

20대 남녀별 구르기 형태의 분석

대구대학교 재활과학대학원 재활과학과 물리치료전공

권 미 자

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

배 성 수

김천보건전문대학 물리치료과

전 제 균

Description of Rolling Movement Between the Gender in the Twenties

Kwon, Mi-Ji, R.P.T.

Dept. of Physical Therapy, Graduate School of Rehabilitation Science, Taegu University

Bae, Sung-Soo, R.P.T., M.P.H.

Dept. of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Taegu University

Chen, Jae-Kyun, R.P.T., M.P.H.

Dept. of Physical Therapy, Kimchun Health Junior College

<Abstract>

The purpose of this study were 1) to describe the rolling movements of the twenties, 2) to identify developmental sequences of three body regions and 3) to evaluate the influence gender might have on the movement patterns used for rolling. Fifty males(mean 23.2 years of age) and fifty females(mean 21.1 years of age) performed the 10 trials of rolling from a supine to a prone position while being videotaped. Individual videotaped trials were classified using the described categories for upper extremity, lower extremity and head-trunk component. The most common combination of movement patterns described.

The results of this study were as follows :

1. Only 16% of males and 12% of females demonstrated a same combination of movements during rolling.
2. Gender differences were found in the incidence of movement patterns of each body region.
3. This study determined if head-trunk action might develop in advance of limb action.
4. This study determined if upper extremity action might develop in advance of lower extremity action.

The variability of adults' rolling movement provides physical therapists with numerous movement combinations that might be used when teaching patterns to rolling.

I. 서 론

개개인의 기능적 상태는 복잡하고 다면적인 개념으로서 신체적 기능활동 또는 기능적 단계는 물리치료사에게 흥미로운 요소이다(Rothstein, 1985). 일상 생활동작 중 구르기, 침대에서 일어나 앉기, 누운 자세에서 일어나기, 앉은 자세에서 일어서기 등으로 환자 능력을 평가하게 된다(Green & Williams, 1992; McCoy & VanSant, 1993; Nuzik, Lamb, VanSant & Hirt, 1986; Schenkman, Berger, Riley, Mann, & Hodge, 1990; VanSant, 1988a, 1988b). 이러한 동작을 할 수 있는가 뿐만 아니라 어떠한 동작으로 수행하는 가에도 관심을 가짐으로서 신경학적 손상 환자의 치료계획을 세우는데 발달적 순서를 이용하게 된다(Lewis, 1987).

기능적 훈련은 어려움이 적고, 장비나 보조의 양이 적은 눕기 또는 앉기와 같은 매트활동으로 시작되어 진다(Palmer & Toms). 침상 및 매트운동의 목적은 근력, 운동성, 균형 및 속도를 발달시키고 운동과 안정성을 위해 단순운동에서부터 복잡한 운동까지도 시행되고(Adler, Beckers & Buck, 1993) 침상이나 의자차에서의 자조 활동(self-help activities)을 수행하기 위한 능력을 기르기 위해 시행되어 진다(정진우, 박찬의, 안소윤, 최재청, 1991). 또한 매트에서 동작 발달 순서에 의한 훈련은 능동운동을 유발하고 필요한 자세에서의 안정성을 향상시키고 기능적인 동작 수행을 실시하게 되며 재활의 최종 목표인 보행동작의 준비로서도 충분한 기초를 이룬다.

구르기 동작은 관절에 체중지지 없이 큰 지지면과 낮은 중력중심을 제공하는 신체 전체를 위한 기능적 활동이며 운동이기 때문에 재활과정중 매트 프로그램을 위한 시작 시기에 구르기를 훈련한다. 또한 침대에서의 이동을 위해 침대에서도 훈련되어야 한다. 구르기는 체간과 하지가 움직이는 모멘트뿐만 아니라 머리, 목, 상지를 사용하는 신체 전반의 운동이며 구르기의 목표는 체간 근육의 근력 강화와 구르기를 위한 환자의 사지 기능과 협동 동작력을 증가하는 것이다. 또한 Schaltenbrand와 McGraw(cited by VanSant, 1983)는 구르기, 사지 앉기 그리고 체간 일으키기 순으로 독립적으로 유아가 일어선다고 볼 때 구르기는 일어서기 위한 전단계로서도 중요하다.

발달과정에서 구르기는 신체운동의 수의조절로서 생후 첫 몇달동안에 획득되며 운동의 초기형태는 더 향상된 운동을 획득하기 위한 결정을 하기 때문에 특히 중요하다(Payne & Isaacs, 1991). 일반적으로 통나무 구르기(log rolling)로부터 분절구르기(segmental rolling)로 진행한다. 통나무 구르기는 수의적이 아니라 반사적이며 몸의 장축주위로 체간 전체의 움직임을 일으키고 분절구르기는 체간의 상부 또는 하부가 다른 분절이 안정되어 있는 동안 독립적으로 움직인다. 즉 머리가 먼저 돌아가고 어깨, 체간, 골반이 돌아가면서 구르게 된다. 더 진행하여 구르기전에 반대방향으로 체간의 상부와 하부의 동시 운동을 일으킨후 구르기가 시행되는 반대회전(counterrotation)으로 발달하게 된다(Schmitz, 1988a). 물리치료사는 다발성 경화증 환자, 파킨슨병환자, 척수손상자, 골다공증 환자(Aisenbrey, 1987), 뇌혈관 장애 환자(Bobath, 1978; 오경환, 정진우, 1989), 뇌성마비(Barbara & Patricia, 1987)를 치료하기 위해서는 양와위에서 복와위로 구르기 활동을 재활치료의 초기에 또는 각 재활단계마다 환자에게 가르치고 훈련하게 된다. 즉 구르기는 신체의 기능적인 독립의 중요한 요소로서 옷입기, 침상에서 압박제거, 침상 이동 증진 등에 요구되는 기능적 활동이다(McGraw, 1952; Schmitz, 1988b). 또한 구르기는 누운 자세에서 옆으로 이동하기, 똑바로 누운 자세에서 일어나 앉기의 선행동작이고(정진우, 박찬의, 안소윤, 최재청, 1991) 침대에서 일어나 앉기의 전단계이다(McCoy, 1993).

