

경직형 양하지 마비 아동의 목 근육 강화 운동이 앉은 자세에서 팔 뻗기시 자세 조절에 미치는 영향

서혜정, 이명진, 오태영¹보바스 어린이 병원, ¹신라대학교 물리치료학과

The effects of neck strengthening exercise on postural control in sitting position during reaching in children with spastic diplegia

Hye-Jung Seo, Myoung-Jin Lee, Tae-Young Oh¹

Department of Physical Therapy, Bobath Children's Hospital

¹Department of Physical Therapy, Silla University*

Background and Purpose This study was performed to examine the effect of neck strengthening exercise on postural control in sitting position during reaching in children with spastic diplegia. **Subjects and Methods** The participants were six children with spastic diplegia CP in this study. The subjects in the experimental group were participated in neck strengthening exercise for 5 times per week over 6 weeks and the control group was participated in a ordinary neuro-developmental therapy. The surface electromyography was used to get the muscle activity from the neck extensor muscle, sternoclavicularmastoid muscle, lumbar extensor muscle, and rectus abdominalis which showed the effects of neck strengthening exercise. **Result** First, there were significant differences in RMS of the neck extensor muscle, sternoclavicularmastoid muscle, and lumbar extensor muscle on reaching forward and forward 10cm test for the experimental group between pre-post training. Second, statistically significant difference were founded in RMS of the neck extensor muscle, lumbar extensor muscle on reaching sideward and sideward 10cm for the experimental group between pre-post training. Third, we founded significant differences in the RMS of the sternoclavicularmastoid muscle on reaching forward and forward 10cm between the experimental and the control group. **Conclusion** According to the results of this study, it has been shown that the neck strengthening exercise effect on improvement of the neck and trunk muscle activity on reaching. Therefore, it purpose a better effective therapeutic intervention to solve the problem for a head instability and insufficient of a connecting the head and the trunk in children with spastic diplegia due to a premature.

Key words neck strengthening exercise, reaching, spastic diplegia

책임 저자 오태영, ohtaeyoung@silla.ac.kr

논문 접수일 2012년 9월 14일

수정 접수일 2012년 10월 15일

게재 승인일 2012년 10월 20일

1. 연구 배경 및 목적

뇌성마비란 아주 이른 시기의 미성숙한 뇌에 발생된 비진행성의 병변을 통칭하는 용어로서 지속적으로 자세와 움직임의 조절에 이상을 가지게 되는 증후군이다(Course, 1993). 뇌성마비의 특징적인 양상은 뇌의 병변으로 인하여 정상적인 자세 조절을 할 수 없고, 과긴장이 나타나 경직성 또는 간헐성 경축 양상을 보이는 것이다. 뇌성마비의 움직임은 각 분류별 특성과 개개의 아동마다 다르겠지만 공통적인 것은 머리의 조절과 체간의 안정성이 떨어짐에 문제점이 있다. 뇌성마비 아동은 머리 및 체간의 안정성이 떨어짐으로 인해서 올바른 자세를 유지하거나 균형을 잡기가 어렵고 경직으로 인해 근육이 충분히 일을 하지 않으므로 근력 약화와 근 위축증이 발생함으로써 근력의

불균형을 초래한다(Bobath, 1991).

경직성 양하지마비 경우는 사지마비 아동들과 다르게 머리 조절이 어느 정도 가능해서 말하기, 먹기, 호흡에 큰 문제가 없어 보이고 상지 움직임이 좋은 아동들은 걷기까지 가능하다. 하지만 걷는 아동들의 대부분도 자세 조절의 축을 만드는 머리 조절과 근위부 동적 안정성의 부족, 하지 긴장도로 인하여 지속적인 정중위 유지가 어렵다. 특히 일관된 근위부 동적 안정성을 제공해주는 목과 체간 근육 발달이 부족하여 머리에서 발까지의 연결이 없이 좌우로 흔들리며 움직이는 모습을 볼 수 있다(홍정선, 2009).

