

편측부전마비환자의 하지에서의 위약증상의 분포

영남대학교 의과대학 신경과학교실

박건주 · 하정상

안동성소병원 신경과

김 옥 년

서 론

상부운동뉴런의 질환은 하부운동뉴런과는 달리 근긴장이 증가되고 심부건반사가 항진되면서 환측에 위약증상을 보인다. 이러한 위약증상은 항중력근, 즉 상지에서는 굴근, 하지에서는 신근에 보다 더 위약증상이 나타난다고 하나 Adams와 Victor(1993), Blicherstaff(1969), Lance와 McLeod(1981)는 오히려 상지에서는 신근, 하지에서는 굴근에서 위약증상이 더욱 심하다고 주장해 왔다. 위약증상의 특징적인 분포는 descending cortical projection의 상대적인 potency를 반영한다고 할 수 있으며 정상인에서 descending motor outflow의 분포를 이해하는데 '도움이 되리라 생각한다(Colebatch 등, 1986).

한편 근력을 객관적으로 정확하게 평가하는 것은 근력의 감소정도를 결정하거나, 질병의 진행정도를 평가하며 치료에 대한 효과를 판정하기 위해서도 매우 중요하다. 근력측정검사방법으로는 도수검사나 등장성 혹은 등척성검사 외 등속성근력 평가 및 여러가지 근전도 측정방법이 있는데, 등속성측정방법은 Hislop과 Perrine(1967)에 의하여 등속성개념이 소개되었고, Barnes(1980)는 등속성 운동에서 우력의 증가와 운동단위의 동원력은 선형상관계가 있어 우력의 증감을 비교함으로써 운

동단위의 동원력을 평가할 수 있다고 보고하였다. 등속성 운동검사는 근육의 힘과 지구력 및 관절운동범위 등을 객관적으로 측정할 수 있으며 또한 근골격계 손상환자의 재활치료 중 그 경과를 평가하는데 도움을 주고 있다.

본 연구는 상부운동뉴런의 병변으로 인한 편측부전마비 환자의 환측에서 위약증상의 특징적인 분포를 이해하는 것은 재활치료의 방향설정에 도움을 주리라 생각하여 등속성 운동기구(Cybex-II isokinetic dynamometer)를 이용하여 maximal voluntary strength를 측정하고 정상 대조군과 환자의 환측과 건측을 비교하여 환측에서 위약증상의 분포를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

정상 대조군으로 뇌졸중 및 근골격계 질환의 기왕력이 없는 오른손잡이인 50세 이상의 건강한 성인남녀 30명(남: 15명, 여: 15명)을 대상으로 하였다. 환자군은 상부운동뉴런의 기능에 장애를 일으키는 뇌졸중(뇌경색: 18례, 뇌출혈: 2례)으로 인하여 신경학적검사상 편측부전마비가 있는 오른손잡이인 환자 20명(남: 10명, 여: 10명)을 대상으로 하였으며 11례에서 우측이 이환측이었으며

9례에서는 좌측이 이환측이었고 이환기간은 평균 8.9개월(3주-2년)이었다. 평균 연령은 정상 대조군이 58.9세(53세-63세), 환자군이 57.3세(52세-65세)이었다. 환자군으로는 근긴장의 증가와 심부건반사의 항진 등 상부운동신경질환의 특징을 보이며 슬관절 운동범위의 제한이 없이 90°/sec와 180°/sec의 각속도에서 등속성 운동검사를 시행할 수 있는 근력이 있으며 협조 가능한 환자들을 대상으로 하였다. 등속성 운동기구인 Extremity testing and Rehabilitation system, Model No, Cybex 340(Cybex Division of Lumex Inc, New York, U.S.A)을 이용하여 슬관절의 굴근과 신근에서 등속성운동검사로 maximal voluntary strength를 측정하였다. 근력은 우력(torque)으로 표시하고 단위는 foot-pound(ft-lbs)를 사용하였다. 양측의 슬관절에 대하여 모두 측정하였으며 정상 대조군에서는 우성(dominant)측을, 환자군에서는 건측을 먼저 검사하고 환측을 나중에 검사하였고, 검사 사이는 약 3-4분간의 휴식시간을 주었다. 검사는 먼저 gravity effect torque를 측정하여 다리의 무게가 근력에 미치는 영향을 배제하도록 하였다. 피검자를 검사대 위에 앉힌 후 기계의 운동축과 슬관절의 운동축이 일치하도록 하고 dynamometer의 input

