

Thema

# | 동작훈련에 있어서의 팔들기 동작 컨트롤법의 계측모델

오 군석 교수  
(광주보건대학 디지털미디어과)

## 1. 서론

동작훈련이란 트레이너(Trainer : 훈련자)의 보조에 의하여 트레이니(Trainee : 피훈련자) 자신이 자기의 근육긴장에서 오는 '긴장'을 '완화'하여 근육의 이완을 학습해 가는 것으로 그 훈련효과에 관한 심리 임상적 연구가 지금까지 많이 이루어져 왔다. 동작훈련은 일본에서 개발된 재활 심리요법으로서 장애아(인) 및 그 가족의 사회참여나 심신치료 등에 효과적이다. 동작훈련을 통하여 뇌성마비아(인)의 몸의 움직임이나 자세가 개선되고 일상생활에서 일어날 수 있는 심리적인 불안이나 우울증 등이 감소되어 타인과의 관계에 있어서도 의욕증진을 가져온다. 동작훈련법은 현재 일본은 물론, 한국, 말레이시아, 이란, 중국, 타이 등 여러 나라에 보급되어 있다.

동작훈련은 장애아(인)를 대상으로 한 응용뿐만 아니라 표1과 표2에서 제시한 바와 같이 고령자복지나 스포츠분야에 이르기까지 다방면으로 응용되어지고 있다(成瀨, 2000, 2001a, 2001b). 특히 사회적응훈련(Social Skill Training)이나 스트레스관리(Stress Management) 교육 등 스트레스 사회 속에서 살아가기 위한 아동 자신의 구체적인 책임성을 육성하기 위하여 교육동작법(成瀨, 2003)을 개발하여 직접 수업에 적용한 사례가 보고되고 있고 많은 성과를 거두고 있다.

팔들기 동작 컨트롤법은 스뽀(1990)는 成瀨(1988), 大野(1973) 등의 동작훈련 방법과 이론을 토대로 자폐증아, 주의력 결핍 및 과잉행동장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder : ADHD)의 행동을 개선할 의도로 개발되어 주로 행동수정과정을 중심으로 분석하여 그 성과에 대하여 상세하게 연구, 검토하였다. 뇌성마비 아동에 대한 동작훈련법에서 발전한 이러한 일련의 방법은 기본적으로 자기이완을 획득하기 위한 아동 자신의 주체적인 동작과정(이를 主動過程이라 한다)에 관한 문제였다.

이러한 팔들기 동작 컨트롤법이 중요한 이유는 어깨관절의 생리학적 인 측면에서도 찾아볼 수 있다. 어깨관절은 사람의 신체 중에서 자유도가 가장 높은 부분으로 일상생활을 영위하는데 큰 영향을 준다. 따라서 자유로운 팔의 움직임은 그만큼 사회 적응도를 높여주는 계기가 될 뿐 아니라

타인과의 관계개선, 의욕증진을 가져오게 된다. 이를 위하여 계획된 훈련이 반복적이고 지속적으로 이루어져야 하며, 훈련효과에 대하여 사례검토회 등을 통한 개선정도 평가를 토대로 계속훈련에 대한 계획을 수립해 훈련에 적용하여야 한다.

표 1. 동작법의 임상심리치료의 발전(成瀨, 2000).

분류	적용영역
지체부자유	뇌성마비를 포함한 지체부자유아(인)
발달장애	자폐, 과잉행동장애
정신병	정신분열증, 우울증
신경증	불안신경증, 대인공포증, 강박신경증, 히스테리
심신증	기관지천식, 과호흡증후군, 만성긴장, 書癱(writers' cramp)
심리치료	실어증, 아토피성 피부염, 등교거부, 학대아동, 알코올중독, 외상후 스트레스 장애(Posttraumatic Stress Disorder : PTSD)

표 2. 동작훈련법의 이용현황(成瀨, 2000).