홍정선(2011)은 머리 조절은 기능적인 머리 안정성과 머리 와 체간의 좋은 연결성의 존재에 있으며, 머리의 안정성은 전정 기관에서 오는 감각만큼이나 목 근육의 발달이 요구된다고

하였다. 목 주위 근육들이 자세 조절을 위해 무엇보다도 중요하며 머리와 몸통의 정렬을 조절하는 전정 척수 반사, 전정경 반사, 전정안구반사와 같은 신경계의 네트워크와의 섬세한 정보 교환을 위해 길이와 크기는 다른 근육에 비해 짧고 굵지만 인체 근육들 중 가장 높은 근방추의 밀도를 가진 근육이다 (Gordon, Ghez, 1991). 머리의 안정성과 관련된 근육의 상호작용은 다열근, 회선근, 그리고 극간근과 같이 상대적으로 짧고 분절화된 근육들에 의해 제공되는 섬세한 조절과 관련되며, 이 부위의 안정성은 사각근, 흉쇄유돌근, 견갑거근, 두반근, 그리고 경반근과 같은 긴 근육에 의해서 강화된다. 이러한 굴곡근과 신전근의 공동수축을 통해 서로에 대한 균형이 유지되면서 수직 안정성을 형성하게 된다(Donard A. 2004). 이렇듯 머리 안정성을 확보하기 위해서는 이들 근육들의 근력강화는 필수적이다.

과거 신경 발달 치료 관점에서 상위운동신경원(upper motor neuron)에 변형이 있는 뇌성마비인들은 저항 훈련시 과긴장과 연합반응을 야기할 수 있기 때문에 저항 훈련은 피해야 한다고 제안하였지만(Bobath, 1991), 최근 연구에서 뇌성마비아동의 기능장애에 대한 주요 원인으로 근력 저하를 주목하고 있으며 (Bache et al., 2003), 등속성 및 등장성 근력 강화 훈련을 통해 경직이 증가되지 않고 근력이 향상될 수 있으며 하지 근력과 함께 보행 기능이 향상될 수 있다고 보고하고 있다(Damiano et al., 1995b; Damiano & Abel, 1998). 이와 같이 근력과 운동 기능과의 밀접한 관계를 고려할 때 뇌성마비아동의 정상적인 운동기능을 성취하기 위해서 보다 적극적으로 근력 강화를 할 필요가 있다.

머리와 체간의 동적 안정성은 팔뻗기와 같은 부드럽고 협응된 상지의 움직임 가능하게 한다. 특히 머리의 안정성은 견갑골과 상지의 정렬과 방향을 교정하게 위해 요구된다. 목적인 팔뻗기시 머리-체간과 상지의 협응은 스스로 먹기를 포함한 많은 일상 생활의 수행에 매우 중요하다. 팔 뻗기(reaching)와 조작(manipulation)의 숙달은 적절한 자세 조절에 의해 이루어진다(Bertenthal & von hofsten 1998). 그러나 머리와 체간의 동적 안정성이 부족한 경직성 양하지마비아의 경우 정상 아동과 달리 자동적이며 자발적인 움직임에서는 자세반응 다양성이 감소하지만, 뻗기 또는 잡기와 같은 기술적이고 의지적인 운동수행에서는 오히려 자세반응 다양성이 증가한다고 하였다(Hadders-Algre et. al, 1999).

뇌성마비아의 머리 안정성을 위한 치료중재 방법으로 직접적 경부 주위 근육의 근력강화 운동에 관한 연구는 많이 다뤄지지 않고 있으며, 머리의 안정성이 기능적 동작수행에 미치는 영향과 연관된 연구는 더더욱 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 경직성 양하지 마비아의 목 근육 강화 운동이 일상생활의 기본적인 동작이며 아동의 놀이 발달에 매

우 중요한 가치를 가지고 있는 팔 뻗기시 자세 조절에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상 및 연구 기간

본 연구는 경기도 성남시에 소재한 보바스 어린이병원에 입원한 아동 총 6명을 대상으로 하였다. 무작위로 실험군과 대조군으로 각 3명씩 나누어 실시하였으며 실험 참가자 전원의 보호자로부터 동의서를 받고 실시하였다.

구체적인 연구 대상자의 선정 조건은 다음과 같다.

첫째, 의학적으로 뇌병변으로 의한 경직성 양하지마비로 진단받은 아동, 둘째, 연구자의 지시를 따를 수 있을 정도의 인지능력을 가진 아동, 셋째, 시각, 청각 등의 감각에 문제가 없는 아동, 넷째, 탈구와 같은 근골격계 이상이 없는 아동.

본 연구의 기간은 2010년 8월에 주 5회 2주 동안 1명을 대상으로 예비실험을 실시하였고, 예비실험으로 관찰된 문제점을 수정, 보완하여 2011년 1월 10일부터 2월 18일까지 실험군 각 한 명당 주 5회 6주간 목 근육 강화 운동을 실시하였으며, 대조군은 주 5회 6주간 기존에 받고 있던 신경발달치료를 실시하였다.