물리치료사는 환자가 어떤 행동을 수행할 때 사용되는 운동 형태가 어떠한지를 설명할 수 있어야 하고 그 운동형태가 그 나이에 기대되는 형태인지를 비교하여야 한다. 환자에게 구르기를 가르치고 훈련함에 있어 정상 구르기 형태를 설명할 수 있어야 하고 정상 운동 발달의 분석은 자세 유지 발달과 정상적인 운동 패턴을 연구함으로써 비정상적인 운동 조절이 있는 환자의 재활치료과정과 목표의 지침이 된다(배성수, 1986). 치료사는 운동수행시 활동단계뿐만 아니라 성별, 나이, 몸형태, 신체부분별 비율까지도 고려해서(VanSant, 1990) 운동 형태를 선택하여야 한다. 일관성있게 수행하려고 하는 성인을 제외하고 다른 나이군에서는 상지, 체간, 하지의 운동형태에서 다양한 운동 수행이 복합적으로 일어난다. 그러나 일관성있게 수행하는 성인에게도 변형된 운동 형태가 요구된다면

다양해 질 수 있다. 구르기를 할때의 상지와 하지의 운동형태에 대한 구체적인 설명은 없었다. 또한 구르기는 유아를 제외하고는 체계적으로 연구되지 않았으며 환자에게 구르기를 치료사가 훈련하기는 하지만 그 환자에게 적절한 구르기 형태가 어떠한 것인지에 관해서는 올바른 형태가 기록된 것은 없다.

본 연구는 20대 남녀별 다양한 구르기 형태를 알아봄으로서 구르기가 어려운 환자를 평가하고 훈련하는데 상세한 자료를 제공하고자 한다. 또한 상지, 머리-체간과 하지의 발달 정도와 가장 효과적인 운동형태를 알아보려고 하며, 성별에 따른 구르기 형태를 분석하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

정형외과적 신경외과적으로 손상이 없고 일상생활을 수행함에 있어 손상이 없는 자로서 건강한 20대(20~29세) 남녀 성인 100명을 대상으로 하였다(Table 2).

2. 재료 및 방법

매트(178x90x4.5cm)를 이용하고 매트 중심에서 장축으로 3.3m 떨어지고 그 장축에서 55도 각을 이룬 곳에서 바닥에서 1.8m 높이에 비디오를 배치하고 비디오와 매트 중심까지의 각은 60도로 하였다(Fig. 1). 비디오카메라는 VM-E25형 HITACHI를 사용하였고 삼각대는 STITZ VIDEO CV 230BQ를 사용하였다. 연구대상의 왼쪽에 비디오가 배치되고 발쪽에서 구르는 형태를 촬영하였다.

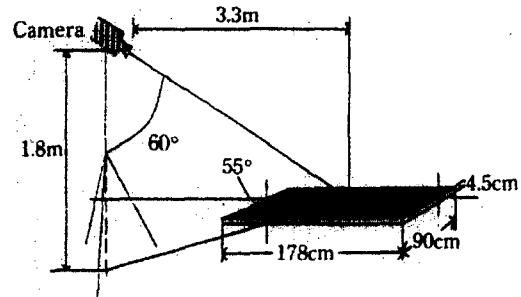


Fig. 1. Configuration of camera and mat at taping site.

3. 절차

연구대상은 비디오쪽을 보면서 똑바로 누고 팔은 옆에 둔 자세를 취한뒤 오른쪽에서 왼쪽으로 구르게 된다. 똑바로 누운 자세에서 옆드려 누운 자세까지를 연속적으로 10번 반복하는동안 비디오가 촬영되었다. 명령어 [하나]에 비디오가 시작되고 [셋]에 연구대상은 구르기 시작하였다. 체자리로 돌아간뒤 다시 시작 자세를 취하는 시간을 주고 10번 반복 시행하였다. 이때 연구대상이 피곤해하거나 휴식을 요구할 때에는 적절한 시간을 허용하였다. 연구대상은 할 수 있는한 빠른 속도로 구르기를 시도하나 어떠한 운동형태를 요구하는 명령은 하지 않았다.

4. 자료분석

비디오 촬영한 것을 느린 재생과 정지 기능이 있는 비디오(video cassette recorder, SONY,SLV-F10 HQ)와 25인치 급성 텔레비전 모니터(CNR-2900AI)를 이용하여 분석하였다. 구르기 운동 형태 분석도구는 Lawrence와 Kuper (1968a, 1968b)의 연구에 기초하여

Table 1. Adult Rolling Movement Pattern Categories*

Level	Upper Extremity	Head-Trunk	Lower Extremity
1	Lift and reach below shoulder level	Aligned pelvis and shoulder girdle	Bilateral lift
2	Lift and reach above shoulder level	Pelvic leads	Unilateral lift
3	Push and reach pelvis and shoulder girdle change	Relationship between	Unilateral push
4	Push	Shoulder girdle leads	Bilateral push

*64 combination movement pattern.

상지 형태와 머리-체간 형태, 하지형태로 크게 3부분으로 나누고 McGraw(1945)의 연구에 기초하여 각 신체부분별 4가지의 발달순서로 분류한 Richter(1989)의 연구자료를 참고하였다(Table 1). 먼저 상지부분을 10번 분석한뒤 다시 되돌려서 머리-체간형태를 10번 분석하고 하지를 분석한뒤 다음 실험대상을 같은 순서로 분석하였다. 분석자료에서 신체부분별 운동형태와 복합된 운동형태의 출현정도를 백분율로 나타내고 신체부분별 발달정도는 비모수검증(Chi-Square) 하였다.

III. 결 과

본 연구에 참여한 대상은 남녀 각각 50명으로 남자는 평균 23.2세이고 여자는 평균 21.1세이다(Table 2).

상지, 머리-체간과 하지의 신체부분별로 분류된 운동형태에 대한 검사자의 분류 신뢰도를 측정하기 위하여 부작위로 남녀 각각 100번의 구르기 형태를 선택하여 일정한 간격을 두고 반복 분류한 것을 상관관계를 통해 신뢰도를 검사한 결과 87%이상의 동의를 얻었다(Table 3).

검사자와 3명의 평가자가 부작위로 남녀 각 100번의 구르기 수행 동작을 분류하여 검사자간의 신뢰도를 검사한 결과 77%이상의 동의를 얻었다(Table 3).

Table 2. Common Characteristics of Subjects (Mean±SD)

Item	Sex	
	Males (N=50)	Females (N=50)
Age(years)	23.2±1.93	21.1±1.16
Height(cm)	172.08±5.65	161.34±4.23
Weight(kg)	63.00±5.53	52.02±5.50

Table 3. Intra-Rater and Inter-Rater Objectivity Test expressed as Percentage of Exact Agreement

Component	Intra-Rater ^a		Inter-Rater ^b	
	Male	Female	Male	Female
Upper extremity	90	89	86	94
Head-Trunk	94	91	78	77
Lower extremity	95	87	84	87

^{a,b}100 trials for each group.

