

## 30대에서 80대까지의 똑바로 누운 자세에서 일어서기 운동형태

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

배 성 수

대구효성가톨릭대학교 사범대학 생물학과

박 상 옥

영동전문대학 물리치료과

윤 창 구

대구대학교 재활과학대학원

권 미 지

## Movement Patterns for Rising from Supine to Erect Stance in the Third through Eighth Decades

**Bae, Sung-Soo., P. T., Ph. D.**

*Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Taegu University*

**Park, Sang-Ock, Ph. D.**

*Department of Biology Education, College of Teacher, Taegu Hyosung Catholic University*

**Yoon, Chang-Goo, P. T., M. A.**

*Department of Physical Therapy, Young Dong Junior College*

**Kwon, Mi-Ji., P. T., M. S.**

*Graduate School of Rehabilitation Science, Taegu University*

### Abstract

This study was described the movement patterns when rising from supine to erect stance in the third through eighth decades. Two hundred fifty six subjects, ranging in age from 30 year to 89 were filmed while rising from a supine position. Movement patterns were classified using categorical descriptions of the action of the upper and lower extremity, head-trunk region. This study was designed to determine whether within the rising task the movement patterns of different regions of the body vary with age level and sex, to describe time by subjects to perform this task. The incidence of each movement pattern was calculated and graphed with respect to age level and sex.

Erect standing time was increased by age increasing in both sex group. The most common form of rising for subject in the third through fifth decades both sex usually involved symmetrical push

with upper extremity, symmetrical squat pattern with lower extremity, partial rotation pattern with head-trunk and symmetrical push to push and reach pattern with upper extremity, symmetrical squat pattern with lower extremity, partial rotation with head-trunk. In the sixth through eighth decades usually involved symmetrical push to push and reach pattern with upper extremity, symmetrical squat pattern with lower extremity, partial rotation pattern with head-trunk in both sex group.

## 1. 서 론

사람은 태어나서 죽을때까지 성장과 행동이 서로 연관을 갖고 발달하고 있으며 각 연령별로 서로 다른 과정을 밟게 된다(Sheriden, 1973, 1978). 연령에 따라 자세의 변화 즉 척추의 곡선이 변화하게 된다. 신생아기의 척추는 후두에서 천추까지 "C" 자형 커브를 이루고, 청년기에는 곧은 "S" 자형으로 노년기에는 긴 "C" 자형 커브 즉 원래 상태로 돌아가는 경향이 있지만 척추의 유연성은 대단히 감소되어 있다(Wolanski, 1964; Arey, 1974; Galley and Forster, 1991). 신체는 20대 초반에 그 성장을 멈추지만 운동형태 즉 행동의 수준은 연령 및 신체의 구성과 기능에 수반하여 계속 발달하며 기민성과 정교성이 달라진다(Welford, 1958). 어린이는 청소년기와 청년기를 거쳐 성인기에 접어들면서 근력이 증가하며, 청년기 동안에는 성별의 차이가 뚜드러지게 나타나고 그 차이는 수명이 끝날때까지 계속되어 운동형태의 변화를 가져온다(Cuddigan, 1973).

누운 자세로부터 똑바로 일어서는 행동은 살아가는 동안 일어나는 일상적인 생활 운동형태로서 인간이 기능적인 독립을 위해서는 필수적이며, 중력에 대해 정상적인 신체정렬을 유지하기 위한 필수적인 행동이다. McGraw(1945)는 일어서기의 생후발달을 7단계로 나누어 발달한다고 보았다. 수동기는 신생아의 양손을 잡고 앉은 자세를 취하게 한뒤 상체를 잡고 일으킬려고 하지만 신생아는 다리를 배에 댄 그대로 수동적으로만 움직이고, 신전 뻗침단계는 다리의 신전근 발달로 인해 다리 힘으로 상체를 일으킬려 하나 아직 덜 발달된 상태이고 세번째 단계인 보조기는 신전근 발달로 발을 바닥에 대고 서려고 하지만 어깨가 발보다 뒷쪽에 위치해 있으므로 넘너질려는 상태

이고, 수직 자세기는 어깨와 골반이 수직이 되면서 체간 흔들림과 발운동이 일어나고, 수직 밀기 단계는 앉히면 발을 바닥에 대고 어깨를 앞으로 움직여 상체를 일으키나 혼자서는 불가능하고 무언가를 잡고서 일어난다. 독립기는 돌아누워서 양팔로 상체를 일으킨후 네발기기 자세에서 엉덩이를 들어서 일어서는 사지의 협조운동이 가능해지는 단계이다. 마지막으로 통합 단계는 바로 누운 자세에서 한쪽 손으로 바닥을 밀면서 일어나는 일련의 통합된 동작으로 바뀐다.