arm과 하퇴부가 평행되도록 하였다. 각속도 90°/sec와 180°/sec에서 슬관절의 신전 및 굴근 운동을 최대한의 힘으로 4회 반복하였다. 슬관절 운동은 굴곡 상태에서 시작되었을 때 신전 후 다시 굴곡되어 올 때까지를 1회 운동으로 하였다.

검사 결과는 등속성 검사이 굴근과 신근 각각의 최대등속성 우력치와 최대우력치를 나타내는 각도, 그리고 굴근에 대한 신근의 근력비로 측정하였다.

정상대조군과 환자군에 대한 결과는 SPSS/PC(+) 프로그램을 이용하여 t-test로 비교 분석하였다.

성 적

1) 정상 대조군의 등속성 운동검사 (우성측)

각속도 90°/sec에서 우성측 굴근의 평균 최대 등속성 우력치는 남자가 44.1ft-lbs, 여자가 31.7ft-lbs였고, 신근의 평균 최대 등속성 우력치는 남자가 79.6ft-lbs, 여자가 56.6ft-lbs로 신근과 굴근 모두에서의 평균 최대 등속성 우력치는 남녀간의 유의한 차이가 있었으나(P<0.01) 굴근에 대한 신근

Table 1. Results of isokinetic test in dominant limb of control group

	90°/sec		180°/sec	
	Male (n=15)	Female (n=15)	Male (n=15)	Female (n=15)
Flexor				
Peak torque (ft-lbs)	44.1± 8.2	31.7± 7.3**	31.4± 6.3	27.0± 6.3
Angle at peak torque	39.5± 7.5	38.4± 8.2	39.5± 8.2	47.2± 5.6**
Extensor				
Peak torque (ft-lbs)	79.6±10.3	56.6± 9.5**	53.5± 7.0	40.7± 7.7**
Angle at peak torque	47.6± 6.2	45.7± 6.4	47.5± 6.4	38.8± 6.5**
F/E ratio	55.5± 8.2	55.4± 7.5	59.7± 8.7	62.9±10.3

Values are given as mean±S.D.

F/E: flexor/extensor

** P < 0.01

Table 2. Results of isokinetic test in nondominant limb of control group

	90°/sec		180°/sec	
	Male (n=15)	Female (n=15)	Male (n=15)	Female (n=15)
Flexor				
Peak torque (ft-lbs)	41.1± 6.2	31.3± 6.9**	29.8± 3.2	24.9± 5.7**
Angle at peak torque	38.3± 5.5	42.1± 5.7	43.6± 6.0	49.5± 6.0'
Extensor				
Peak torque (ft-lbs)	72.3±14.7	56.5± 9.5**	49.3± 5.7	41.4± 7.8**
Angle at peak torque	46.0± 7.6	47.3± 6.6	40.4±10.0	37.8± 5.5
F/E ratio	54.4± 4.9	54.5± 5.4	60.7± 4.2	59.4± 8.1

Values are given as mean±S.D.

F/E: flexor/extensor

** P < 0.01 *P < 0.05

의 근력비는 남자가 55.5%, 여자가 55.4%로서 성별에 따른 유의한 차이는 없었다.

각속도 180°/sec에서 우성측 굴근의 평균 최대 등속성 우력치는 남자가 31.4ft-lbs, 여자가 27.0ft-lbs로 남녀간의 유의한 차이가 없었으나 신근의 평균 최대 등속성 우력치에서는 남자가 53.5ft-lbs, 여자가 40.7ft-lbs로 유의한 차이가 있었으며(P<0.01), 굴근에 대한 신근의 근력비는 성별에 따른 유의한 차이가 없었다 (표 1).