남여별 구르기 동작에서 상지의 운동형태 분류에 따른 출현율은 Table 4, Fig. 2와 같으며 남녀 모두 견관절 아래까지 닿기 형태가 48%, 60%로 가장 많았다. 남녀 모두 출현율은 견관절 아래까지 닿기, 견관절 위까지 닿기, 누르고 들기, 누르기 순으로 나타났다.

머리-체간의 운동형태별 분류에 따른 남여별 출현율은 Table 5, Fig. 3과 같다. 남자는 골반과 견갑대 사이의 변화 형태가 41.2%로 가장 많았고 여자는 골반과 견갑대 일직선 형태가 41%로 가장 많았다. 남자의 운동형태 출현율은 골반과 견갑대 사이의 변화, 견갑대 앞서기, 골반과 견갑대 일직선, 골반 앞서기 순이고 여자는 골반과 견갑대 일직선, 골반과 견갑대 사이의 변화, 견갑대 앞서기, 골반 앞서기 순으로 나타났다.

하지의 운동형태별 분류에 따른 남여별 출현율은 Table 6과 Fig. 4와 같으며 남녀 모두 한쪽 밀기 형태가 38.8%, 37.2%로 가장 일반적이었다. 남자는 한쪽 밀기, 양쪽 밀기, 한쪽 들기, 양쪽 들기 순으로 나타났으며 여자는 한쪽 밀기, 한쪽 들기, 양쪽 밀기, 양쪽 들기 순으로 나타났다.

Table 4. Incidence of Upper extremity Movement Pattern in the Twenties Expressed as Percentage of Trials^a

Level	Male	Female
1=lift and reach below shoulder level	48.0	60.0
2=lift and reach above shoulder level	27.6	25.8
3=push and reach	23.6	10.2
4=push	0.8	4.0

^a500 trials for each group.

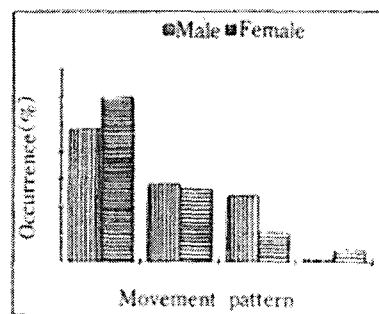


Fig. 2. Percentage of occurrence of upper extremity movement pattern in each group across trials: 1=lift and reach below shoulder level, 2=lift and reach above shoulder level, 3=push and reach, 4=push.

Table 5. Incidence of Head-Trunk Movement Pattern in the Twenties Expressed as Percentage of Trials*

Level	Male	Female
1=aligned pelvis and shoulder girdle	19.4	41.0
2=pelvis leads	12.0	16.6
3=relationship between pelvis and shoulder girdle changes	41.2	24.4
4=shoulder girdle leads	27.4	18.0

*500 trials for each group.

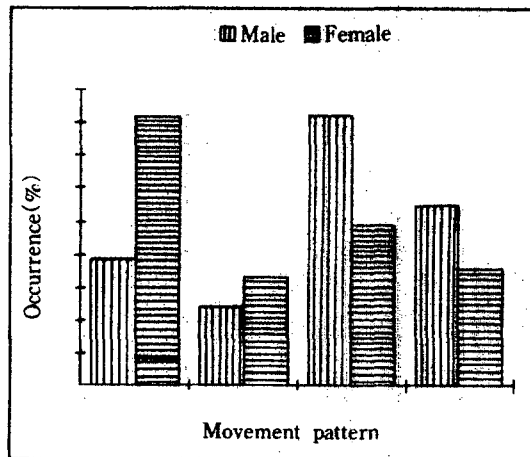


Fig. 3. Percentage of occurrence of head-trunk movement pattern in each group across trials : 1 =aligned pelvis and shoulder girdle, 2=pelvis leads, 3=relationship between pelvis and shoulder girdle changes, 4=shoulder girdle leads.

Table 6. Incidence of Lower extremity Movement Pattern in the Twenties Expressed as Percentage of Trials*

Level	Male	Female
1=bilateral lift	9.0	7.4
2=unilateral lift	24.6	30.4
3=unilateral push	38.8	37.2
4=bilateral push	27.6	25.0

*500 trials for each group.

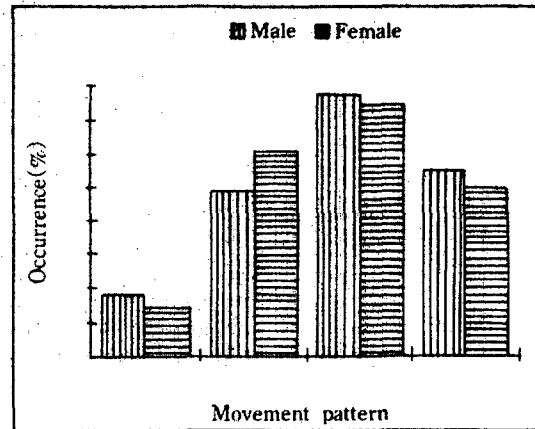


Fig.4. Percentage of occurrence of lower extremity movement pattern in each group across trials : 1=bilateral lift, 2=unilateral lift, 3=unilateral push, 4=bilateral push.

구르기를 10번 시도하면서 각 신체부분별 변화는 Table 7에서 설명하고 있다. 남자는 머리-체간 상태에서 62%, 여자는 하지형태에서 70%로 가장 많은 변화를 보였으나 전체로는 하지 형태에서 62%로 가장 많은 변화를 보였다. 2가지 이상의 복합된 운동형태는 남자가 42명으로 84%, 여자가 44명으로 88%의 복합된 운동형태를 보이고 있다.

Table 7. Percentage of Adult Demonstrating More than One Movement Pattern by Body Region and Gender During 10 Trials of Rolling

Component	Males	Females	Total
Upper extremity	42	36	39
Head-Trunk	62	52	57
Lower extremity	54	70	62
Combination	84	88	86

상지, 머리-체간과 하지의 복합된 운동형태 출현율은 Table 8과 같으며 남자는 총 64가지의 복합된 운동형태 중 42가지를 보이고 여자는 44가지를 보임으로써 20대의 구르기 운동형태에서 다양한 운동형태를 나타내고 있다. 남자의 가장 일반적인 구르기형태로서는 상지를 들어서 견갑대 아래까지 닿기, 머리-체간은 골반과 견갑대 사이의 변화형태 그리고 하지는 한쪽 밀기형태 (1,3,3)가 10%로 가장 일반적이었으며(Fig. 5), 상지는 누르고 들기, 하지는 한쪽 들기, 머리-체간은 골반과

견갑대 사이의 변화형태(3,3,2)가 6.4%로 두번째로 일반적인 구르기 형태이다(Fig. 7). 여자는 상지를 들어서 견관절 아래까지 닿기, 머리-체간은 골반과 견갑대 일직선 그리고 하지는 한쪽 하지 밀기 형태(1,1,

3)가 13.8%로 가장 일반적이었으며(Fig. 6), 상지를 들어서 견관절 아래까지 닿기, 골반과 견갑대 일직선, 양쪽 하지 밀기 형태(1,1,4)가 7.4%로 두번째로 일반적인 형태이다(Fig. 8).