2. 연구방법 및 측정방법

1) 연구도구 - 표면근전도(surface Electromyogram)

표면 근전도(sEMG)는 피부표면에 전극을 부착하는 무통증, 비침습적인 방식으로 측정하여 근운동단위 집합체의 총체적인 시너지 활동을 정량적으로 분석할 수 있다. 실험 전후의 경부근 및 체간근의 근육 활동을 알아보기 위해 양쪽 목 굴곡근(흉쇄유돌근), 목 신전근(경추신전근), 체간 굴곡근(복직근)과 체간 신전근(요추신전근)에 표면 전극을 대고 근육 활동을 측정하였다. 근전도(NORAXON, USA)는 표면 전극 내에서의 사전 증폭기를 걸쳐 수신기로 들어간 다음 아날로그/디지털(A/d converter)에서 컴퓨터로 자료가 입력되어 NORAXON Myoresearch 1200 system으로 전송되어 근육 활동 값인 root mean square (RMS)값을 얻었다(그림 1). 앉은 자세에서 측정하기 전에 먼저 안정시 수준을 3회 측정하여 평균값을 구하였고, 앉은 자세에서의 팔 뻗기시의 체간근 활동도 3회 측정하여 그 평균값을 얻었다.

2) 검사 자세

본 연구에서는 성인 편마비 환자의 상지 기능 회복을 평가하기 위해 사용된 기능적 뻗기 검사(functional reach test)를 사용하였다. 등받이가 없고 팔에 지지가 없는 의자에 앉은 두 팔은



그림 1. NORAXON Myoresearch 1200 system

대퇴부에 편안하게 놓게 한 후 주먹을 쥔 채 시지(index finger)로 목표한 점을 짚고 5초 동안 유지했다 돌아올 수 있도록 하였다. 체간의 움직임 없이 양팔을 들었을 때의 거리(easy reach)와 그 지점에서 10 cm 떨어진 지점의 거리(extended reach)에서 각각 실시하였다. 우세손만을 실시하였으며 우세손이란 아동이 글쓰거나 먹기를 하는 손을 말한다. 손뻗기 방향은 시상면과 관상면에서 각각 실시하였다.

3) 운동 프로그램

본 연구에서 제안하는 목 근육 강화 운동 방법은 머리의 안정성과 관련된 다열근, 회선근, 그리고 극간근과 같이 상대적으로 짧고 분절화된 근육들 및 사각근, 흉쇄유돌근, 견갑거근, 두반극근, 그리고 경반극근과 같은 긴 근육의 강화를 위한 총 5가지 방법으로 구성하였다.

(1) 바로 누운 자세에서 턱 당기기(chin tuck in supine)

바로 누운 자세에서 치료사는 아동의 턱을 위로 당기며(그림 2) 아동 스스로 턱을 제 위치에 가져 올수 있도록 한다(그림 3). 이때 치료사는 올바른 방향으로 운동이 일어날 수 있도록 가이드 해주며 충분히 목 뒤쪽 근육이 늘어날 수 있도록 한다. 이러한 운동을 10회 반복하였으며 1회당 3초의 휴식을 주었다.



그림 2. 바로누운자세에서 턱 당기기[1]

(2) 바로 누운 자세에서 목 굴곡하기(neck flexion in supine)

바로 누운 자세에서 고개를 가운데 유지한 채로(그림 4) 시선을 아래쪽으로 향하게 하여 목 굴곡이 일어날 수 있도록 한다(그림 5). 이때 치료사는 고개를 가운데 유지할 수 있도록 가



그림 3. 바로누운자세에서 턱 당기기[2]

이드하고 상지의 보상 작용이 일어나지 않도록 아동에게 주의시킨다. 이러한 동작을 10회 반복하였으며 1회당 3초의 휴식을 주었다.

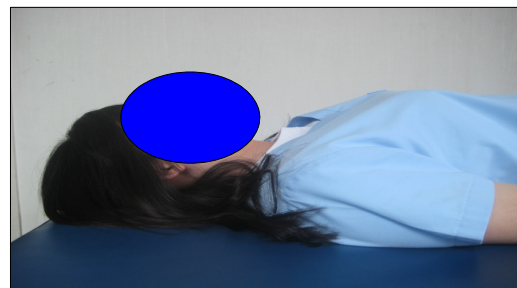


그림 4. 바로누운자세에서 목 굴곡하기[1]