분류	기관 및 시설
교육기관	양호학교(지체부자유아, 병허약아, 정신지체아), 일반학교
복지시설	중증양로원, 클리닉
의료기관	심리치료내과, 내과일반, 피부과, 산부인과
스포츠분야	긴장감의 점진이완(야구, 스케이트, 스키)

지금까지의 연구결과를 살펴보면 팔들기 동작 컨트롤법의 개선정도에 대한 평가는 '동작이 부드러워졌다', '주도적으로 과제를 수행할 수 있다' 등 트레이너의 주관적인 평가가 대부분을 차지하고 있기 때문에, 정량적인 평가방법이 실제 임상에서 요구되고 있는 실정이다.

여기에서는 비장애인을 대상으로 팔들기 동작 컨트롤법의 실험을 통하여 동작훈련의 개선과정에서 정성적인 평가와 함께 정량적인 평가에 영향을 줄 수 있는 다음과 같은 지표자료를 개발하는 연구에 대하여 논하고자 한다.

- ① 비장애인을 통하여 팔들기 동작에 대한 평균적인 데이터 측정 · 분석
- ② 과제동작을 수행함에 있어서 개인차 조사, 분석
- ③ 근육의 긴장도에 대한 임상적 데이터 조사
- ④ 비디오데이터의 분석을 통한 트레이닝의 자세, 운동방향의 정량적인 측정
- ⑤ 팔들기 동작훈련에 있어서 분석자료의 활용을 위한 방법론적 제안

## 2. 관련 연구

팔들기 동작 컨트롤법에 대한 연구는 크게 임상 훈련을 통한 연구와 생리학적 분석연구로 나누어 볼 수 있다.

임상훈련을 통한 연구는 팔들기 동작훈련의 방법을 개발하고 훈련함으로써 동작의 개선정도를 행동 수정을 중심으로 정성적인 평가로 고찰하는 것이다.

今野(1990)는 팔들기 동작 컨트롤법을 개발하여 자폐성 경향이 있는 아동, ADHD에 적용하여 대상에 대한 흥미, 관심, 주의집중, 대인관계 개선과 언어행동의 확장에 유효함을 규명하였다. 大野 등(1993)은 今野의 팔들기 동작 컨트롤법을 기초로 ADHD 아동의 각 사례별로 훈련기간의 섹션에 따라 관찰하고 사례검토회를 통하여 행동수정이 있었음을 증명하였다. 兵庫縣立教育研修所(1999)에서는 초등학교에 있어서의 스트레스 관리교육에 교육동작법을 응용하여 부모와 함께 하는 페어 리렉세이션(pair relaxation)이 효과적이라는 결과를 도출하였다. 이 연구에서는 특히 스트레스가 많은 아동일수록 효과적이며 보호자 또한 페어 리렉세이션이 신체, 정서 면에서 주목할 만한 변화를 나타냈다. 이는 동작법이 몸에 대한 자각, 여유 있는 움직임 강조하고 있다는 점과 부합된다는 의미에서 매우 설득력있는 연구결과라고 할 수 있다.

생리학적인 분석연구는 팔들기 동작 컨트롤법을 실시함에 있어 근육운동의 변화를 측정하여 분석하는 기법이다.

大野 · 藤澤(1973)는 표면근전도법에 의한 상지운동의 근육활동(삼각근, 상완이두근, 상완삼두근 등)을 기록하여 일정자세를 유지하면서 팔의 굴절, 신장 동작의 근육활동을 밝혔다. 小川(1987)는 뇌성마비를 대상으로 무릎관절을 이완하는 훈련과 무릎서기에서의 중심이동 훈련을 실시하여 훈련전후의 자세와 대퇴근의 근전도를 분석하였다. 山下 · 室橋(1999)는 비장애인 대학생 8명을 대상으로 양와위(仰臥位 : 위를 향해 반듯이 누운 자세)에서의 팔들기 동작훈련 전후에 있어서의 삼각근전부의 근육활동을 비교 · 분석하여, 주동(主動) 또는 타동(他動)의 역할을 불문하고 팔들기 동작에 의하여 삼각근에서