2) 정상 대조군의 등속성 운동검사(비우성측)

각속도 90°/sec에서 비우성측 굴근의 평균 최대 등속성 우력치는 남자가 41.1ft-lbs, 여자가 31.3ft-lbs였으며 신근의 평균 최대 등속성 우력치는 남자가 72.3ft-lbs, 여자가 56.5ft-lbs로 신근과 굴근 모두에서 남녀간의 유의한 차이가 있었으나(P<0.01), 굴근에 대한 신근의 근력비는 남자가 54.4%, 여자가 54.5%로서 성별에 따른 유의한 차이는 없었다.

각속도 180°/sec에서 비우성측 굴근과 신근 모두에서의 평균 최대 등속성 우력치는 성별에 따른 유의한 차이가 있었으며(P<0.01) 굴근에 대한 신근의 근력비는 성별에 따른 유의한 차이는 없었다 (표 2).

3) 정상 대조군에서 우성측과 비우성측의 등속성 운동검사

각속도 90°/sec에서 굴근의 평균 최대 등속성 우력치는 우성측이 37.9ft-lbs, 비우성측이 36.2ft-lbs였으며 신근의 평균 최대 등속성 우력치는 우성측이 68.1ft-lbs, 비우성측이 64.4ft-lbs로 우성측과 비우성측간의 유의한 차이는 없었으며 굴근에 대한 신근의 근력비는 우성측 55.5%, 비우성측54.5%로 양측간의 유의한 차이는 없었다.

각속도 180°/sec에서 굴근의 평균 최대 등속성 우력치는 우성측이 29.2ft-lbs, 비우성측이 27.3ft-lbs로 우성측과 비우성측간의 유의한 차이가 있었으나(P<0.05) 신근에서는 우성측이 47.1ft-lbs, 비우성측이 45.4ft-lbs로 평균 최대 등속성 우력치의 유의한 차이가 없었으며 굴근에 대한 신근의 근력비는 양측간의 유의한 차이는 없었다 (표 3).

4) 정상 대조군과 환자군의 등속성 운동검사 (남자)

각속도 90°/sec에서 신근의 평균 최대 등속성 우력치는 정상대조군이 75.9ft-lbs, 환자군의 건측이 71.2ft-lbs인데 비하여 환측에서 55.2ft-lbs로서

Table 3. Results of isokinetic test in control group

	90°/sec		180°/sec	
	Dominant (n=30)	Nondominant (n=30)	Dominant (n=30)	Nondominant (n=30)
Flexor				
Peak torque (ft-lbs)	37.9± 9.9	36.2± 8.1	29.2± 6.6	27.3± 5.2'
Angle at peak torque	38.9± 7.8	40.2± 5.9	43.4± 7.9	46.6± 6.6'
Extensor				
Peak torque (ft-lbs)	68.1±15.2	64.4±14.6	47.1± 9.6	45.4± 7.8
Angle at peak torque	55.5± 7.8	46.7± 7.0	43.1± 7.7	39.1± 8.1'
F/E ratio	46.6± 6.3	54.5± 5.1	61.3± 9.5	60.1± 6.4

Values are given as mean±S.D.

F/E: flexor/extensor

* P < 0.05

Table 4. Comparison of isokinetic test at 90°/sec between control and patient's groups in male

	Control (n=30)	Patients(n=15)	
		uninvolved	involved
Flexor			
Peak Torque (ft-lbs)	42.6± 7.3	36.2± 7.4'	21.8±10.1''
Angle at peak torque	38.9± 6.5	45.3± 5.5''	48.8± 6.6''
Extensor			
Peak torque (ft-lbs)	75.9±13.0	71.2±11.8	55.2±17.6''
Angle at peak torque	46.8± 6.9	44.9± 6.1	46.0± 5.4
F/E ratio	55.0± 6.7	50.7± 6.2	36.3± 9.5''

Values are given as mean±S.D.