Table 8. Common Movement Pattern Combinations Observed Across Trials*

Component			Occurrence(%)		
Upper Extremity	Head-Trunk	Lower Extremity	Males	Females	Total
1	1	2	1.0	5.8	3.4
1	1	3	5.2	13.8	9.5
1	1	4	1.0	7.4	4.2
1	2	2	1.4	5.6	3.5
1	3	2	4.2	2.4	3.3
1	3	3	10.0	6.4	8.2
1	4	3	5.2	3.2	4.2
1	4	4	3.8	5.2	4.5
2	1	3	4.6	2.0	3.3
2	1	4	2.0	5.4	3.7
2	2	2	0.0	5.6	2.8
2	3	3	5.0	2.4	3.6
2	3	4	6.0	1.8	3.9
2	4	4	5.4	1.8	3.6
3	3	2	6.4	0.4	3.4

*Only those combinations observed on more than 4% of the trials within an gender group have been included.

upper extremity : 1=lift and reach below shoulder level

2=lift and reach above shoulder level

3=push and reach 4=push

head-trunk : 1=aligned pelvis and shoulder girdle 2=pelvis leads

3=relationship between pelvis and shoulder girdle changes

4=shoulder girdle leads

lower extremity : 1=bilateral lift = unilateral lift

3=unilateral push 4=bilateral push

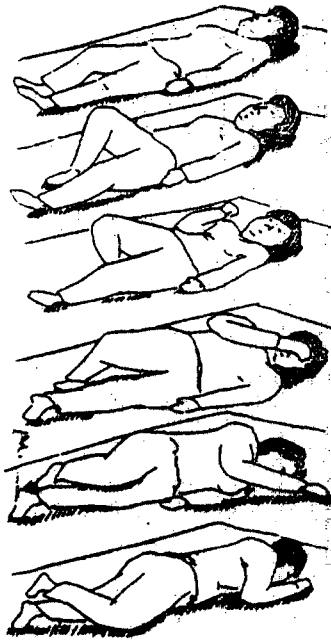


Fig. 5. A first common form of rolling used by males :

upper extremity=lift and reach below shoulder level
 head-trunk=relationship between pelvis and shoulder
 girdle changes lower extremity=unilateral push.

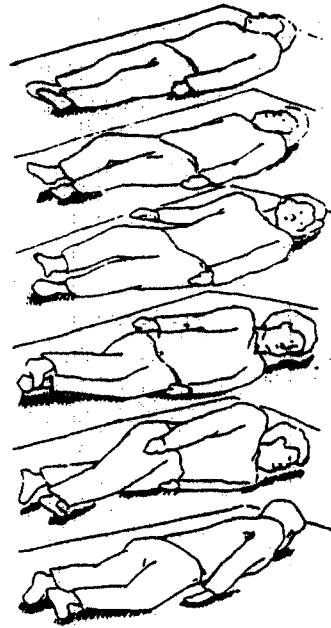


Fig. 6. A first common form of rolling used by females :

upper extremity=lift and reach below shoulder level
 head-trunk=aligned pelvis and shoulder girdle
 lower extremity=unilateral push.

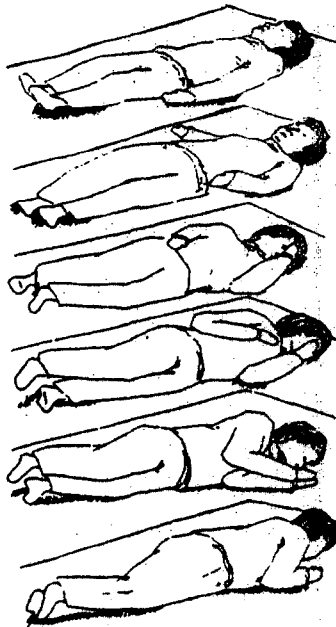


Fig. 7. A second common form of rolling used by males :
 upper extremity=push and reach head-trunk=relationship between pelvis and shoulder girdle changes lower extremity=unilateral lift.

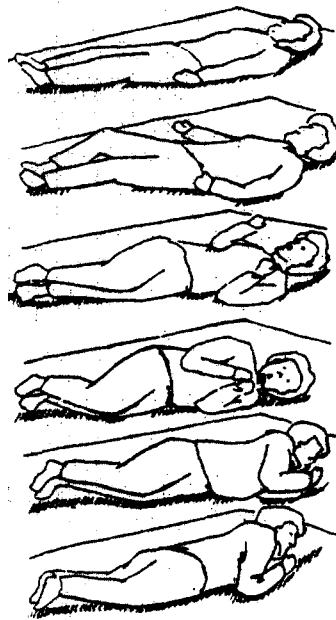


Fig. 8. A second common form of rolling used by females :
 upper extremity=lift and reach below shoulder level head-trunk=aligned pelvis and shoulder girdle lower extremity=bilateral push.

신체부분별 운동형태의 발달정도를 알아보기 위해 먼저 상지와 하지의 운동형태에 따른 출현율을 비모수 검증한 결과 상지가 하지보다 향상된 운동형태를 나타내고 있다(Table 9).

머리-체간형태에 따른 상지와 하지의 출현정도를 통해 비모수검증한 결과 머리-체간 형태가 상지와 하지보다 향상된 운동형태를 보이고 있다(Table 10).