현저한 근육활동의 변동을 인정하면서, 양와위에서의 팔들기 동작을 수행하는 주동근(主動筋)은 삼각근임을 밝혔다. 木村・勝二・尾崎(2001)는 비장애인 청년남성(20~24세) 12명을 대상으로 근전도를 이용하여 양와위에서의 팔들기 동작훈련 전후에 있어서의 삼각근전부의 근육활동을 비교・분석하여, 팔들기 동작의 일시정지/해소에 관한 근육동작을 규명하였는데 삼각근전부에서 가장 큰 진폭이 있었다. 그리고 일시정지가 일어나기 쉬운 위치는 굴곡 90도 부근임(成瀬, 2000)을 밝혔다.

이러한 연구결과로 지금까지의 정성적인 평가를 뒷받침할 수 있는 정량적 데이터를 얻을 수 있었으나 명확한 정량적인 평가를 할 수 있는 지표가 확립되어 있지는 않은 실정이다.

### 3. 팔들기 동작 컨트롤의 실제

여기서는 자폐, 과잉행동 경향이 있는 트레이닝의 훈련을 예로 하여 팔들기 동작 컨트롤법을 설명하기로 한다.

자폐, 과잉행동 경향이 있는 트레이닝의 특징으로는 언어적, 비언어적 커뮤니케이션과 상대방이나 상황장면에 대한 감정표출이 어렵다는 점을 들 수 있다. 그 뿐만 아니라 전혀 다른 사람에게 관심을 주지 않거나 의식조차 하지 않으려는 경우가 있다. 또한 몸은 언제나 긴장상태에서 걸거나 이리저리 뛰어다닐 때에도 자신의 몸을 자신의 것으로 느끼지 않는 것처럼 보일 때가 있다.

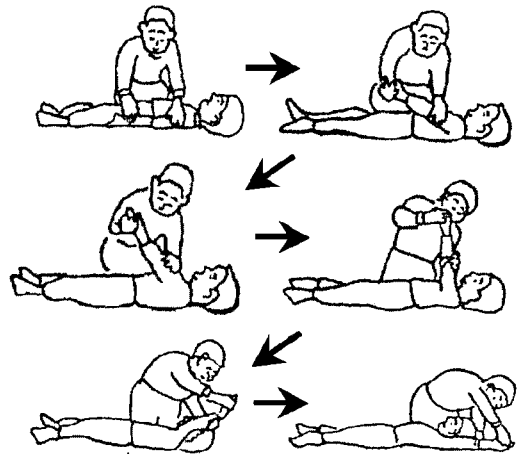
이 팔들기 동작훈련은 원래 뇌성마비아의 동작 부자유를 개선하기 위한 '단위 동작훈련' 기법 중의 하나였다. 자폐경향이 있는 트레이닝도 뇌성마비 정도는 아니더라도 긴장된 어깨주위를 과제로 함으로써 더욱 자신의 신체에 대하여 관심을 가지도록 유도할 수 있다. 그리고 손은 외부와의 관계에서 사용하는 주된 신체부위로서 자신과 함께 움직이는 경우가 많으므로 트레이닝에 있어서는 중요한 과제대상이기도 하다. 특히 이 훈련을 실시할 때에는 트레이닝이 양와위 자세를 취하고, 트레이너는 옆에 앉아서 트레이닝의 손을 매개로 의사소통을 할 수 있는 위치에 앉게 되므로 서로 상대방에게 주의를 기울이기

에 적합한 자세이기도 하다.

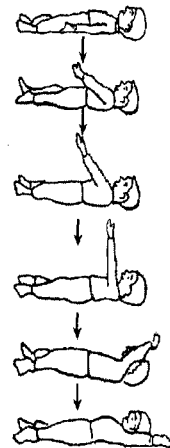
팔들기 동작 컨트롤법은 트레이닝의 팔을 천천히 들어 올리는 타동적 굴곡과정으로, 과도한 긴장을 트레이닝 자신의 의도적인 노력으로 완화시키고, 그 긴장완화가 충분히 획득된 단계에서 최소한의 힘으로 천천히 팔힘을 컨트롤시키는 것이다.