F/E: flexor/extensor

** P < 0.01 * P < 0.05

유의하게 낮았으며(P<0.01) 굴근의 경우는 정상대조군과 비교하여 건측(P<0.05)과 환측(P<0.01) 모두에서 유의한 차이를 보였다. 최대등속성 우력치의 근력비는 대조군이 55.0%, 환자군의 건측이 50.7%로 유의한 차이가 없었으나 환측에서만 36.3%로 유의하게(P<0.01) 감소되었다(표 4).

각속도 180°/sec에서 정상대조군과 비교하여 건측은 굴근과 신근 모두에서 평균 최대 등속성 우력치의 유의한 차이는 없었고 환측의 굴근 평균

최대 등속성 우력치는 유의한 차이가 있었으나(P<0.01) 신근에서는 유의한 차이가 없었다. 굴근에 대한 신근의 근력비는 정상 대조군과 비교하여 건측과 환측 모두에서 유의한 감소(P<0.01)를 보였고 환측이 건측보다 더욱 심한 감소를 보였다(표 5).

5) 정상 대조군과 환자군의 등속성 운동검사(여자)

각속도 90°/sec에서 굴근의 평균 최대 등속성

우력치는 정상 대조군이 31.5ft-lbs, 환자군의 건측이 27.9ft-lbs으로 유의한 차이는 없었고 환측은 15.9ft-lbs으로 유의하게(P<0.01) 낮았으며 신근의 평균 최대 등속성 우력치는 정상대조군이 56.6ft-lbs, 환자군의 건측이 51.1ft-lbs인데 비하여 환측에서는 42.0ft-lbs로서 유의하게 낮았으며(P<0.01) 최대 등속성 우력치의 근력비는 대조군이 55.0%, 환자군의 건측이 54.6%로 유의한 차이가 없었으나 환측에서

만 37.5%로 유의한(P<0.01) 감소를 보였다 (표 6).

각속도 180°/sec에서 역시 환자 환측의 굴근과 신근 모두에서는 정상 대조군과 비교하여 평균 최대 등속성 우력치가 신근(P<0.05)과 굴근(P<0.01)에서 유의하게 낮았으며 최대 등속성 우력치의 근력비 또한 유의한 차이를 보였으나(P<0.01) 환자의 건측은 정상 대조군과 비교하여 평균 최대 등속성 우력치 및 근력비의 유의한 차이는 없었다 (표 7).

Table 5. Comparison of isokinetic test at 180°/sec between control and patient's groups in male

	Control (n=30)	Patients(n=15)	
		uninvolved	involved
Flexor			
Peak Torque (ft-lbs)	30.6 ± 5.0	29.2 ± 7.5	15.6 ± 10.3**
Angle at peak torque	41.6 ± 7.4	46.8 ± 6.4	48.8 ± 8.4*
Extensor			
Peak torque (ft-lbs)	51.4 ± 6.6	46.4 ± 11.9	40.4 ± 21.3
Angle at peak torque	43.9 ± 9.0	41.8 ± 5.7	44.5 ± 6.4
F/E ratio	60.2 ± 6.8	46.5 ± 10.6**	33.7 ± 9.6**

Values are given as mean ± S.D.

F/E: flexor/extensor

** P < 0.01 * P < 0.05

Table 6. Comparison of isokinetic test at 90°/sec between control and patient's groups in female

	Control (n=30)	Patients(n=15)	
		uninvolved	involved
Flexor			
Peak Torque (ft-lbs)	31.5 ± 7.0	27.9 ± 3.7	15.9 ± 4.3**
Angle at peak torque	40.3 ± 7.3	41.8 ± 3.8	43.9 ± 4.5
Extensor			
Peak Torque (ft-lbs)	56.6 ± 9.3	51.1 ± 5.2	42.0 ± 5.8**
Angle at peak torque	46.5 ± 6.4	46.1 ± 5.7	45.6 ± 2.2
F/E ratio	55.0 ± 6.5	54.6 ± 5.4	37.5 ± 8.0**

Values are given as mean ± S.D.