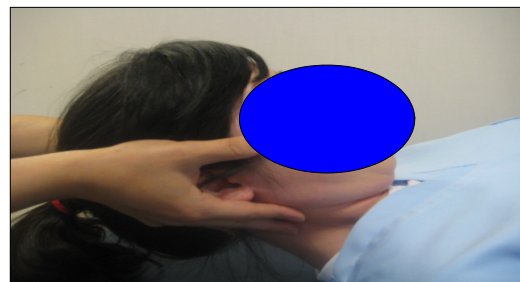


그림 5. 바로누운자세에서 목 굴곡하기[2]

(3) 바로 누운 자세에서 목 회전하기(neck rotation in supine)

바로 누운 자세에서 치료사가 한쪽 방향으로 고개를 돌려놓고(그림 6) 아동 스스로가 제자리로 돌아올 수 있도록 하며, 이때 치료사는 약간의 저항을 준다(그림 7). 좌, 우를 10번 반복하며 1회당 3초의 휴식을 주었다.

(4) 옆으로 누운 자세에서 목 굴곡과 신전하기(neck flexion & extension in side-lying)

옆으로 누운 자세에서 고개 아래에 수건을 제공하여 고개의 위치가 척추선과 일치하도록 하였으며(그림 8), 수건을 이용하여 고개를 앞과 뒤로 움직여 굴곡과 신전 동작을 쉽게 할 수 있도



그림 6. 바로누운자세에서 목 회전하기(1)



그림 7. 바로누운자세에서 목 회전하기(2)



그림 8. 옆으로누운자세에서 굴곡하기

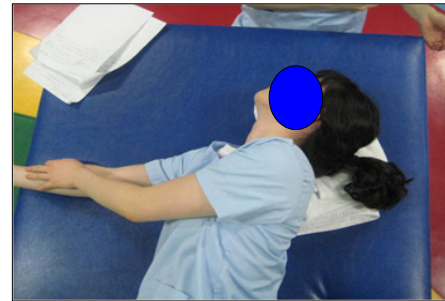


그림 9. 옆으로누운자세에서 신전하기



그림 10. 옆으로누운자세에서 목측방굴곡하기(1)



그림 11. 옆으로누운자세에서 목측방굴곡하기(2)

록 가이드 해주었다. 이때 치료사가 약간의 저항을 주었다(그림 9). 이러한 운동을 10회 반복하였으며 1회당 3초의 휴식을 주었다.

(5) 옆으로 누운 자세에서 목 측방 굴곡하기(neck side-flexion in side-lying)

옆으로 누운 자세에서(그림 10) 고개를 수직으로 들어 올렸다 내리는 운동으로 이때 치료사는 어깨를 끌어 당기는 보상 작용이 일어나지 않도록 어깨 부위에 안정성을 제공해 주었다(그림 11). 이러한 운동을 10회 반복하였으며 1회당 3초의 휴식을 주었다.

실험군은 목 근육 강화 운동을 적용하여 30분간 실시하였고, 대조군은 기존에 받고 있는 신경발달 치료를 30분간 실시하였다.

3. 분석 방법

자료의 분석은 SPSS for Windows(Ver. 12.0)의 통계 프로그램을 이용하였고, 통계학적인 유의수준은 5% 이내 수준으로 하였다. 경직성 양하지 마비아의 실험군, 대조군 각 집단 내 우세측과 비우세측의 훈련 전후 차이를 비교하기 위해서는 대응 표본 검정(paired t-test)을 사용하였으며, 두 집단 간의 차이를 비교하기 위해 독립표본 t-검정(Independent t-test)을 사용하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특징

연구대상자는 연구군 3명과 대조군 3명으로 총 6명이었다. 연구군의 일반적 특징은 남자 1명, 여자 2명이었으며, 나이는 8~9세, 제태기간은 31~32주로 모두 조산아동이었으며, 출생시 몸무게는 1670~2000 g까지 분포하였다. 원인으로는 MRI 소견상 뇌실주변백질연하증(PVL)이 나타난 아동이 1명이었으며 나머지는 특별한 이상소견이 보이지 않았다. 대동작기능분류체계(GMFCS)에서는 1명은 1단계, 나머지 2명은 3단계로 분포하였다. 대조군의 경우 남자 2명, 여자 1명였으며, 나이는 10~12세, 제태기간은 9~36주로 모두 조산아동이었으며, 출생시 몸무게는 1800~2700 g까지 분포하였다. 원인으로는 MRI 소견상 뇌실주변백질연하증(PVL)이 나타난 아동이 2명이었으며 나머지는 1명은 특별한 이상소견이 보이지 않았다. 대동작기능분류체계(GMFCS)에서는 2명은 2단계, 나머지 1명은 3단계로 분포하였다(표 1).