Table 9. Incidence of Lower extremity according to Upper extremity in the Twenties

Upper extremity	Lower extremity			
	1	2	3	4
1	57	128	235	118
2	11	60	86	112
3	11	79	49	30
4	3	8	10	3

$X^2=10.9873$ $df=4$ $p<0.05$

Upper extremity :

- 1=lift and reach below shoulder level
- 2=lift and reach above shoulder level
- 3=push and reach 4=push

Lower extremity :

- 1=bilateral lift
- 2=unilateral lift
- 3=unilateral push
- 4=bilateral push

Table 10. Incidence of Upper and Lower extremity according to Head-Trunk in the Twenties

Head-Trunk	Upper extremity*				Lower extremity**			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	188	83	22	9	25	44	149	84
2	60	33	38	12	17	95	26	14
3	156	90	79	3	12	82	150	61
4	136	61	30	0	23	54	55	95

* $X^2=14.8354$ $df=4$ $p<0.05$

** $X^2=12.2000$ $df=4$ $p<0.05$

Upper extremity :

- 1=lift and reach below shoulder level
- 2=lift and reach above shoulder level
- 3=push and reach 4=push

Lower extremity :

- 1=bilateral lift
- 2=unilateral lift
- 3=unilateral push
- 4=bilateral push

IV. 고 찰

운동발달에 관한 연구는 과거로부터 계속되었다. 과거에는 유아와 어린이의 잡기, 구르기, 기기, 걷기와 같은 행동을 통해 어떠한 순서로 발달하는지를 연구하였다. 행동의 변화를 통해 신경계의 성숙이 정확하게 관찰되었다. 생후 1. 2년간의 발달과정을 연구한 과거의 이론과는 달리 최근의 연구는 일생을 통해 운동양상의 변화를 연구하고 발달순서 또는 발달과정과 발달에 영향을 주는 요소를 연구하고 나이에 적합한 순서적이고 지속적인 과정을 연구하고 있다(Payne & Isaacs, 1991; Lister, 1991; Dworetzky & Davis, 1989).

과거의 발달연구자들은 운동형태에 대해서 신체전체를 대상으로 설명하였다. 그러나 Lawrence 와 Kuper (1968a, 1968b)는 원숭이를 대상으로 한 연구에서 머리-체간부위는 복측 피질척수수가 지배하고 사지는 외측피질척수수가 지배함으로써 다른 척수수와 발달 기전을 가진다고 했다. 또한 Robertson(1977)은 던지는 동작을 통해 견갑골과 골반의 각 신체부분별 발달형태를 연구함으로써 신체부분별 운동 분류를 제시하였으며, 한 지점에서 나타나는 운동의 특징적인 형태로서 계속적이고 지속적인 과정을 '단계'란 용어로 설명하였다. 신체부분별 연구는 개개인의 신체 움직임이 다양하다는 것을 설명할 수 있고 운동발달의 더 상세한 설명을 제공하며 신경근 발달 연구가 가능하다(VanSant, 1983).

본 연구는 20대 남녀를 각각 50명을 대상으로 하였으며 평균 남자 연령이 23.2세, 여자 연령은 21.1세이다. Richter(1985)의 연구에서는 남자가 9명, 여자가 27명으로 평균 21세이다. 본 연구와 Richter (1985)의 연구를 비교함으로써 구르기에 있어 성별이 어떠한 영향을 주는지를 알 수 있다. Ford-Smith 등 (1993)은 성별과 신체모양 등에 의해 정위운동에 영향을 미칠 것이라고 제안했다.

구르기 운동형태 분석은 Lawrence 와 Kuper(1968a, 1968b)의 연구를 기초로 하여 전신을 상지, 머리-체간과 하지의 세부분으로 나누었으며 Richter(1985)의 분류 방식에 의해 신체부분별로 네가지의 운동형태를 분석하였다. 검사자의 분류신뢰도를 위해 남녀 각 500번의 구르기 시도에서 10%인 50번을 무작위로 선출하여 분류하였다. 검사자내의 분류신뢰도는 87%

이상의 동의를 얻었으며 검사자와 세명의 평가자사이의 신뢰도는 77% 이상의 동의를 얻었다. Richter(1985)의 연구에서는 85% 이상의 동의를 얻지 못할 경우에는 훈련을 한뒤 다시 분류하여 검사자간의 신뢰도는 88% 이상, 검사자내의 신뢰도는 86%이상의 동의를 얻었다. 일어서기(Green, 1992), 침대에서 일어나기(McCoy & VanSant, 1993) 등의 연구에서도 85%이상의 동의를 얻도록 3명의 검사자가 계속된 훈련을 하였다. 본 연구는 네명의 검사자가 한번의 독립된 평가를 통해 얻어진 신뢰도이며 환자 평가를 위해 계속된 훈련이 요구되어진다.

남여별 구르기 동작에서 상지의 운동형태는 남여 모두 견관절 아래까지 닿기 형태가 각각 48%, 60%로 가장 많이 나타났다. 견관절 위까지 닿기가 남자가 27.6%, 여자가 25.8%인데 비해 Richter(1985)의 연구에서는 견관절 위까지 닿기 형태가 62.5%였으며 VanSant(1990)의 나이에 따른 상지형태에서 견관절 위까지 닿기는 62%로서 차이를 보이고 있다. 이것은 양쪽 상지를 들어 머리위까지 오는 경우를 견관절 위까지 닿기 형태로 분류해서 VanSant(1990)와 Richter(1985)의 분류인 견관절 부위까지 오는 경우를 견관절 위까지 닿기 형태와의 차이로 생각된다. 상지를 들어서 견갑대 높이까지 또는 그 위로 오는 형태는 PNF의 견갑골의 전방지상(scapular anterior elevation)을 이용한 전방 구르기와 유사하다(Adler, 1993).

머리조절 가능성은 체간을 바로 세우거나 일어서기를 위한 가장 중요한 첫단계이다(김한수, 배성수, 이현옥, 박지환 그리고 홍완성, 1992). 머리-체간형태의 발달과정은 출생시에는 머리를 조절할 수 없으며 점차적으로 발달하면서 중력에 대항해서 머리를 조절할 수 있게 된다. 머리-체간형태에서 골반과 견갑대 일직선 형태와 골반 앞섬 형태는 머리가 들리지 않고 구르는 쪽으로 회전이 일어나며, 골반과 견갑대 사이의 변화형태와 견갑대 앞섬형태는 머리가 들리면서 회전되는 형태이다. 본 연구에서 머리가 들리면서 회전되는 형태인 골반과 견갑대사이의 변화 형태와 견갑대 앞섬형태는 남자에서 68.6%, 여자는 42.4%를 보이고 있으며 Richter(1985)의 연구에서는 69.8%가 나타났다. Taketomi와 Muraki(1993)는 체간회전이 일어나기 전에 구르는 방향으로 머리가 돌아갈 때 구르기가 일어난다고 가설하고 구르는 동작에서 경부회전을 중요시했다. 그래서 독립적으로 구르기를