팔들기 동작의 이점으로는

- ① 팔을 올리는 동작은 방향성이 명확하다는 것,
- ② 수행과정을 시각적인 정보, 근육운동, 감각적



(a) 원조에 의한 팔들기 동작훈련memory effect.



(b) 스스로 의도적인 팔들기 동작훈련

그림 1. 팔들기 동작 컨트롤법의 실제.

인 정보를 이용하여 피드백하기 쉽다는 것,

- ③ 목이나 어깨, 팔 부분은 과도한 긴장이 들어가기 쉬운 부분이라는 것 등이다(原, 2001).

그림 1은 팔들기 동작의 실재를 도식화한 것으로 (a) 원조에 의한 팔들기 동작훈련(타동적 훈련)과 (b) 스스로 의도적인 팔들기 동작훈련(주동적 훈련)의 절차를 제시하고 있다.

#### 4. 팔들기 동작 컨트롤법의 계측모델

비장애인을 대상으로 팔들기 동작훈련 실험을 통하여 팔들기 동작법에 적용할 수 있는 유효한 정보를 추출하기 위하여 실험데이터와 영상데이터를 분석한다.

실험데이터 분석은 팔들기 속도를 세 가지 패턴, 즉 Slow, Normal, Fast로 측정하여 각 패턴에 대한 통계적 분석기법을 이용하여 패턴 데이터를 작성한다. 팔운동은 외부자극(External Stimuli)에 민감하게 반응할 뿐만 아니라 가장 자유로운 운동으로 목적을 달성하는 기능을 가지고 있다. 그러므로 세 가지 패턴은 생활환경 속에서 달성하고자 하는 목적을 유연한 동작으로 수행하는 기본적인 움직임이라고 할 수 있다는 점에서 중요한 의미를 가진다. 실험데이터는 다소 개인차(왼손잡이, 오른손잡이, 긴장도 등)가 존재할 가능성이 있으므로 평균값에 의한 개인차 비교가 중요하다.

영상데이터 분석은 실험과정에서 촬영한 영상을 이용하여 팔들기 동작에 있어서의 팔운동의 패턴(자세), 흔들림, 왜곡의 정도, 관절의 굴절, 구간별 시간차 분석에 의한 긴장도 분석 등 다양한 정보를 얻을 수 있다. 본 실험은 비장애인을 피험자로 했을 경우를 예를 들고 있지만, 실제로 장애를 가진 피험자를 예상했을 때 팔들기 동작 컨트롤법의 절차에서도 논한 바와 같이, 타인이 접촉하거나 몸을 구속하는 듯한 느낌을 받는 경우 등에서 신체감각의 자극을 거부하는 경향이 있다(水戸部, 高橋, 1996). 따라서 장애아(인)의 신체에 측정도구를 장착하여 실험을 수행한다는 것은 주의력 분산 등의 영향이 있으므로 매우 어려운 일이다.

최근에는 멀티미디어 기술의 발달로 다양하고 정

교한 영상처리 기법이 다수 연구, 개발되어 있으며 영상처리를 통하여 다양한 정보를 관찰, 분석할 수 있는 응용프로그램이 보급되어 있다. 따라서 이러한 도구를 활용하여 비접촉에 의한 동작실험을 수행하는 방법과 분석기법을 활용하는 것이 바람직하다.

영상획득은 디지털카메라와 디지털캠코더를 이용하여, 시상면(측면, 그림2)과, 수평면(머리쪽, 그림3)에서 촬영한다. 영상의 분석범위는 0도에서 180도 까지 굴곡운동을 하였을 때 기준궤도를 설정한다. 그림2는 상지운동의 좌표계를 나타낸 것이며, 그림3은 어깨관절의 견봉을 중심으로 한 팔들기 동작에 있어서 상지관절의 위치와 흔들림을 예시한 것이다.