2. 목 근육 강화 운동 전후의 전방 및 10 cm 떨어진 지점까지 손뻐기시 우세측과 비우세측의 목과 체간근의 RMS 값의 비교

목 근육 강화 운동 전과 후의 전방으로 손뻐기시 우세측과 비우세

표 1. 연구 대상자의 일반적 특징

집단	아동	성별	나이 (y)	GA (wk)	BW (g)	US, CT, MRI	GMFCS
연구군	1	M	9	31	2000	PVL	III
	2	F	9	31	1750		III
	3	F	8	32	1670		I
대조군	4	M	12	30	1800	PVL	III
	5	M	10	29	1330		II
	6	F	10	36	2700	ICH, PVL	II

측 간의 RMS 값을 비교한 결과 경추신전근의 우세측에서 2.20에서 14.90으로, 요추신전근의 우세측에서 2.26에서 33.70으로 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < 0.05$) (표 2).

목 근육 강화 운동 전과 후의 전방으로 10 cm 떨어진 지점까지 손뻐기시 우세측과 비우세측 간의 RMS 값을 비교한 결과에서는 흉쇄유돌근 비우세측에서 3.29에서 11.07로, 요추신전근의 우세측과 비우세측에서 2.51에서 51.37로, 2.65에서 45.47로 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < 0.05$) (표 2).

표 5. 목 근육 강화 운동군과 대조군의 측방 및 10 cm 떨어진 지점까지 손뻐기시 우세측과 비우세측의 목과 체간근의 운동 전후 RMS 차이 값의 비교

		측방			측방 + 10 cm		
		운동군	대조군	p	운동군	대조군	p
경추신전근	우세	20.44±3.78	14.72±12.33	.06	33.74±14.14	22.46±22.12	.37
	비우세	17.79±5.57	4.05±9.79	.40	30.61±25.37	5.61±10.42	.15
흉쇄유돌근	우세	6.91±3.88	5.65±9.29	.10	11.77±5.06	3.67±18.83	.12
	비우세	20.82±15.64	25.83±23.97	.45	22.14±13.03	30.62±11.36	.86
요추신전근	우세	13.32±3.58	3.08±5.69	.58	14.71±13.24	-.49±7.06	.35
	비우세	36.80±13.43	27.10±28.87	.41	44.43±14.39	22.68±35.38	.22
복직근	우세	3.16±2.85	.99±2.78	.94	2.06±2.95	-.28±3.30	.77
	비세	3.67±2.25	.22±4.07	.20	3.71±4.42	-7.29±14.90	.07

표 2. 목 근육 강화 운동 전후의 전방 및 10 cm 떨어진 지점까지 손뻐기시 우세측과 비우세측의 목과 체간근의 RMS 값의 비교

		전방			전방 + 10 cm		
		운동 전	운동 후	p	운동 전	운동 후	p
경추신전근	우세	2.20±2.00	14.90±2.25	.04*	2.53±1.81	27.47±10.11	.05
	비우세	2.32±3.16	14.67±3.13	.07	2.76±3.19	28.97±14.31	.11
흉쇄유돌근	우세	2.29±2.84	7.74±3.33	.17	2.67±2.87	37.52±39.17	.27
	비우세	2.80±3.49	8.03±3.07	.05	3.29±3.40	11.07±2.34	.03*
요추신전근	우세	2.26±2.71	33.70±4.59	.02*	2.51±2.45	51.37±13.08	.03*
	비우세	2.35±2.79	28.47±9.28	.06	2.65±2.59	45.47±9.95	.02*
복직근	우세	2.32±2.59	4.85±2.93	.18	2.64±2.42	6.00±3.95	.25
	비세	2.63±3.47	5.43±1.11	.34	3.23±3.47	5.71±0.16	.34

표 3. 목 근육 강화 운동 전후의 측방 및 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 우세측과 비우세측의 목과 체간근의 RMS 값의 비교

		측방			측방 + 10 cm		
		운동 전	운동 후	p	운동 전	운동 후	p
경추신전근	우세	1.92±0.48	23.03±3.76	.01*	2.53±1.86	36.50±12.83	.05
	비우세	1.82±1.48	19.60±4.55	.03*	2.79±2.88	33.40±23.71	.17
흉쇄유돌근	우세	1.88±0.93	22.70±16.46	.15	2.92±2.78	25.07±13.67	.10
	비우세	2.26±1.53	9.17±5.01	.09	3.36±3.50	15.13±2.08	.06
요추신전근	우세	1.71±0.27	15.03±3.32	.02*	2.86±2.26	17.57±11.10	.19
	비우세	1.70±0.49	38.50±12.96	.04	2.93±2.55	47.37±12.08	.03*
복직근	우세	1.69±0.41	4.86±2.89	.20	2.80±2.30	4.86±2.96	.35
	비세	2.28±1.35	5.95±0.93	.11	3.42±3.31	7.12±1.40	.28

