다. 통계수준은 .05로 설정하였다.

3. 결과

3.1 실험대상자의 일반적 특징

실험대상자의 일반적 특성은 Table 1처럼 전체 대상자 20명을 실험군 10명, 대조군 10명으로 각각 나누었다. 평균 연령은 실험군이 21.10±0.51세이고 대조군은 21.72±0.46였다. 신장은 실험군 173.12±2.45cm, 대조군이 173.77±3.87cm이었다. 몸무게는 실험군이 63.10±4.52kg이고 대조군이 61.78±5.77kg이었다.

Table 1. General characteristics of the subjects

(N=20)

	EG (n=10)	CG (n=10)	P
Age (yr)	21.10±.51	21.72±.46	.590
Height (cm)	173.12±2.45	173.77±3.87	.531
Weight (kg)	63.10±4.52	61.78±5.77	.785
REVT (num)	3.88±0.04	3.89±0.05	.658
M±SD, p<.05, p<.05, EG=Experimental group; CG=Control group			

3.2 실험군과 대조군의 실험전-후 폐활량 비교

Table 2에서 보면, 실험군과 대조군의 실험전-후 폐활량의 비교에서 실험군은 대조군보다 더 유의하게 증가하였지만(p<.05), Table 3에서 보면, 실험전-후 그룹간 변화에서는 폐활량이 유의한 차이가 나타났다(p<.05).

3.3 실험군과 대조군의 실험전-후 최대환기량 비교

Table 2에서 보면, 실험군과 대조군의 실험전-후 최대환기량의 비교에서 실험군은 대조군보다 더 유의하게 증가하였지만(p<.05), Table 3에서 보면, 실험전-후 그룹간 변화에서는 최대환기량은 유의한 차이가 없었다(p>.05).

4. 고찰

지적장애인은 운동학습 및 기능의 제한으로 정상인보다 신체활동 참여도가 매우 낮으며, 체력이 현저히 떨어져 비만 및 심혈관질환 등이 많이 발생한다[19]. 그래서 체력, 신체, 인지 및 지각의 발달에 부정적 영향을 끼치게 된다[20]. 장애인의 운동부족은 결국 자아존중감과 자심감의 결여되고 신체에 대한 부정적 이미지를 가지게 되고, 나홀로 생활로 이어져 사회적 관계의 기회가 적게 나타나기에 대한 꾸준한 관심이 필요하지만 지적장애인

Table 2. Comparison of the VC, MVV of the experimental group and control group

(L)

		Pre-test	Post-test	t	p
VC	EG	4.88±1.06	5.25±1.14	2.223	.033
	CG	4.55±.92	4.62±.77	.735	.174
MVV	EG	121.78±8.70	134.12±9.69	2.411	.025
	CG	114.55±7.94	115.98±5.30	1.798	.522

M±SD, p<.05, VC: vital capacity, MVV: Maximal voluntary ventilation

이라는 특수한 대상자의 접근의 어려움과 대상자에 대한 심리적, 신체적 교류의 문제 등으로 연구난다[21]. 이런 사회현상 속에서 지적장애인의 신체건강 활동에 어려움이 상당히 많은 것이 현실이다. 여러 가지의 문제점에도 불구하고 지적장애인의 삶의 질을 높이기 위해 지속적으로 대인관계를 유지하기 위해 기초적 신체건강에 중점을 두어야 한다[22]. 지적장애인은 정상인에 비해 성공적인 성인기를 맞이하기에 많은 어려움을 경험하며 상대적으로 낮은 삶의 질이 나타난다[23]. 특히 경도의 지적장애인에 대한 신체기능훈련으로 감소된 호흡능력의 증진은 스스로의 건강에 대한 자신감과 낮아진 삶의 질의 회복을 만들 수 있다.