F/E: flexor/extensor

** P < 0.01

Table 7. Comparison of isokinetic test at 180°/sec between control and patient's groups in female

	Control (n=30)	Patients(n=15)	
		uninvolved	involved
Flexor			
Peak Torque (ft-lbs)	25.9± 6.0	23.5± 4.9	11.6± 4.2**
Angle at peak torque	48.4± 5.8	44.6± 2.8*	52.1± 4.4
Extensor			
Peak torque (ft-lbs)	41.0± 7.6	41.9± 8.7	34.3± 7.3*
Angle at peak torque	38.3± 6.0	50.2± 6.5**	50.9± 2.3**
F/E ratio	61.2± 9.3	56.4± 7.6	34.9± 8.2**

Values are given as mean±S.D.

F/E:flexor/extensor

** P < 0.01 * P < 0.05

고 찰

본 연구에서 정상 대조군의 경우 우성측 각속도 180°/sec에서 남자와 여자간의 굴근의 최대우력치에서만 유의한 차이가 없었을 뿐 우성측과 비우성측 모두에서 성별에 따른 유의한 차이가 있었으며 각속도가 빠를수록 최대우력은 감소하였는데 이는 강 등(1986), 윤 등(1990)의 보고와 일치하였다. 우성측과 비우성측간에는 굴근의 각속도 180°/sec에서만 최대우력치의 유의한 차이가 있었을 뿐 우성측과 비우성측간에 유의한 차이는 없었다. 굴근에 대한 신근의 근력비는 성별, 우성측과 비우성측에 따라 유의한 차이는 없었고 각속도가 빠를수록 근력비가 증가하는 소견은 다른 여러 보고(윤 등, 1990; Goslin과 Charteris, 1979; Wyatt와 Edward, 1981)와 일치하였다. 정상 대조군과 환자군의 최대우력치 비교에서는 각속도 180°/sec에서 남자 환자의 환측의 신근을 제외한 환측과 여자 환자의 환측은 각속도 90°/sec, 180°/sec에서 모두 유의한 감소를 보였으며 건측에서는 남자 환자의 건측 굴근 90°/sec의 각속도에서만 최대우력치의 유의한 차이가 있었을 뿐 다른 건측은 수치의 감

소만 있을 뿐 유의하게 감소된 소견은 없었다. 굴근에 대한 신근의 근력비는 환측에서는 남자와 여자 모두에서 유의하게 감소된 소견을 보였다.

뇌졸중환자의 근력비에 대하여 Bohannon과 Smith(1987)는 주관절에 등척성 검사를 시행하여 건측에 대한 환측의 근력감소율이 유의한 변화가 없다고 하였으나 Colebatch 등(1986)은 상부운동신경장애가 있는 편측 부전마비 환자들을 대상으로 주관절에서 등척성 검사를 통하여 maximal velocity strength를 측정 후 굴근에 대한 신근의 근력비를 구하였는데 상부운동장애로 인한 편측마비 환자의 환측에서 건측에 비하여 굴근에 대한 신근의 근력비가 더욱 증가함으로써 상지에서는 굴근에 더욱 심한 영향을 끼친다고 주장하였고 신 등(1994)도 같은 주장을 하였다. Watkin 등(1984)은 편측부전마비환자에서 슬관절에 대한 등속성 운동검사를 시행하여 굴근에 대한 신근의 근력비가 감소한다고 보고하였는데 본 연구에서도 굴근에 대한 신근의 근력비는 환측에서 모두 유의하게 감소함으로써 Watkin 등(1984)의 보고와는 일치하지만 Colebatch 등(1986)의 상지에서의 보고와는 상반된 소견을 보였다.

편측부전마비환자에서 항중력근에 더욱 심하게 위약감이 생기는 이유는 정확하게 알려져 있지 않지만 Phillips 등(1964)의 barboon에 의한 연구에 의하면 주관절 굴근의 운동신경이 신근보다 더욱 많은 monosynaptic pyramidal excitation을 요구한다고 알려져 있다. 그리고 항중력근을 지배하는 신경이 다른 중력근을 지배하는 것과 서로 혼합되어 있어 허혈과 부종에 의하여 같이 영향을 받을 것으로 생각되어지나 항중력근으로 가는 신경 섬유가 훨씬 크므로 다양한 병리과정에 훨씬 손상을 받기 쉬울 것으로 생각하였다(Gasser와 Erlanger, 1929). 또한 Kasser와 Cheney(1985)는 원숭이의 주관절 굴근에 분포하는 대뇌-척수신경의 섬유의 수가 신근보다 많으므로 상부운동신경의 병변시 굴근측 신경섬유에서 더욱 영향을 받아 이러한 결과를 초래할 것으로 생각하였다.