표 4. 목 근육 강화 운동군과 대조군의 전방 및 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 우세측과 비우세측의 목과 체간근의 운동 전후 RMS 차이 값의 비교

		전방			전방 + 10 cm		
		운동군	대조군	p	운동군	대조군	p
경추신전근	우세	15.20±5.41	9.51±19.94	.22	28.50±11.73	17.86±25.64	.40
	비우세	12.35±6.03	.54±13.66	.13	26.21±16.43	2.13±18.14	.72
흉쇄유돌근	우세	5.24±2.20	6.77±7.56	.06	7.78±2.31	11.10±13.75	.04*
	비우세	5.45±4.44	31.06±38.83	.03*	34.84±40.94	9.39±11.29	.08
요추신전근	우세	31.45±7.25	8.80±18.86	.12	48.85±15.15	12.53±22.11	.35
	비우세	26.12±12.04	15.70±39.01	.09	42.82±12.48	17.48±38.39	.07
복직근	우세	2.53±2.18	.08±2.60	.67	3.36±3.62	0.02±2.89	.70
	비세	2.79±3.96	-2.40±5.90	.50	2.48±3.47	-0.46±2.77	.56

3. 목 근육 강화 운동 전후의 측방 및 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 우세측과 비우세측의 목과 체간근의 RMS 값의 비교
 목 근육 강화 운동 전과 후의 측방으로 손뻗기시 우세측과 비우세측 간의 RMS 값을 비교한 결과 경추신전근의 우세측과 비우세측에서 1.92에서 23.03으로, 1.82에서 19.60으로, 요추신전근의 우세측에서 1.71에서 15.03으로 통계학적으로 유의하게 증가하였다(p<0.05) (표 3).

목 근육 강화 운동 전과 후의 측방으로 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 우세측과 비우세측 간의 RMS 값을 비교한 결과에서는 요추신전근의 비우세측에서 2.93에서 47.37로 통계학적으로 유의하게 증가하였다(p<0.05) (표 3).

4. 목 근육 강화 운동군과 대조군의 전방 및 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 우세측과 비우세측의 목과 체간근의 운동 전후 RMS 차이 값의 비교

목 근육 강화 운동군과 대조군의 운동 전후 RMS 차이 값을 비교한 결과 전방으로 손뻗기시에는 흉쇄유돌근의 비우세측에서 운동군 5.45, 대조군 31.06으로 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05) (표 4).

목 근육 강화 운동군과 대조군의 운동 전후 RMS 차이 값을 비교한 결과 전방에서 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시에는 흉쇄유돌근의 우세측에서 운동군 7.78, 대조군 11.10으로

통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(표 4).

5. 목 근육 강화 운동군과 대조군의 측방 및 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 우세측과 비우세측의 목과 체간근의 운동 전후 RMS 차이 값의 비교

목 근육 강화 운동군의 대조군의 운동 전후 RMS 차이 값을 비교한 결과 측방으로 손뻗기시와 측방에서 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시에 대조군에 비해 운동군에서 운동 전후 RMS 차이가 더 컸으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p<0.05) (표 5).

VI. 고찰

머리의 안정성은 시선을 유지하는 데 도움을 주며, 시각 및 전정계와 체성감각계에서 들어오는 정보를 최적화하여 신체 전반적인 움직임에서 효과적인 동적 자세 조절을 만들어내는 데 필수적인 요소이다(Pozzo et al., 1990, Cromwell et al., 2001b). 또한 걷기, 뛰기, 점프, 흔들리는 평균대에서 한 다리로 서기와 흔들리는 발판에서 두 다리로 서기와 같은 과제에서 머리가 수직에 대한 정보를 찾을 수 있게 하고 동작의 폭을 최소화하도록 하는 데 중요한 역할을 한다고 하였다(Berthox와 Pozzo, 1988, Cromwell et al., 2001a).

그러나 대부분의 경직성 양하지마비아의 경우 이러한 머리의 안정성이 부족하고 목 주변 근육들이 적절히 작용하지 않아

자세조절에 어려움을 갖게 된다. 특히 조산으로 인한 경직성 양하지마비아의 경우, 자궁 내에서 머리와 체간의 굴곡자세를 충분히 경험하지 못하여 목의 뒷부분 근육이 짧아져 있으며 이로 인해 경부 굴곡근의 활동에 제한이 생기며 또한 체간과의 연결성이 떨어지게 된다(홍정선, 2011).