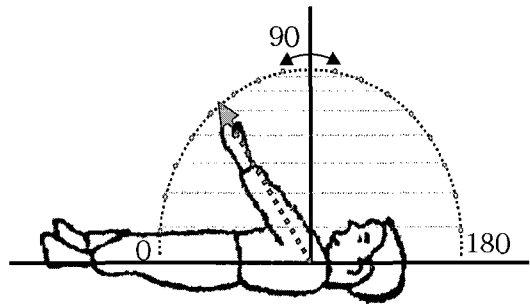


그림 2. 팔들기 동작 실험을 위한 상지좌표계 (Experimental coordinate system). 팔들기 동작을 측면에서 관찰할 경우의 좌표계를 표시한다. 구간은 0°에서 180°간을 10°간격으로 구분하여 팔의 움직임을 분석한다.

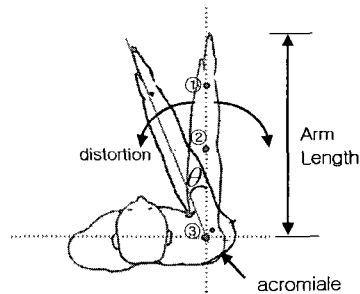


그림 3. 어깨관절의 견봉(acromiale)을 중심으로 한 팔들기 동작의 왜곡(distortion), ① wrist joint, ② elbow joint, ③ shoulder joint, θ =degree of distortion from center axis

시상면에서 촬영한 영상은 굴절운동을 수행할 때 궤도의 정확성, 구간별 시간차 등을 분석할 수 있다. 그리고 수평면에서 촬영한 영상은 팔의 위치 및 방향정보를 추출하여 동작의 왜곡(distortion), 구부러짐 등을 분석할 수 있다. 이러한 정보와 실험데이터를 종합하여 측정 파라미터 간의 상호관계를 조사할 수 있으며 이를 기반으로 실제 팔들기 동작 컨트롤 법을 장애인(인)에게 적용하였을 때 실험데이터를 분석하는 시스템 개발에 적용할 수 있다.

팔들기 동작 분석시스템은 크게 촬영한 이미지(영상)데이터를 분석, 처리하는 영상처리(Image Processing)부, 트레이닝의 훈련정보, 이력 등 e-카르테를 데이터베이스화하여 이용할 수 있는 데이터관리(Data Management)부, 분석한 영상을 좌표계에 의하여 시각화함으로써 직감적으로 훈련과정을 파악할 수 있는 모니터링(Monitoring)부로 구성된다. 이 시스템을 개발하여 훈련에 활용함으로써 정량적인 데이터 분석, 훈련과정의 모니터링 및 일관성 있는 관리, 효과적인 훈련계획의 수립과 적용이 가능할 것으로 기대된다.

## 5. 결론

이상에서 팔들기 동작 컨트롤법의 계측모델에 대하여 살펴보았다. 지금까지 임상적인 평가와 생리학적 계측에서만 연구되어져 왔으나 실제로 훈련의 기준이 될 수 있는 계측모델을 제시하였다는 점에서 그 의의를 부여할 수 있다.

저출산 및 고령(화)사회가 급속도로 진전됨에 따라 고령자에 대한 재활훈련도 매우 중요시 되고 있다. 동작훈련법의 응용범위가 넓다는 점을 고려할 때 장애인(인)만을 대상으로 하는 것이 아니라 비장애인에게도 적용될 수 있기 때문에 이와 같은 기준이 되는 데이터가 더욱 필요하며 그 활용도와 가치는 높아질 것이다.

향후 이 계측모델을 기반으로 실제로 장애인 및 비장애인을 대상으로 다양한 실험을 통하여 표준데이터를 확립하고자 한다.