즉 유아가 머리를 들고, 구르고, 네발로 기는 것은 서려고 하는 운동능력의 발달진행이며, 이러한 각각의 동작들은 결국 아기가 누운 자세로부터 서기 위하여 적용하는 복잡한 운동의 연속과 통합이다(McGraw, 1932; Shirley, 1951; Milani-Comparetti와 Gidoni, 1967; Fiorentino, 1979; Schmidt, 1988; McCoy와 VanSant, 1993).

유아부터 초기아동기동안의 운동형태발달은 Schaltenbrand(1928), Shirley(1931), McGraw(1932), Bayley(1935) 및 Gesell(1954)에 의해 연구가 정리되었다. 연속적인 일어서기 동작에서 Schaltenbrand(1928)는 똑바로 누운 자세에서 옆으로 누운 자세로 바꾸어 일어나 앉으면서 일어난다고 한 반면에, McGraw(1945)는 네발기기 자세에서 바로 일어난다고 하였다. 또한 Schaltenbrand(1928)는 4세 또는 5세에서 일어서는 동작이 성숙되어 일어설때 체간이 굴곡됨과 아울러 좌우대칭이 된다고 한 반면, McGraw(1932)는 얼마간의 체간회전과 양팔과 다리가 비대칭적으로 작용한다고 한 면에서 서로 약간의 차이가 있다. 그러나 일어서는 운동동작은 5세가 되면 완성된다는 개념이 우세하다는 것은 공통적이었다. 최근에는 운동형태는 연령에 따라 성별에 따라 신체구조에 따라 생활방식에 따라 변화된다는 사실이 발표되게 되었다(Sarnacki, 1985; Haywood, 1986:

Nusik 등 1986; VanSant, 1988a, 1990, Schenkman 등 1990, Green과 Williams, 1992; Ford-Smith와 VanSant 1993, McCoy와 VanSant, 1993; Bae와 Park, 1994a).

이런 점을 감안할 때 똑바로 누운 자세에서 일어서기 동작까지는 여러가지 변화요인이 있으므로 좀 더 세밀한 운동형태에 대해 관찰하고, 어떤 유형이 있나를 분석하며, 아동기 이후에도 일어서기 동작형태에 대한 종합적 연구가 필요하다. Robertson(1977)은 운동분석 접근을 상지, 골반, 하지 등과 같은 신체를 구성하는 신체 분절의 동작 묘사로 보고를 했으며, VanSant(1983, 1988a, 1988b)는 상지, 하지, 머리-체간으로 구분했다. Lawrence와 Kuypers(1968a, 1968b), Galley와 Forster(1991)는 원숭이의 피질척수로의 기능에 따라 해부학적으로 운동형태를 구성하는 요소는 머리-체간, 상지, 하지로 구분했으며, Robertson(1978), VanSant(1988a)는 구성요소 간에도 발달 변화가 있음을 보고하였다.

본 연구는 중장년층의 한국인을 대상으로 똑바로 누운 자세로부터 일어서기까지의 운동동작의

변화상을 성별, 연령별로 분석하고, 정상인의 일어서기까지의 연속적인 행동상을 정립함으로써 비정상적인 일어서기 행동의 범주를 정의할 수 있는 임상적 준거를 제시하기 위하여 수행되었다.

## 2. 대상 및 방법

일상생활을 수행함에 있어 불편함이 없다고 판정되는 30세에서 89세까지의 건강한 성인을 대상으로 하였다(표 2). 누운 자세에서 일어서기까지의 운동형태는 매트(178cm × 4.5cm) 위에서 실시하였다. 촬영은 매트 중심에서 장축방향으로 5m, 장축과 수직방향으로 5m 떨어진 지점에서 지상 1m 높이에 각각 비디오 카메라를 설치하고 카메라 렌즈의 중심 각도를 90도로 유지하여 행하였다. 비디오 카메라는 Hitachi(VM-2500A)와 삼성 비디오카메라(SV-H185)를 사용하였고, 삼각대 Stitz Video(CV 230BQ)와 삼성형(SV-TP1)으로 고정시켰다(그림 1). 일어서기에 소요된 시간은 1/100초까지 가능한 초시계로서 측정하였다. 자료의 분석을 위해 느린 환원과 정지기능이