수행하는 80대 노인과 도움을 받아서 구르기를 수행하는 80대 노인사이의 경부회전 가동범위를 측정하였다. 그 결과 독립적으로 구르기가 가능한 노인군은 약 60도의 회전이 측정되고 도움을 받아서 구르는 노인군은 약 26-30도의 회전이 측정되어 유의한 차이를 보였다. 그들은 자세와 정위반사가 목의 위치에 따라 조절되므로 경부회전은 구르기에 수반된다고 보고하였다. 머리-체간의 운동형태는 남자는 골반과 견갑대 사이의 변화 형태가 41.2%, 여자는 골반과 견갑대 일직선 형태가 41%로 가장 많았다. Richter(1989)의 연구에서는 견갑대 앞섬 형태가 38.9%로 가장 많았고 VanSant(1990)의 나이에 따른 연구에서 23세군에서는 견갑대 앞섬형태가 40%로 가장 많은 반면 골반과 견갑대 일직선 형태는 약 7%를 보이고 있으며 13세군에서 골반과 견갑대 사이의 변화 형태가 50%로 가장 많이 나타났다. 따라서 20대 남성은 골반과 견갑대 분절운동의 협응상태가 높은 반면 여성은 분절운동이 높지 않은 상태를 보이고 있다.

하지의 운동형태는 한쪽 발을 밀어서 구르는 형태가 남자가 38.8%, 여자는 37.2%로 가장 높게 나타났다. Richter(1985)의 연구에서는 51.4%, 23세군을 연구한 VanSant(1990)는 50%로 보고한 것과 일치하고 있다. 운동형태별 순서에서는 한쪽 밀기, 양쪽 밀기, 한쪽 들기, 양쪽 들기 순으로 VanSant(1990)가 연구한 순서와 일치하고 있으며 Richter(1985)의 양쪽 들기, 한쪽 들기, 한쪽 밀기, 양쪽 밀기 순과는 차이를 보인다. 똑바로 누운 자세에서 엎드려 누운 자세까지의 구르기를 10번 반복 시행하면서 한가지의 동일한 운동형태를 보인 경우는 남자는 50명 중 8명으로 16%, 여자는 6명으로 12%이다. Richter, VanSant와 Newton(1989)의 20대연구에서 공통적인 구르기 형태가 12%에서 나타남과 비슷하다. 2가지의 운동형태를 보인 수가 남자는 15명으로 30%이며 여자는 18명으로 36%이다. 2가지 이상의 운동형태를 보인수는 남자가 84%, 여자가 88%로서 Richter(1985)의 88%와 비슷한 결과를 보인다. 이는 운동발달 순서가 광범위하고 자동적이지 않다는 앞선 연구의 가설(Lewis, 1987; Richter, 1985)이 반영된 것으로 생각된다. 10번 시도한 것중에서 상지의 운동형태에 변화가 보인 경우는 남자가 42%, 여자가 36%이며 Richter(1985)의 연구에서는 50%를 보이고 있다. 머리-체간 형태에서 2가지 이상의 운동형태를 보인 경우는 남자가 62%, 여자가

52%를 보인다. Richter(1985)의 연구에서는 47.2%를 보여 본 연구와 약간의 차이를 보이고 있다. 하지는 남자가 54%, 여자가 70%의 변화된 운동형태를 보이고 있다. Richter(1985)의 연구에서도 88.8%의 변화를 보임으로 하지가 가장 다양한 운동형태를 보이고 있음을 알 수 있다. 이는 발달은 새롭게 익힌 운동이나 행위의 계속적인 과정임을 지지한다.

본 연구에서 상지, 머리-체간과 하지의 복합된 운동형태에서 남자가 42가지, 여자가 44가지로 다양한 운동형태를 보여주고 있다. 남녀 각 500번의 구르기 운동 수행중에서 상지, 머리-체간과 하지의 복합된 운동형태에서 5%이상의 출현율을 보인 것은 남자가 7가지, 여자는 8가지이다. Richter(1985)의 연구에서는 32가지의 복합된 운동형태를 보이고 5%이상의 출현율을 보이는 운동형태수는 9가지이다. 본 연구가 더 다양한 운동형태를 보임은 Richter(1985)의 연구는 10번의 구르기 운동수행중 대표적인 운동형태로서 분류했으며 본 연구에서는 구르기에 나타난 모든 복합된 운동형태를 분류한 것이기 때문이다. 가장 일반적인 구르기 운동형태는 남자는 상지를 견관절 아래까지 들고 머리-체간 형태는 골반과 견갑대 사이의 변화형태 그리고 하지는 한쪽 밀기 형태가 10%로서 가장 많았고, 여자는 상지를 들어서 견관절 아래까지 들기, 머리-체간은 골반과 견갑대 일직선 형태 그리고 하지는 한쪽 밀기 형태가 13.8%로 가장 일반적이었다. 남자는 두번째로 일반적인 구르기 형태에서 머리-체간형태는 같고 상지와 하지가 다른 형태를 보이고 있으며 여자는 상지와 머리-체간형태는 동일하고 하지형태가 다르게 나타남을 알 수 있었다. Richter(1989)의 연구에서는 견관절 위까지 들기, 견갑대가 앞선 머리-체간형태, 한쪽 하지 들기 형태가 11.9%로 가장 많은 운동형태를 보이고 있으며, 두번째 형태는 머리-체간과 상지형태는 같으나 하지형태가 다르게 나타남을 보고했다. Fletcher, Riegger Krugh와 Witt(1992)은 만성요통환자와 요통이 없는 정상인들간의 구르기 형태 비교에서 만성요통환자들은 통증이 적게 나타나는 상지 들기/하지 들기형태가 가장 일반적임을 보여주었다. Richter, Carty, Ronecker와 VanSant(1992)는 40대 중년의 구르기 형태를 설명하고 젊은이와의 비교에서 상지 형태와 머리-체간 형태에서는 다른 형태를 보이지만 하지형태에서는 비슷한 운동형태가 사용됨을 보았다.

한 지점에서 신체부분별 발달정도와 구르기 운동형태의 분류순서 타당도를 알아보기위해 상지의 운동형태 분류에 따른 하지의 출현율을 비모수 검증한 결과 상지가 하지보다 향상된 운동형태를 보임을 알 수 있었다. 즉 근위부에서 원위부로 발달한다는 발달원리를 검증하였다. 또한 중심부가 말초부보다 먼저 발달함을 검증하기 위해 머리-체간 운동형태 분류에 따른 상지와 하지의 출현율을 비모수검증한 결과 머리-체간형태가 상지와 하지형태보다 더 향상된 운동형태를 보임을 알 수 있었고 각 신체부분별 운동형태 분류가 타당함을 알 수 있었다. 이 연구를 통해 Robertson(1977)의 단계이론에 의한 Richter(1989)의 가설된 구르기 분석 형태가 발달적으로 타당함을 지지하고 한 지점에서 발달방향이 두부에서 미부로, 중심에서 외부로 발달한다는 발달원리를 검증하였다.