만약 하지의 항중력근에서도 상기와 같은 과정에 의하면 근력비가 증가하여야 할 것이나 본 연구는 그 근력비가 오히려 감소하는 소견을 보였는데 그 이유로 Knutsson과 Martensson(1980)은 편마비환자를 대상으로 동속성 운동을 평가하여 평가 각속도가 빨라질수록 최대우력치는 감소하며 수의적 운동시에 수동적보다 길항근의 수축이 더 심해져 운동수행이 힘들며, 길항근의 수축은 슬관절 굴곡 운동시 더 크게 나타나 굴곡 운동이 더욱 심하게 제한된다고 하였고 Sahrman 등(1974)은 편마비 환자들에서 슬관절 굴근에서 신전반사(stretch reflex)에 대한 역치가 낮기 때문에 경직은 굴근에서 더 심하게 나타난다고 하였다.

Chokroverty 등(1976)은 편마비환자들을 대상으로 시행한 근생검에서 type II 근섬유의 위축이 심하게 나타난다는 것을 관찰하였고, Thorstensson과 Karlsson(1976)은 type II 근섬유가 많을수록 빠른 속도에서 높은 우력치를 나타낸다고 하였는바 type II 근섬유가 상대적으로 많이 위축되어 있는

편마비환자에서 각속도가 빨라질수록 정상인에 비해 검사수행이 힘들리라 생각하였다. 본 연구에서도 환측에서 굴근 및 신근 모두에서 각속도가 증가할수록 최대우력치는 감소했으며, 굴근의 경우 신근에 비해 검사 수행이 힘든 것으로 보아 신전운동보다 굴곡운동이 더 많이 방해받으며, 각속도가 빨라질수록 검사수행이 힘든 것으로 나타났다. 정상인에서도 운동속도가 빨라지면 근력은 감소하는데 이는 근섬유의 actin과 myosin이 cross bridge를 형성하기 위한 시간이 충분치 않은데서 연유하는 결과라고 볼 수 있다. 또한 일반적으로 저속도 운동시에는 slow-twitch fiber와 fast-twitch fiber가 모두 수축을 하지만 고속도 운동시에는 주로 fast-twitch fiber가 수축에 관여하므로 고속도일수록 우력이 감소하는 원인으로 작용하는 것으로 보인다(Thorstensson과 Karlson, 1976).

한편, 편측부전마비환자에서는 운동단위(motor unit)의 조직화학적 및 전기생리학적인 변화(Chokroverty 등 1976; Edstrom, 1970; Young과 Mayer, 1981)가 일어난다고 하나 전체 근육의 수축에는 그 영향이 미비하다고 한다(Ismail과 Rhtnerga, 1982). 본 연구에서 환자의 건측에서는 최대우력치의 유의한 감소는 없었는데 임상 관찰(Adams와 Victor, 1993)이나 전기생리학적면(Cowan 등, 1983)에서는 ipsilateral corticospinal projection이 존재한다고 한다. 최대우력치의 근소한 감소는 ipsilateral effect의 영향이라고 생각할 수 있지만 건측의 사용이 줄어들므로 생기는 근력감소일 가능성이 있을 수 있으며 이는 그 근력비가 변하지 않는 것으로 알 수 있다고 한다.

Brunnstrom(1970)의 뇌졸중환자의 운동능력의 신경학적 회복과정에 대한 과정을 보면 뇌졸중이 온 직후에는 신경계가 쇼크상태에 빠지게 되므로 근육의 긴장성이 없어지고 심부전반사 등의 신경학적 반응이 소실되다가 시간이 지남에 따라 이환

측에서는 심부건반사 등이 나오고 근긴장도가 나타나면서 경직이 느껴지고 점차 회복되면서 비정상반응들이 감소하게 되고 빠른 동작시에만 경직에 의하여 영향을 받는다고 하는데 본 연구에서는 신경학적 회복과정의 분류에 따른 최대우력치와 굴근과 신근의 최대우력치에 대한 근력비의 평가는 없었다.