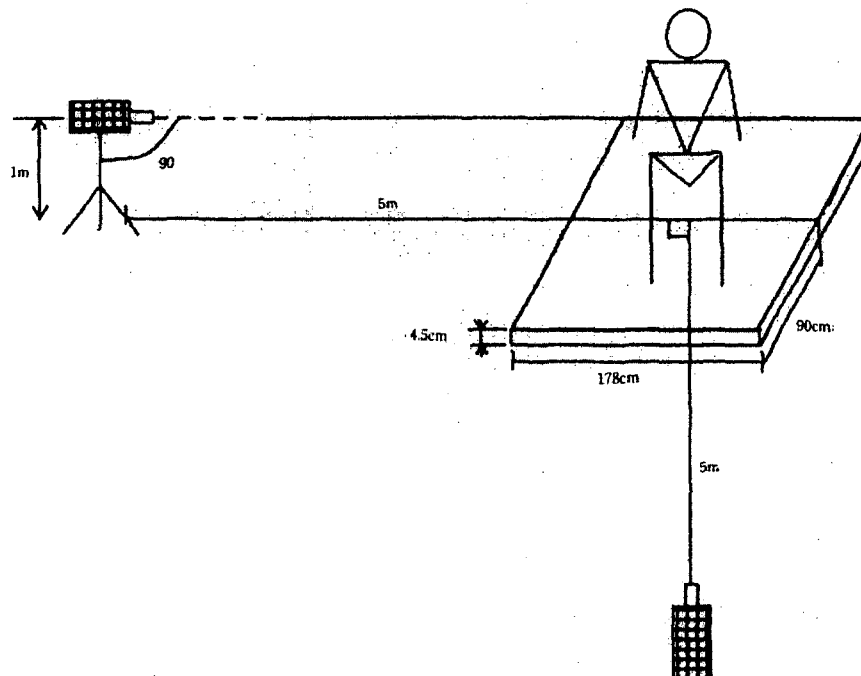


Fig. 1. Configuration of camera and subject at taping site.

있는 비디오 카세트(SONY, SLV-F10 HQ)와 삼성 텔레비전 모니터(CNR-2900AI)를 사용하였다. 동작의 촬영은 '하나'의 소리에 비디오가 시작되고 '셋'에 연구대상자가 일어서도록 하였으며 소요시간을 측정하였다. 명령에 따라 30대에서 50대까지는 10번을 연속적으로 수행하고 60대이후는 5번을 수행하였다. 연구대상자가 일어날때 인

위적 동작을 피하기 위해 어떠한 운동형태를 요구하는 암시는 없었다. 연구대상자가 원한다면 30초 이하의 중간 휴식이 허락되었다. 본 연구에서 운동형태는 VanSant(1988a, 1988b), Ford-Smith와 VanSant(1993)들이 제시한 상지, 하지, 머리-체간 동작의 차이점을 비교한 분류체계를 수정 채택하였다(표 1).

Table 1. Erect standing movement pattern categories

Upper extremity(UE)	Lower extremity(LE)	Head-trunk(HT)
1 Push and reach to symmetrical push(PRSP)	Half kneel(HK)	Full rotation abdomen up(FRA)
2 Push and reach(PAR)	Asymmetrical squat(AS)	Partial rotation(PR)
3 Symmetrical push to push and reach(SPPR)	Symmetrical squat with balance step(SSBS)	Symmetrical interrupted by rotation(SIR)
4 Symmetrical push(SP)	Symmetrical squat(SS)	Symmetrical(S)
5 Symmetrical reach(SR)		
6 Symmetrical reach to push and reach(SRPR)		

### 3. 결 과

연구 대상자들의 신체적 특성은 표 2와 같다. 무작위로 100회의 일어서기 동작을 선택하여 신체부분별로 분류된 운동형태에 대한 검사자간의 신뢰도와 검사자내의 신뢰도를 알아본 결과

80% 이상의 일치도를 보였다.