## 참고 문헌

- [1] Naruse Gosaku(1988), Imagery and Human Motor Action, Press of Kyushu University.
- [2] 成瀬悟策(1992), 健康とスポーツの臨床動作法, 現代えすぶり別冊, 至文堂.
- [3] 成瀬悟策(2000), 動作療法, 誠信書房.
- [4] 成瀬悟策(2001a), 스포츠動作法: 講座臨床動作學6, 學苑社.
- [5] 成瀬悟策(2001b), 肢體切不可自由動作法: 講座臨床動作學2, 學苑社.
- [6] 成瀬悟策(2003), 教育動作法: 講座臨床動作學4, 學苑社.
- [7] 九州大學發達臨床心理センター編(1999), 基礎から學ぶ動作訓練, ナカニシヤ出版.
- [8] Surender Kumar, Susumu Harizuka(2001), An Introduction of DOUSA-HOU : A Japanese Pscho-rehabilitation Process for Children with Cerebral Palsy, 재활심리연구, Vol. 8, No. 2 한국재활심리학회.
- [9] Shochi Katsuto(1997), DOHSA-HOU, The Journal of Rehabilitation Psychology, Vol. XXV, 日本リハビリテーション心理學會.
- [10] 大野博之, 藤澤 清(1973), 心的緊張と弛緩に關する筋電圖學的研究—表面筋電圖の周波數分析, 福井大學教育學部紀要.
- [11] 大野清志, 村田 茂(2003a), 動作法ハンドブック(基礎編), 慶應義塾大學出版會.
- [12] 大野清志, 村田 茂(2003b), 動作法ハンドブック(應用編), 慶應義塾大學出版會.
- [13] 動作法訓練會記錄ダイジェスト  
<http://www.geocities.co.jp/SweetHome-Ivory/9751/dousahou.htm>
- [14] 山下裕市, 室橋春光(1996), 腕あげ動作訓練における筋電圖の測定と分析, 特殊教育學會大會發表論文集.
- [15] 山下裕市, 室橋春光(1999), 腕上げ動作コントロール訓練における筋電圖の測定と分析-脳性まひを持つ人への適用の試み-, 富山大學教育學部研究論集2:

- [16] 木村悦子・勝二博亮・尾崎久記(2001), 表面筋電圖による腕上げ動作とその動作訓練過程の検討, 茨城大學教育學部紀要(自然科學)第50卷, 茨城大學教育學部.
- [17] 田中久惠, 今野義久 他(1979), 腕上げ動作コントロール訓練法における多動行動の變容過程における一時的退行行動について, 日本特殊教育學會/大會發表論文集 (第17回), 日本特殊教育學會.
- [18] Kiisa C. Nishikawa, et.al.(1999), Do Arm Postures Vary With the Speed of Reaching?, Journal of Neurophysiology, Vol. 81, The American Physiological Society.
- [19] 兵庫縣立教育研修所 心の教育總合センター一編(1999), 心の教育授業實踐研究, Vol. 2.
- [20] 兵庫縣立教育研修所 心の教育總合センター一編(2003), 心の教育授業實踐研究, Vol. 4.
- [21] 兵庫縣立教育研修所 心の教育總合センター一編(2001), 學校における心の危機對應實踐ハンドブック.
- [22] 原 治代(2001), 動作が不自由な知的障害兒の意圖的な身體運動を促す指導一動作法の考えを取り入れた動きかけを通して, 群馬縣總合教育センター研究報告書.
- [23] 小川幸男(1987), 筋電圖法による膝立ち姿勢緊張の分析, リハビリテ圖ション心理學研究, Vol. 15.
- [24] 水戸部一孝, 高橋 誠 他(1996), 學習障害兒のための指示動作を用いた定量的診斷, 電子情報通信學會論文誌A, Vol. J79-A, No. 2.
- [25] 今野義孝(1990), 障害兒の發達を促す動作法, 學苑社.

저자약력



성명 : 오 군석

◆ 학력

- 1993년 일본후쿠오카 공업대학 공학부 관리공학과 공학사
- 1998년 일본후쿠오카 공업대학 대학원 공학연구과 정보공학 전공 공학석사
- 1998년 일본큐슈대학 대학원 시스템정보과학부 지능정보시스템학 공학박사

◆ 경력

- 2002년 ~ 현재 광주보건대학 디지털미디어과 교수