본 연구는 편측부전마비환자에서 슬관절의 근력 및 근력분포양상을 평가하였는데 굴근과 신근의 근력비를 이용하여 굴근에서 신근보다 최대우력치의 감소가 뚜렷하다는 것을 알았고 편측부전마비환자의 재활치료목표의 설정이나 효과판정에 있어서 최대우력치와 함께 굴근과 신근의 근력비를 이용하는 것이 도움이 되리라 생각하며 향후 뇌졸중 환자의 신경학적 회복분류에 따른 최대우력치와 굴근과 신근의 근력비의 평가가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

요 약

뇌졸중으로 인한 상부운동뉴런의 장애로 편측부전마비가 있는 환자의 하지에서 등속성 운동기구를 이용하여 최대우력치를 구하고 정상대조군과 환자의 건축과 환측을 비교하여 환측에서의 위약증상의 분포를 알아 보려고 하였다.

정상대조군의 최대우력치는 성별에 따른 유의한 차이가 있었으며($P<0.01$) 남성측과 비여성측간에는 최대우력치에 유의한 차이는 없었으며 각속도가 빠를수록 최대우력은 감소하였다. 정상대조군에서 굴근에 대한 신근의 근력비는 성별, 남성측과 비여성측간에 유의한 차이는 없었고, 각속도가 빠를수록 근력비는 증가하였다. 환자의 건축에서 최대우력치는 대부분 수치의 감소만 있을 뿐 정상대조군과 비교하여 유의한 감소의 소견은 없었고

굴근에 대한 신근의 근력비는 정상대조군과 비교하여 차이가 없었고 환측은 남자의 $180^\circ/\text{sec}$ 의 각속도에서 신근의 최대우력치를 제외하고는 모두 유의한 감소($P<0.01$)를 보였고 굴근에 대한 신근의 근력비는 환자의 환측에서 모두 유의하게 감소하였다($P<0.01$).

이상으로 상부운동신경의 장애로 인한 편측부전마비환자의 하지에서는 굴근이 신근보다 더욱 뚜렷한 최대우력치의 감소를 보였으며 편측부전마비 환자의 재활치료목표의 설정이나 효과판정에 있어서 최대우력치와 함께 굴근과 신근의 근력비를 이용하는 것이 도움이 되리라 생각한다.

참 고 문 헌

- 강세운, 정양기, 안용팔: 20대 건강한 청년의 슬관절 신전근 및 굴곡근에 대한 운동검사. 대한재활의학회지 10: 116-123, 1986.
- 윤승호, 남명호, 김은이, 선광진: 충남의대학생들의 슬관절 주위근에 대한 등속성 운동평가. 대한재활의학회지 14: 268-276, 1990.
- 신지철, 윤태식, 전세일: 정상인과 편마비환자에서 주관절 굴근과 신근의 근력양상. 대한재활의학회지 18: 20-27, 1994.
- Adams RD, Victor M: Principles of neurology. 4th ed, McGraw Hill, NY, 1990, pp 39-55.
- Barnes WS: The relationship of motor unit activation isokinetic muscular contraction at different contractile velocities. Phys ther 60: 1152-1158, 1980.
- Blickerstaff ER: Neurological examination in clinical practice. 3rd ed, Blackwell Oxford, 1969, p133.
- Bohannon RW, Smith MB: Assessment of strength deficits in eight paretic upper extremity muscle