각 연령별로 일어서기에 소요된 시간은 나이가 증가할수록 점차적으로 증가하였다( $r > 0.91$ )(표 4). 일어서기에 소요된 시간은 50대의 남녀간에 유의한 차를 보였고, 30-40대 및 50대 이상의 3군으로 연령별로 유의한 차를 보였다( $P > 0.05$ ).

Table 2. Characteristics of subjects for age group(Mean  $\pm$  SD)

Group	Sex	N	Trials	Age	Height	Weight
30	M	33	10	34.30 $\pm$ 3.33	170.94 $\pm$ 6.14	67.06 $\pm$ 7.98
	F	33	10	33.18 $\pm$ 2.56	158.61 $\pm$ 2.93	53.55 $\pm$ 6.19
40	M	25	10	43.20 $\pm$ 2.75	165.80 $\pm$ 6.38	64.80 $\pm$ 7.75
	F	30	10	45.10 $\pm$ 2.93	155.93 $\pm$ 5.04	57.83 $\pm$ 7.34
50	M	18	10	53.06 $\pm$ 3.56	166.17 $\pm$ 4.51	66.00 $\pm$ 8.25
	F	22	10	54.52 $\pm$ 2.52	151.74 $\pm$ 5.26	53.43 $\pm$ 9.20
60	M	13	5	65.15 $\pm$ 3.56	162.77 $\pm$ 6.08	59.77 $\pm$ 7.06
	F	30	5	63.30 $\pm$ 2.83	148.63 $\pm$ 7.95	51.53 $\pm$ 9.31
70	M	11	5	75.18 $\pm$ 2.86	160.36 $\pm$ 6.12	54.00 $\pm$ 10.65
	F	23	5	75.26 $\pm$ 2.58	143.87 $\pm$ 7.93	49.65 $\pm$ 6.39
80	M	5	5	83.40 $\pm$ 2.79	157.20 $\pm$ 4.09	58.40 $\pm$ 6.27
	F	13	5	84.00 $\pm$ 3.25	138.83 $\pm$ 8.68	40.33 $\pm$ 5.40

**Table 3. Intra-rater and inter-rater objectivity test expressed as percentage of exact agreement**

Component	Intra-rater		Inter-rater	
	male	female	male	female
upper extremity	81	92	80	94
Lower extremity	89	87	84	86
Head-trunk	88	82	93	90

남자의 경우 나이에 따른 상지운동형태는 30대에서 70대까지는 대칭적 밀기 형태가 39.1%, 35.2%, 36.7%, 33.8%, 47.3%였고, 80대에서는 대칭적으로 밀고 난후 밀고 들기 형태가 84%로 가장 높았다. 여자의 경우 대칭적 밀기 형태가 30대와 70대에서 45.8%, 39.1%였으며, 40대에서 60대까지는 대칭적으로 밀고 난후 밀고 들기 형태가 40.7%,

32.3%, 34.0%로 가장 높았으며 80대에서는 대칭적으로 밀고 들기 형태가 41.5%로 나타났다(Fig. 2).

**Table 4. Standing time in of age group with sex**

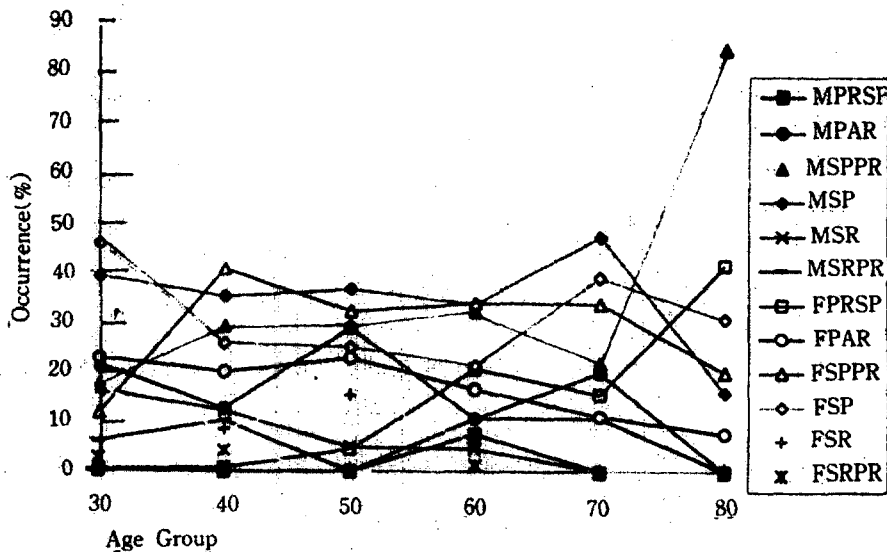
Age Sex	Male	Female
30	2.53 ≥ 0.50aABC	2.82 ≥ 0.60aABC
40	2.66 ≥ 0.83aBC	3.68 ≥ 1.40aBC
50	3.00 ≥ 0.48CD	4.18 ≥ 1.61CD
60	4.42 ≥ 1.28aD	4.76 ≥ 1.57aD
70	5.93 ≥ 2.70aE	6.31 ≥ 2.35aE
80	6.17 ≥ 2.28aE	6.88 ≥ 1.87aE