풍선불기 운동은 풍선으로 주입되는 공기로 풍선의 크기가 커지면서 복부내 저항을 가해져 풍선의 크기가 커질수록 날숨근의 저항력이 더 크게 요구된다[24]. 그리고 풍선을 통해 나타내는 시각적인 요소가 허파 안에 추가적으로 주입되는 공기의 양을 시각적으로 보여주기 때문에 3번의 강제날숨을 통해 풍선크기를 사람의 얼굴크기만큼 공기용량을 맞추고 중간휴식을 3분정도 수행해야 호흡에 무리없이 수행할 수 있다고 하였다[25]. 그래서 본 연구에서는 풍선불기운동을 통해 폐활량과 최대환기량에 어떠한 영향을 주는지 알아보려고 하였다. 20대 경도 지적장애인을 대상으로 각 두 그룹으로 나누어서 실험군은 고무풍선을 이용하여 풍선불기운동을 주 5회씩, 1회 30분씩 실시하였다. 대조군은 가로막호흡운동을 주 5회씩, 1회 30분씩 실시하였다. 대상자들은 4주간, 주 5

회 실시한 후 폐활량과 최대환기량을 측정하였다.

실험군과 대조군은 증재를 적용한 후 복합적인 폐기능을 비교해보면, 실험군이 대조군보다 폐활량과 최대환기량이 더 많은 증가한 결과를 보였다. 이런 긍정적인 결과를 비추어 볼 때 풍선불기운동을 실시한 지적 장애인은 풍선불기를 할 때 심호기를 담당하는 안쪽갈비사이근, 배곧은근, 배가로근, 배바깥근, 배안쪽빗근의 크고 강력한 인위적인 근육수축으로 허파내에 있는 공기를 최대한 밖으로 배출시킬 수 있도록 도움을 주었기 때문에 날숨환기량이 크게 증가한 결과가 나타났다.

풍선불기운동과 같은 노력성 날숨운동을 통한 호흡근력 운동으로 체간근육을 강화시키는 것이다. 따라서 노력성 날숨운동을 통한 호흡 능력의 향상은 체간 호흡을 담당하는 근력의 향상을 의미한다고 하였다[26]. 이삼철 등[14]은 20대 대학생을 대상으로 풍선불기운동과 치료적 테이핑을 접목한 운동프로그램을 실시하였을 때 폐활량이 크게 증가한 결과가 나타났다. 이삼철 등[27]은 20대 대학생들을 대상으로 풍선을 이용한 호흡운동과 상복부운동을 함께 실시하였을 때도 호흡능력이 증가한 결과를 보였으며, 홍용희 등[12]은 풍선불기운동을 통해 소아의 폐기능의 기능향상에 긍정적인 도움을 준 선행연구들을 통해 정상인을 대상으로 한 호흡능력에 관한 연구이지만 본 연구에서 경도의 지적장애인의 폐활량과 최대환기량의 결과와 유사하게 나타났다.

본 연구결과는 20대의 경도 지적장애인들이 풍선불기운동을 실시하면 심호기를 담당하는 근육활동이 환기능력의 개선으로 나타난 것으로 보였으며, 가로막호흡은 환기기능에 상대적으로 많은 변화가 나타나지 않았다. 이는 풍선불기운동이 평상시에는 많이 사용하지 않은 최대날숨을 담당하는 안쪽갈비사이근과 4개의 복부근육의 근활동으로 실험전보다는 환기능력이 더 좋은 결과를 준 것으로 생각된다. 앞으로 평소 운동량이 부족하여 호흡기능이 정상인보다 적은 지적 장애인에게 평상시 환경이나 장소에도 상관없고 부담없이 이용할 수 있는 호흡기

Table 3. Comparison of the VC, MVV between pre-post value for the two groups (L)

	EG	CG	t	p
VC	.37±.08	.07±.15	2.487	.014
MVV	12.66±.99	1.37±2.64	1.021	.022

M±SD, p<.05

법을 개발하는 것이 관련전문가들의 연구목적이다. 다양한 호흡운동 프로그램을 개발하여 지속적으로 장애인들의 건강을 관리한다면 좀 더 나은 삶의 질을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 20대 경도 지적장애인 20명으로 대상으로 무작위 추출방식으로 풍선불기운동을 하는 실험군 10명과 가로막 호흡운동을 하는 대조군 10명으로 분류해서 4주간 주 5회씩 실시하여 다음과 같은 결과를 도출하였다. 실험군과 대조군의 폐활량과 최대환기량의 변화에서 실험 후에 실험군에서 유의하게 증가한 결과를 보였다. 이런 결과를 바탕으로 임상에서나 학교 또는 장애인복지관에서 지적장애인의 호흡계의 기능증진을 위한 운동프로그램으로 추천을 통해 삶의 질을 좀 더 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 20대 경도 지적장애인을 대상으로 적을 표본수의 실험에 참여하여 일반적인 호흡능력을 검증하기에 일반화하기 어려웠고, 실험자들의 풍선을 불었을 때 풍선크기가 같지 않았을 경우 측정 및 결과에 약간의 다른 영향을 미칠 수도 있었으며, 대상자들의 개인적 복부근력, 심적 상태 및 생활습관을 통제하지 못한 한계점이 있었다. 다양한 종류의 지적장애인을 대상으로 적용한다면 지금의 연구보다는 좀 더 가치있는 학문이 될 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