이에 본 연구에서는 머리 불안정성 및 체간과의 연결성 부족을 주문제점으로 간주하여 이를 해결하기 위한 치료 중재 방법으로 목 주위 근육 강화 운동을 실시하였다. 실제적인 운동 효과를 확인하기 위하여 일상생활에서 가장 기본이 되는 앉은 자세에서 전방 및 측방, 각각의 방향에서 10 cm 떨어진 지점에서 손뻗기시 자세 조절을 위한 근활동 변화를 통해 본 연구에서 실시한 훈련이 기능적인 동작에서는 어떻게 활용되는지를 살펴보고자 하였다.

그 결과 4가지 자세에서 경추신전근과 요추신전근에서의 RMS값이 운동 후에 통계학적으로 유의하게 증가한 것을 볼 수 있는데(표 2, 표 3), 이것은 Jolanda 등(2004)의 연구에서 경추신전근의 활성도가 높을수록 운동성이 좋다는 결과로 미루어 볼 때 운동 후 자세조절력이 향상된 것으로 사료된다. 또한 중증도 뇌성마비인 경우 자세근 활동이 약한 경우 PEDI에서 낮은 점수를 획득한다고 하였는데, 본 연구에서 시행한 목 주위 근육 강화 운동 후에 통계학적으로 유의한 결과는 가지지 못했지만 4가지 근육에서 RMS 값이 증가한 것으로 보아(표 2, 표 3) 이 또한 자세 조정 능력이 향상되어 기능적인 동작에서 높은 점수를 받을 것으로 예측할 수 있다.

한편 Jolanda와 Mijna(2005)는 8~18개월 된 정상 아동의 경우 손뻗기시 자세조절을 위해 길항근과 동시수축이 수반되는데 특히 경부 굴곡근의 높은 활동 빈도가 나타난다 하였다. 이는 top-down 근동원순서에 따라 손뻗기시 공간에서 머리를 안정화시키기 위해서 길항근인 경부 굴곡근이 동시 수축하는 것으로 보인다. 5세 이후에는 이러한 top-down 근동원순서가 사라지게 되는데 이는 자세 조절을 위한 체간근의 활동이 증가하면서 경부근의 활동이 감소하는 것이라 하였다. 이러한 선행 연구에서와 같이 본 연구의 결과에서 일반적인 신경발달 치료를 한 대조군과의 비교에서 전방 및 전방에서 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 흉쇄유돌근에서 운동군보다 RMS 값이 통계학적으로 유의하게 더 증가했음을 알 수 있었다(표 4). 이것은 대조군에서 손뻗기시 공간에서 머리를 안정화시키기 위해 길항근적 경부 굴곡근의 동시수축이 나타난 것으로 사료되며, 이와는 대조군으로 운동군에서는 통계학적으로 유의하지는 않지만 나머지 자세근에서 대조군보다 RMS 값이 증가한 것으로 보아(표 4, 표 5) 자세조절을 위한 체간근의 활동이 증가한 것으로 이와 같은 결과가 나온 것으로 사료된다.

결과적으로 본 연구에서 시행한 치료중재 방법인 목 주위 근육 강화 운동을 통해 목근육의 근력이 발달하여 머리 안정성

이 향상되었으며 체간과의 연결성 또한 향상되어, 실제적인 머리와 체간 움직임에서뿐만 아니라 기능적 움직임시 동적 자세 조절을 수행하게 되었으며 또한 신체 다른 부위의 근활동에 좋은 영향을 주는 것을 알 수 있었다.

본 연구의 제한점은 표면 근전도를 사용하여 나타난 신호를 근육의 활성도로 가정하여 측정하였으나, 표면 근전도 측정의 특성상 운동시 근육의 움직임에 따라 신호 잡음이 발생할 수 있을 것이다. 또한 참가자 수가 적고 경직성 양하지마비 아동만을 대상으로 하여 그 결과를 일반화하기 어렵다. 향후 이들 제한점을 보완하여 더 많은 수를 대상으로 심도 깊은 연구의 진행이 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 연구 대상자 선정 조건에 맞추어 실험군과 대조군 각 3명으로 나누어 실험군에게 목 근육 운동을 주 5회 6주간 실시하였으며 표면근전도를 사용하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 목 근육 강화 운동 전과 후의 전방으로 손뻗기시 우세측과 비우세측 간의 RMS 값을 비교하였을 때 경추신전근의 우세측에서, 요추신전근의 우세측에서 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < 0.05$). 목 근육 강화 운동 전과 후의 전방으로 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 우세측과 비우세측 간의 RMS 값을 비교하였을 때 흉쇄유돌근 비우세측에서, 요추신전근의 우세측과 비우세측에서, 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < 0.05$).