Mean in a column followed by the same capital and means in a row followed by the same lower case letters are not significantly different.

( $P < 0.05$ , t-test)

Sex :  $F = 24.33$ ,  $F(df = 1, 9) = 22.86$ ,  $P < 0.001$

Age :  $F = 94.33$ ,  $F(df = 9, 9) = 10.11$ ,  $P < 0.001$



**Fig. 2. Percent occurrence of upper extremity movement pattern in age group(Abbreviations are the same as in tables 1 and 2).**

하지의 운동형태에서 남자의 경우 30, 40, 50대에서는 지지면이 좁은 대칭성 조그려서기 형태가 42.5%, 43.2%, 45.0%로 나타났고, 60, 70대에서는 비대칭성 조그려서기 형태가 47.7%, 40.0%로 나타났고 80대에서는 반무릎 서기 형태가 44%로 가

장 많이 나타났다. 여자의 경우 30대에서 50대까지 그리고 70대에서 지지면이 좁은 대칭성 조그려서기 형태가 76.7%, 54.0%, 44.1%, 33%로 나타났고 60대와 80대에서는 지지면이 넓은 대칭성 조그려서기 형태가 35.3%, 40%로 가장 많이 나타났

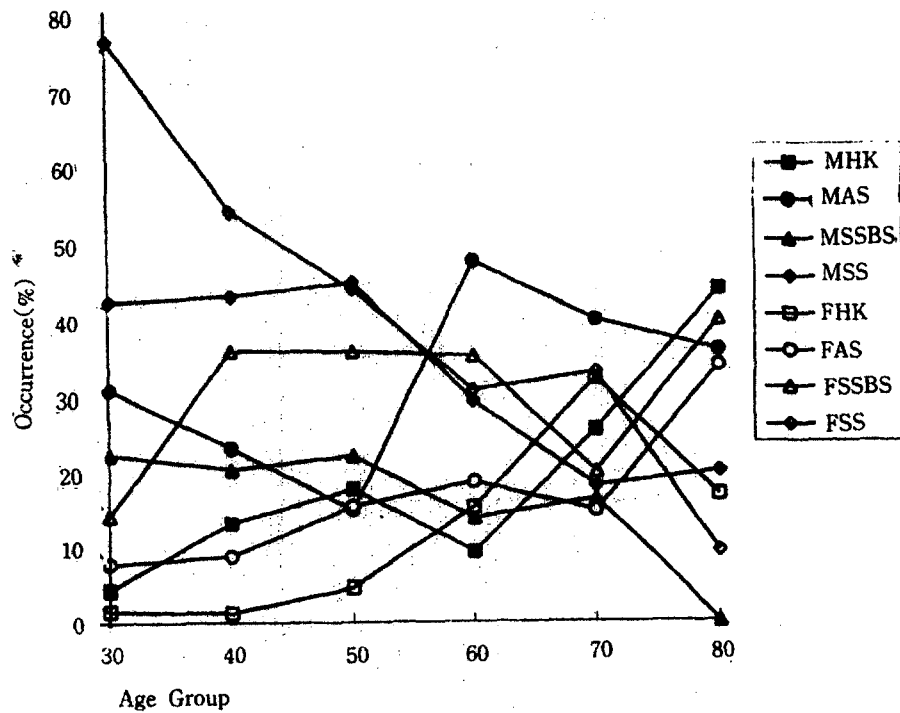


Fig. 3. Percent occurrence of lower extremity movement pattern in age group(Abbreviations are the same as in table 1 and 2)

다(Fig 3).