Robertson(1977)은 골반-척추분류에 따른 상지의 출현율을 통해 골반-척추 운동형태 분류가 타당한지를 검증하였고, VanSant(1983)는 대표적인 일어서기 동작을 통해서 척추부에 대한 상지와 하지부분의 발달정도를 비모수검증하여 척추분이 상지와 하지부분보다 더 향상된 운동형태를 보임을 알 수 있었고, 상지의 분류단계에 따른 하지의 출현율에서도 상지가 하지보다 더 향상된 운동형태를 보임을 검증하였으며 일어서기 분류 순서의 타당도를 지지했다.

건강한 성인의 구르기 형태가 다양함은 환자에게 구르기를 가르치고 훈련하는 물리치료사에게 다양한 형태를 제공해 준다. 또한 운동발달연구에서 정위운동은 건강한 성인에서 가장 발달적일 것이라 생각하고 20대의 연구를 하였으나 더 나이가 많은 사람들을 대상으로 하여 운동발달의 진행방향과 신경계 손상 환자와 노인 환자의 재활에 평가자료가 되었으면 한다.

V. 결 론

20대 남녀 각각 50명이 이 연구에 참여하였으며 한 연구대상이 10번 구르기를 시도하는동안 비디오 촬영하여 남녀 각 500번의 운동형태를 분석하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 20대의 구르기를 통해 남자가 42가지, 여자가 44가지로 성인의 운동형태가 다양함을 보여주었다.
2. 각 신체부분별 분류형태는 구르기 동작에서 상세한 설명을 제공하고 개개인의 신체부분별 발달 순

서가 동일하지 않음을 나타낸다.

3. 20대에 사용된 구르기 운동형태의 발달단계에서 성별의 영향을 검사하였으며 구르기 운동에서 성별에 따른 차이점은 구르기를 훈련할때 적절한 신체활동용 선택하도록 한다.

4. 남자와 여자의 상지형태는 모두 들어서 견관절 아래까지 닿기 형태가 48%, 60%로 가장 많았고 하지는 한쪽들기형태가 38.8%, 37.2%로 가장 많았으나 머리-체간형태는 남자가 골반과 견갑대 사이의 변화가 41.2%로 가장 많았고 여자는 골반과 견갑대 일직선 형태가 41%로 가장 많은 분포를 보여 차이점을 알 수 있었다.

5. 남자의 가장 일반적인 구르기형태는 상지를 들어서 견갑대 아래까지 닿기, 머리-체간은 골반과 견갑대 사이의 변화형태 그리고 하지는 한쪽 밀기형태가 10%로 가장 일반적이었으며 여자는 상지를 들어서 견관절 아래까지 닿기, 머리-체간은 골반과 견갑대 일직선 그리고 하지는 한쪽 하지 밀기형태가 13.8%로 가장 일반적이 었다.

6. 구르기 동작을 통해 보여진 각 신체부위별 출현율을 통해 머리-체간 형태가 사지보다 먼저 발달하고 상지가 하지보다 먼저 발달함을 검증하였다.

참 고 문 헌

1. 김한수, 배성수, 이현옥, 박지환, 홍원성(1992). 인체의 운동. 현문사, 21.
2. 배성수(1986). 뇌손상아 보행준비. 재활과학연구. 제7권. 제1호. 81.
3. 오경환, 정진우(1989). 편마비환자와 운동치료. Brunstrom.
4. 정진우, 박찬의, 안소윤, 최재청(1991). 일상생활 동작과 기능훈련. 도서출판대학서림, 30-36.
5. Adler, S.S., Beckers, D., & Buck, M. (1993). *PNF in Practice, An Illustrated Guide*. Germany, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 169-170.
6. Aisenbrey, J.A. (1987). *Exercise in the Prevention and Management of Osteoporosis*. *Phys Ther*, 67, 1100-1104.
7. Barbara, H.C., & Patricia, C. (1987). *Therapeutic exercise in developmental disabilities*. ed 1, Chattanooga corporation.
8. Bobath, B. (1978). *Adult Hemiplegia: Evaluation and Treatment*, ed 2 London: England, Heinemann Medical Books Ltd, 1978, 43-48.
9. Dworetzky, J.P., & Davis, N.J. (1989). *Human Develop-*

- ment. A Lifespan Approach. 10. West Publishing company.
11. Fletcher, L.K., Riegger Krugh, C.L., & Witt, P.L. (1992). *Rolling patterns in adults with chronic Low-back pain versus adults without Low-back pain*. *Phys Ther*, 72, s58.
12. Ford-Smith, C.D., & VanSant, A.F. (1993). *Age Differences in Movement patterns Used to Rise from a Bed in Subjects in the Third Through Fifth Decades of Age*. *Phys Ther*, 73, 300-309.
13. Green, L.N., & Williams, K. (1992). *Differences in developmental movement patterns used by active versus sedentary middle-aged adults coming from a supine position to erect stance*. *Phys Ther*, 72, 560-568.
14. Lawrence, D.G., & Kuypers, H.G. (1968a). *The Functional organization of the motor system in the monkey. I. The effects of bilateral pyramidal lesions*. *Brain*, 91, 1-14.??
15. Lawrence, D.G., & Kuypers, H.G. (1968b). *The Functional organization of the motor system in the monkey. II. The effects of lesions of the descending brainstem pathways*. *Brain*, 91, 15-36.
16. Lewis, A.M. (1987). *Age-Related Differences in Component Action During Rolling in children*. Richmond, Va: Virginia Commonwealth University. Master's thesis.
17. Lister, M.J. (1991). *Contemporary Management of Motor Control Problems*. *Proceedings of the 2 step conference*, Foundation for Physical Therapy.
18. McCoy, J.O., & VanSant, A.F. (1993). *Movement patterns of adolescents rising from a bed*. *Phys Ther*, 73, 182-193.
19. McGraw-Hill. (1952). *Physical Rehabilitation for daily Living*, edith Buchwald, new york: Toronto London.
20. McGraw, M.B. (1945). *The Neuromuscular Maturation of the Human Infant*. New York: NY, Hafner Publishing Co., as cited by Montgomery, P.C., & Connolly, B.H. (1991). *Motor Control and Physical Therapy: Theoretical Framework and Practical Applications*. First Edition, Chattanooga Group, Inc.
21. Nuzik, S., Lamb, R., VanSant, A., & Hirt, S. (1986). *Sit-to-stand Movement pattern, A kinematic study*. *Phys Ther*, 66, 1708-1713.
22. Palmer, M.L., & Toms, J.E. *Manual for functional training*. 3 edition F.A. Davis Company Philadelphia 148-149.
23. Payne, V.G., & Isaacs, L.D. (1991). *Human Motor Development. A Lifespan Approach*, 2Ed. Mayfield Publishing company.
24. Richter, R.R. (1985). *Developmental Sequences for Rolling from Supine to Prone, A Pre-longitudinal study*. Richmond, Va: Virginia Commonwealth University. Master's thesis.