[1] J. M. Cheon & W. S. Kim. (2016). The Effects of Group Language Interventions Utilizing Integrative Art Therapy on Communication and Cognition Abilities of Elderly People With Mild Neurocognitive Disorder. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 25(4), 165-185. DOI : 10.15724/jsihd.2016.25.4.013.

[2] N. S. Kim & K. H. Hong. (2003). A Study on the Reading Guidance for the Mental Retarded Children Using Ecological Environment. *Journal of Student Guide Research*, 22(1), 117-134.

[3] D. G. Han, H. N. Yang & J. H. Seo. (2018). The Effect of 12 Weeks of Combined Training on Body Composition, Health-Related Physical Fitness, and Bone Mineral Density of Obese and Osteoporotic Intellectual Disabilities-Case study. *Journal of Digital convergence*, 16(2), 375-383.

DOI : 10.14400/JDC.2018.16.2.375.

[4] I. Simova & S. Denchev. (2008). Endothelial functional and structural impairment in patients with different degree of coronary artery disease development. *Heart and Vessels*, 23(5), 308-315. DOI : 10.1007/s00380-008-1054-9.

[5] J. C. Byun. (2019). The effects of music rope skipping exercise on dynamic and static balance and body compositions in intellectual disabilities men. *Journal of Convergence for Information Technology*, 9(4), 139-145. DOI : 10.22156/CS4SMB.2019.9.4.139.

[6] W. J. Kim & E. Y. Park (2017). The Effects of Obesity Management Programs for People with Intellectual Disabilities in Korea: Meta-Analysis. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, 56(3), 263-297.

[7] S. H. Park, O. K. Kim & K. C. Seo. (2019). Analysis of Analysis of the Convergence Pulmonary Function in the 20s Men of Mild Intellectual Disabilities with Obesity According to Position Changes. *Journal of the Korea Convergence Society*, 10(10), 64-75. DOI : 10.15207/JKCS.2019.10.10.067.

[8] J. I. Kang, J. S. Park & D. G. Jung. (2019). Effects of Combined Breathing Exercise and Neuromuscular Electrical Stimulation on Patients with Severe COPD. *Journal of the Korean Entertainment Industry Association*, 13(7), 539-548. DOI : 10.21184/keja.2019.10.13.7.539.

[9] U. Y. Lee & J. S. Kim. (2013). The Effect of Pulmonary Function and Cobb's Angle in the Scoliosis Patients after Breathing Exercise in Several Positions. *The Korean Journal of Growth and Development*, 21(1), 25-31. DOI : 10.1097/00007632-199101000-00016.

[10] S. M. Lee, J. H. Kang & T. S. Go. (2011). *Cardiopulmonary*. Seoul, hyunmoonsa, 175-235.

[11] J. H. Moon, Y. S. Kim, H. M. Oh, B. K. Hong & S. H. Ho. (2018). The relationship between characteristics of caregivers and adults with intellectual disability, and social support, family function, rehabilitation needs in caregivers. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, 6(4), 171-182. DOI : 10.15268/ksim.2018.6.4.171

[12] Y. H. Hong, S. M. Ha, Y. H. Jeon, H. J. Yang, B. Y. Pyun. (2008). Pulmonary Ventilatory Function in Competitive Swimmers. *The Korean Pediatric Society*, 51(5), 506-511. DOI : 10.3345/kjp.2008.51.5.506

[13] J. Y. Ryu, D. Y. Lee, J. H. Hong, J. S. Kim, S. G. Kim. (2021). A Comparison of Acute Effect of Air Stacking Using Resuscitator Bag versus Balloon on Pulmonary Functions. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, 9(1), 23-31. DOI : 10.15268/ksim.2021.9.1.023

[14] S. C. Lee, S. J. Lee & S. B. Oh. (2011). The Effects of

Balloons Blowing and Kinesio Taping on Vital Capacity. *Journal of Korean Physical Therapy Science*, 18(3), 1-7.
DOI : JAKO201116554825258.