머리-체간의 운동형태에서 남자의 경우 30대에서는 대칭성 형태가 47.3%, 40대에서 80대까지는 부분적인 회전 형태가 45.6%, 58.9%, 55.4%, 36.4%, 64.0%로 가장 많이 나타났으며 60대까지 복부를 든 완전한 회전 형태는 나타나지 않았다. 여자의 경우 30대는 대칭성이 47.0%, 40대에서 80

대까지는 부분적인 회전 형태가 67.7%, 50.0%, 69.4%, 47.0%, 41.5%로 나타났다(Fig 4).

일어서기를 5, 10회 실시하는 동안 상지, 하지, 머리-체간에서 1회 이상의 변화형태를 보인 경우는 표 5와 같으며 전체적으로 하지가 적은 변화형태를 보이고 있으며 50대 여자에서 머리-체간 형태가 59.1%로 가장 많은 변화형태를 보였다.

Table 5. Percentage of age group demonstrating more than one movement pattern by body region during 10 trials of erect standing

component		UE		LE		HT	
Age	Sex	M	F	M	F	M	F
	30		39.3	57.6	18.2	24.2	33.3
40		44.0	56.7	24.0	30.0	20.0	36.7
50		50.0	50.0	38.9	36.4	33.3	59.1
60		38.5	33.3	38.5	20.0	38.5	26.7
70		18.2	26.1	45.5	21.7	36.4	30.4
80		20.0	23.1	20.0	23.1	20.0	15.4

(Abbreviations are the same as in tables 1)

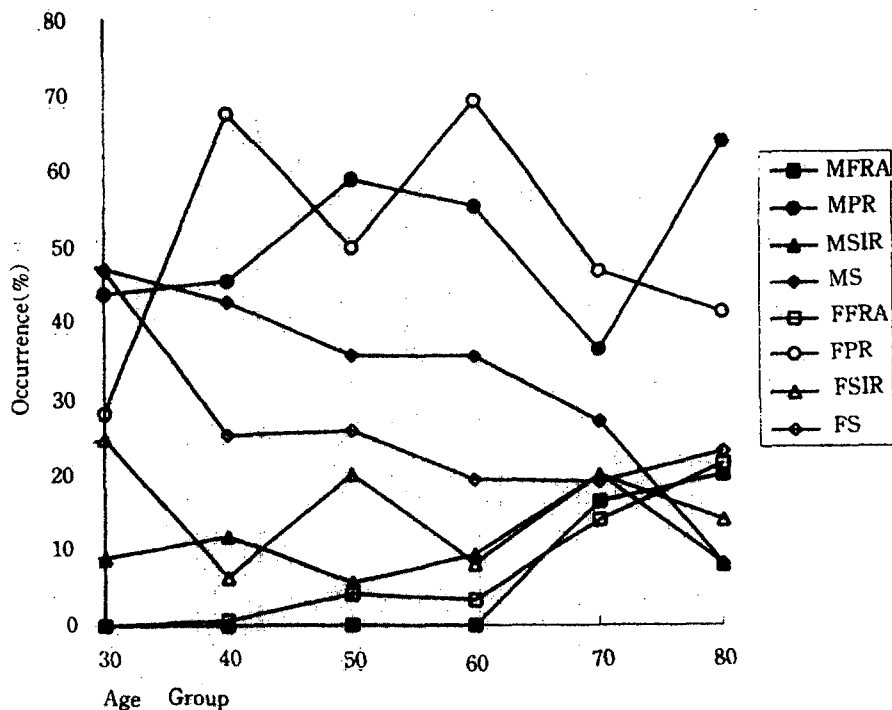


Fig. 4. Percent occurrence of head-trunk movement pattern in age group(Abbreviations are the same as in table 1 and 2)

상지의 운동형태가 6가지, 하지 운동형태가 4가지, 머리-체간 운동형태가 4가지로 총 96가지의 복합된 운동형태를 예상할 수 있는데 남녀 모두 13가지

(13.5%) 이상의 다양한 운동형태를 보이고 있으며 특히 40대 남자에서 23가지의 운동형태를 보임으로 가장 다양한 운동형태를 보여주고 있다(표 6).

Table 6. Percentage of age group demonstrating movement pattern number observed across each trials(N = 96).