25. Richter,R.R., VanSant,A.F., & Newton,R.A.(1989). Description of adult rolling movement and hypothesis of developmental sequences. *Phys Ther*, 69, 63-71.
26. Richter,R.R., Carty,M.C., Ronecker,L.Y., & VanSant,A.F.(1992). Rolling from supine to prone in Healthy 40 year olds : A description of Adult movement. *Phys Ther (suppl)*, 72, s71-72.
27. Robertson,M.A.(1977). Stability of stage categorizations across trials : Implications for the 'Stage theory' of overarm throw development. *J of Human Movement Studies*, 3, 49-59.
28. Rothstein,J.M.(1985). *Measurement in physical therapy*. Churchill Livingstone, New York,Edinburgh, London, Melbourne. 141-142.
29. Schenkman,M., Berger,R.A., Riley,p.o., Mann,R.W., & Hodge,W.A.(1990). *Whole-Body Movements During Rising to Standing from Sitting*. *Phys Ther*, 70, 638-651.
30. Schmitz,T.J.(1988a). Gait training with assistive devices. 282-283 In Susan B. Thomas,J.S. *Physical Rehabilitation : assessment and treatment, 2 edition*.
31. Schmitz,T.J.(1988b). *Traumatic spinal cord injury*. In Susan B. Thomas J.S.
32. *Physical Rehabilitation : assessment and treatment, 2 edition*.
33. Taketomi,Y., & Muraki,T.(1993). Correlation between Neck Rotation Range of Motion and Rolling-Over Activity in the Elderly. *The fifth General Assembly of the Asian Confederation for Physical Therapy*, 114-116.
34. VanSant,A.F.(1983). *Developmental Sequences for Righting from Supine to Erect stance : A pre-longitudinal screening*. Madison,Wis University of Wisconsin. Doctoral dissertation.
35. VanSant,A.F.(1988a). Age differences in movement pattern used by children to rise from a supine position to erect stance. *Phys Ther*, 68, 1330-1338.
36. VanSant,A.F.(1988b). Rising from a supine position to erect stance : description of adult movement and a developmental hypothesis. *Phys Ther*, 68, 185-192.
37. VanSant,A.F.(1990). Life-Span development in functional tasks. *Phys Ther*, 70, 788-798.

부록 1. 상지의 구르기 형태 분류

1. 구르는 쪽 팔을 들어서 건관절 아래까지 닿기
: 오른쪽 팔을 들어서 몸앞으로 지나가서 건관절 높이에 이른다. 왼쪽 팔은 몸 옆에 있거나 외전되거나 들려진다. 왼쪽 건관절이나 상지는 구르는 동안 지지면에 부착되어 있다.
 2. 구르는 쪽 팔을 들어서 건관절 위까지 닿기
: 오른쪽 팔을 들어서 건관절보다 높이 올린다. 왼쪽 팔은 체간 옆에 있게 된다. 왼쪽 건관절 위로 구르게 된다.
 3. 누르고 돌리기
: 구르는 동작이 일어나기 시작할 때 오른쪽 손은 바닥을 밀고 건관절이 굴곡됨으로서 팔이 들려진다. 측와위까지 팔은 체간 앞이나 체간과 평행하게 놓여지게 된다. 왼쪽 건관절은 바닥에 유지된다.
 4. 누르기
: 구르는 동작의 초기에 오른쪽 건관절이 신전됨으로서 팔은 바닥에 놓여있고 측와위가 될 때까지 오른쪽 손은 체간 뒤에 머물게 된다. 왼쪽팔은 체간 옆에 놓여있게 된다.
-

부록 2. 머리-체간의 구르기 형태 분류

1. 골반과 견갑대 일직선
: 머리와 체간이 왼쪽으로 먼저 돌아감으로서 머리가 바닥에서 들려지고 체간은 굴곡된다. 오른쪽 골반과 견갑대는 측와위에서 일직선이 된다.
 2. 골반이 앞섬
: 머리는 바닥에서 들려지면서 머리와 체간은 왼쪽으로 돌아가게 된다. 오른쪽 골반이 견갑대보다 앞서서 구르게 되고 체간은 측와위전에 신전하게 된다.
 3. 골반과 견갑대 변화사이의 관계
: 체간이 돌아감으로서 머리가 왼쪽으로 돌아가면서 머리가 바닥에서 들려진다. 견갑대와 골반이 구르는 운동을 이끌어내고 측와위전에 재선열을 이룬다.
 4. 견갑대가 앞섬
: 머리가 바닥에서 들려지고 왼쪽으로 구르게 된다. 체간은 왼쪽으로 회전하게 되고 측와위전에 굴곡된다. 견갑대가 골반보다 앞서서 돌아가게 되고 측와위 이후에도 계속된다.
-

부록 3. 하지의 구르기 운동형태 분류

1. 양쪽 하지 들기
: 양쪽 하지가 굴곡되고 오른쪽 골반이 바닥에 놓여있는동안 바닥에서 들려지게 된다. 양 하지는 왼쪽으로 돌아가고 완전히 신전되지는 않을 것이다.
 2. 한쪽 하지 들기
: 한쪽 또는 양쪽 하지가 굴곡되고 한쪽 하지가 들려진다.
 3. 한쪽 하지 밀기
: 오른쪽 하지가 가슴쪽으로 당겨지고 발은 바닥에 놓여 있고 미는 동작으로 구르게 된다.
 4. 양쪽 하지 밀기
: 양 하지가 가슴쪽으로 당겨지고 양쪽 발은 바닥에 놓여서 밀게 된다. 측와위에서 오른쪽 하지는 왼쪽 하지 뒤쪽에 위치하게 된다.
-