둘째, 목 근육 강화 운동 전과 후의 측방으로 손뻗기시 우세측과 비우세측 간의 RMS 값을 비교하였을 때 경추신전근의 우세측과 비우세측에서, 요추신전근의 우세측에서 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < 0.05$). 목 근육 강화 운동 전과 후의 측방으로 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시 우세측과 비우세측 간의 RMS 값을 비교하였을 때 요추신전근의 비우세측에서 통계학적으로 유의하게 증가하였다($p < 0.05$).

셋째, 목 근육 강화 운동군과 대조군의 운동 전후 RMS 차이 값을 비교한 결과 전방으로 손뻗기시에는 흉쇄유돌근의 비우세측에서 두 그룹간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$). 목 근육 강화 운동군과 대조군의 운동 전후 RMS 차이 값을 비교한 결과 전방에서 10 cm 떨어진 지점까지 손뻗기시에는 흉쇄유돌근의 우세측에서 두 그룹간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.05$).

따라서 본 연구에서는 조산으로 인한 경직성 양하지 마비 아동의 목 근육 강화 운동을 통한 체간근의 근활동이 향상됨을 통해 조산으로 인한 경직성 양하지 마비아에서 흔히 나타나는 머리의 불안정성과 체간과의 연결성 부족에 대한 문제점을 해

결할 수 있는 보다 효율적인 치료 중재를 제안하고 있다.

참고문헌

1. 홍정선. 뇌성마비치료를 위한 정상발달. 군자출판사. 2009.
2. 홍정선. cerebral palsy treatment ideas. 군자출판사. 2011.
3. Bache, C.E, celber, p,& Graham, H.K. The management of spastic diplegia curren orthpedics. 2003;17:88-104.
4. Bennett Bertenthal, Claes von Hofsten. Eye, head and trunk control. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, Vol. 22, No. 4, pp.1998;515-520,
5. Berthoz A, Pozzo T. Intermittent head stabilization during postural and locomotory task in humans. Amsterdam: Elvisevier. 1998;189- 198.
6. Bobath. B. A neurological basis for the Treatment of cerebral palsy. 2nd ed. London, England; william Heinemann Medical Books Ltd. 1980.
7. Bobath, B. Adult Hemiplegia; Evaluation and Treatment: 3rd ed. Oxford, England;Heinemann Medical Books Ltd. 1991.
8. Course note. Bobath paediatric 8-week course. 1993.
9. Cromwell RL, Adland-Monahan TK, Nelson AT, Stern-Sylvestre SM, SEder B. Saggital plane analysis of head, neck, and trunk kinematics and electromyographic activity during locomotion. J Orthopaed Sports Phys Theraly 2001a;31(5): 244-62.
10. Cromwell RL, Newton RA, Carlton LG. Horizontal plane head stability during locomotion tasks. J Motor Behav 2001b;33:49-58.
11. Donald A. Neumann. Kinesiology og the Musculos-kelectal System. Mosby. 2004;361-369.
12. Damiano DL. Kelly. L.E, & Vaughn, C.L. Effects of quadriceps femoris muscle strengthening on crouch fait in children with spastic diplegia physical Therapy, 1995;75(b): 658-667.
13. Damiano, D,L & Abel, M.F. Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy. arch phys Med. Rehabil, 1998;79(2):119-125
14. Gordon, Ghez. Organization of voluntary movement. current opinion in Neurobiology. 1991;14): 664-671.
15. Hadders-algra, Ingrid B, Elisabeth F, Stremmelar B, Touwen B. Development of postural adjustment during reaching in infants with cerebral palsy. Dev Med child Neurol1999;41;766-776.
16. Jolanda C. van der Heider & Mijna Hadders-Algra. Postural muscle dyscooordinaion in children with cerebral palsy. Neural Plasticity.2005;12:197- 203.
17. Jolanda C. van der Heider , Co Begeer, Johanna M Fork, Bert Otten, Elisabeth Stremmelaar, Leo A van Eykern, and Mijna Hadders-Algra. Postrural control during reaching in preterm children with cerebral palsy.Developmental Medicine & Child Neurology. 2004; 46:253-266.
18. Pozzo T, Berthoz A, Lefort L. Head stabilization during various locomotion tasks in humans. I. Normal subjects, Exp Brain Res 1990;82:97-106.