- groups of stroke patients with hemiplegia. *Phys Ther* 67: 522-525, 1987.
- Brunnstrom S: *Movement therapy in hemiplegia*. Harper & Row, New York, 1970, pp 1-65.
- Chokroverty S, Reyes MG, Rubino FA, Barron KD: Hemiplegic amyotrophy: muscle and motor point biopsy study. *Arch Neurol* 33: 104-110, 1976.
- Colebatch JG, Gandevia SC, Spira PJ: Voluntary muscle strength in hemiparesis: Distribution of weakness at the elbow. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 49: 1019-1024, 1986.
- Cowan JMA, Pay BL, Marsden CD, Rothwell JC: Evidence for an ipsilateral pathway to forearm muscles in man. *J Physiol(Lond)* 343: 114-5, 1983.
- Davies GJ: *A compendium of isokinetics in clinical usage*. Orthopaedic and Sports Physical Therapy Private Practice Clinic, 1985, PP 211-226
- Edstrom L: Selective changes in the size of red and white muscle fibers in upper motor neuron lesions and parkinsonism. *J Neurol Sci* 11: 537-50, 1970.
- Gasser HE, Erlanger J: The role of fiber size in the establishment a nerve block by pressure or cocaine. *Am J Physiol* 88: 581-91, 1929.
- Goslin BR, Charteris J: Isokinetic dynamometry, normative data for clinical use in lower extremity(knee) cases. *Scand J Rehab Med* 14: 105-109, 1979.
- Hislop JH, Perrine JJ: The isokinetic concept of exercise. *Phys Ther* 47: 114-117, 1967.
- Ismail HM, Rhnterga HW: Isometric contractions of motor units in hemiplegia. *J Neurol Sci* 54: 401-12, 1982.
- Kasser RJ, Cheney PD: Characteristics of corticomotorneuronal post spike facilitation and reciprocal suppression of EMG activity in the monkey. *J Neurophysiol* 453: 959-978, 1985.
- Knutsson E, Martensson A: Dynamic motor capacity in spatic paresis and its relation to prime mover dysfunction, spastic reflexes and antagonistic coactivation. *Scand J Rehab Med* 12: 93-106, 1980.
- Lance JW, McLeod J: *A physiological approach to clinical neurology*. 3rd ed, Butterworths, London, 1981, p 33.
- Phillips CG, Porter R: The pyramidal projection to motoneurons of same muscle groups of the baboon's forelimb. *Progr Brain Res* 12: 222-45, 1964.
- Sahrman SA, Norton BJ, Bomze HA: Influence of the site of lesion and muscle length on spasticity in man. *Phys Ther* 54: 1290-1297, 1974.
- Thorstensson A, Karlsson J: Fatiguability and fiber composition of human skeletal muscle. *Acta Physical Scand* 98: 318-322, 1976.
- Young JL, Mayer R: Physiological alterations of normal and spastic human skeletal muscle. *Muscle and Nerve* 4: 214-8, 1981.
- Watkins MP, Harris BA, Kozlowski BA: Isokinetic testing in patients with hemiparesis: A pilot study. *Phys Ther* 64: 184-189, 1984.
- Wyatt Mp, Edward AM: Comparison of quadriceps and hamstring torque values during isokinetic exercise. *J Orthopedic Sports Physical Therapy* 3: 48-56, 1981.

– Abstract –

Distribution of Weakness at the Lower Extremity of Hemiparesis Patients

Gun Ju Park, Jung Sang Hah

*Department of Neurology
College of Medicine, Yeungnam University
Taegu, Korea*

Wook Nyeun Kim

*Department of Neurology
Andong Seongso Hospital
Andong, Korea*

The maximal voluntary strength of knee extension and flexion on both the right and left sides was measured in patients with hemiparesis of upper motor neuron type and in a group of normal subjects.

Significant differences of maximal voluntary strength were found between male and female but the ratio of flexor to extensor strength did not vary significantly between the sides, between the sex in normal subjects. The maximal voluntary strength of uninvolved side were not reduced significantly but involved side reduced significantly in patients. The ratio of flexor to extensor strength in hemiparetic side was significantly less than the ratio for the normal subjects but not significant difference in uninvolved side of patients.

According to the above results, the maximal voluntary strength of flexion was more reduced than that of the extension in lower extremity of hemiparesis patients. The strength ratio of flexion to extension was a useful parameter for guiding the rehabilitation of hemiparesis.

Key Words: Hemiparesis, Strength ratio, Maximal voluntary strength