[15] Y. T. Kim, J. Y. Lee, G. H. Hong, K. H. Kim & H. S. Chang (2009). Validity of the Receptive and Expressive Vocabulary Test on Preschool Children with Language Delay. *Korean Speech- Language & Hearing Association*, 18(1), 52-72.

[16] S. C. Lee & H. C. Lee. (2007). *Keypoint Cardiopulmonary Physiotherapy*. Seoul, Medical Korea.

[17] K. C. Seo, H. M. Lee & H. A. Kim. (2013). The Effects of Combination of Inspiratory Diaphragm Exercise and Expiratory Pursed-lip Breathing Exercise on Pulmonary Functions of Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 25(3), 241-244. DOI : 10.1589/jpts.25.241.

[18] S. Pyror, J. Prasad. (2002). *Physiotherapy for respiratory and cardiac problems*. Churchill Living stone.

[19] T. N. Welsh & D. Elliott. (2001). The processing speed of visual and verbal movement information by adults with and without dawn syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18(2), 156-167.
DOI : 10.1123/apaq.18.2.156.

[20] N. H. Lee. (2001). The Influence of Aerobic Exercises upon Physical Strength, Breathing Capacity, and Flexibility for The Student With Mental retardation. *Journal of Mental Retardation*, 3, 179-197.

[21] C. Sherrill. (2004). *Adapted physical activity, recreation and sport*. Crossdisciplinary and lifespan (6th ed.) Boston, Massachusetts: McGraw-Hill.

[22] O. H. Kweon & J. W. Moon. (2018). The influence of interpersonal relation of people with disability on daily life satisfaction; focusing on mediating effect of self-efficacy. *Journal of Convergence for Information Technology*, 8(6), 327-333.
DOI : 10.22156/CS4SMB.2018.8.6.327.

[23] A. D. Koch, A. Vogel, T. Becker, H. Salize, E. Voss, A. Werner & M. Schützwohl. (2015). Proxy and self-reported quality of life in adults with intellectual disabilities: Impact of psychiatric symptoms, problem behaviour, psychotropic medication and unmet needs. *Research in Developmental Disabilities*, 45(46), 136-146.
DOI : 10.1016/j.ridd.2015.07.022.

[24] K. O. Min. (2005). *Musculoskeleton and Respiratory Kinesiology*. Kyoungki, Hannulthlak, 477-478.

[25] O. M. Giggins, U. M. C. Persson & B. Caulfield. (2013). Biofeedback in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 10(1), 60-69.
DOI : 10.1186/1743-0003-10-60

[26] S. J. Choi. (2007). A Study on the Effects of the Breath Efficiency & Lung Capacity Improvement Using Recorder Playing Focused on Breath Training. *Journal of Music and Human Behavior*. 4(1), 31-46.

[27] S. C. Lee, S. H. Sin, J. Y. Jang & S. B. Oh. (2011). The Effects of Balloon Blow-ups and Upper Abdominal Exercise on Respiratory Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 18(3), 17-24.
DOI : 10.1016/S0003-9993(96)90281-6.

서 교 철(Kyo-Chul Seo)

[정회원]



- 2012년 8월 : 대구대학교 물리치료 전공(이학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 나사렛대학교 물리치료학과 교수
- 관심분야 : 심폐물리치료
- E-Mail : blueskyskc@hanmail.net

박 승 환(Seung-Hwan Park)

[종신회원]



- 1985년 10월 : 서울지구병원 의료장비 정비관
- 1990년 2월 : 인하대학교 전자공학과(석사)
- 1995년 8월 : 인하대학교 전자공학과(박사)
- 1995년 9월 ~ 현재 : 을지대학교 의료공학과 교수
- 관심분야 : 안광학기기, 재활공학
- E-Mail : pasuhwa@eulji.ac.kr

김 대 룡(Dae-Ryung Kim)

[정회원]



- 2011년 2월 : 단국대학교 특수교육학 전공(교육학박사)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 나사렛대학교 재활자립학과 교수
- 관심분야 : 특수교육, 장애인교육
- E-Mail : dbkim@kornu.ac.kr