Sex	Age	30	40	50	60	70	80
Male		18.8(18)	24.0(23)	16.7(16)	16.7(16)	13.5(13)	5.2(5)
Female		22.9(22)	17.7(17)	18.8(18)	17.7(17)	16.7(16)	15.6(15)

각 나이군에 따른 운동형태 중 복합형태로 출현되는 가지수 중에서 5% 이상을 나타내는 운동형

태의 수는 70대 남자에서 13가지중 9가지로 69.2%의 집중적인 양상을 나타내고 있다(표 7).

Table 7. Percentage of age group demonstrating movement pattern > 5% number observed across each trials.

Sex	Age	30	40	50	60	70	80
Male		44.4(8/18)	17.4(4/23)	56.3(9/16)	25.0(4/16)	69.2(9/13)	100(5/5)
Female		31.8(7/22)	41.2(7/17)	50.0(9/18)	47.1(8/17)	56.3(9/16)	60.0(9/15)

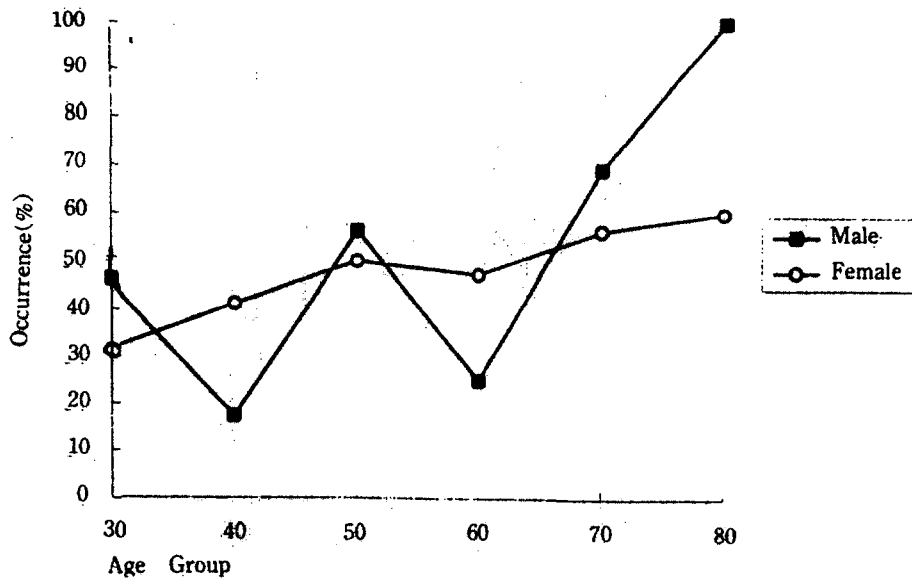


Fig. 5. Percentage occurrence of age group demonstrating movement pattern > 5% number observed across each trials.

가장 일반적인 운동형태는 남자의 경우 70대까지는 상지는 대칭적 밀기, 지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기의 하지형태, 머리-체간은 대칭서 형태(444)가 25.5%, 25.6%, 25%, 26.2%로 가장 일반적이었으며, 70대에서는 한손은 밀고 다른 손은 들기, 반무릎 서기, 부분적인 회전형태(212)가 16.4%로 444형태와 같은 비율로 나타나고 있다.

80대에서는 대칭적으로 밀고 난후 밀고 들기로 바뀐 312형태가 44%로 가장 일반적이었다.

여자의 경우 30대에서 444형태가 가장 일반적이고 40대부터는 한손을 들면서 체간이 회전되며 하지가 지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기 형태(342)로 변하고 있다. 70대 여자에서 다시 444형태가 15.7%를 보이고 있다.

Table 8. Percent occurrence of combined movement pattern observed across each trials according to age group (Male(Female))

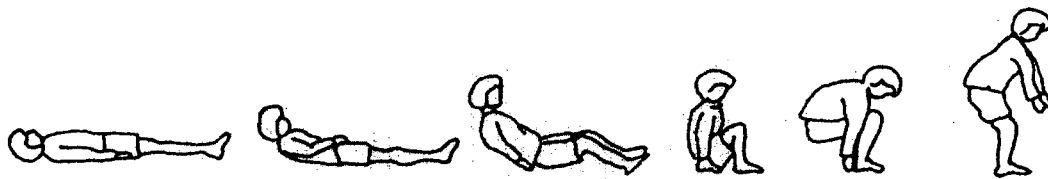
Component	Age					
	30	40	50	60	70	80
111						( 9.6)
112						( 5.2)
121						(10.8)
122					(14.0)	
132						(23.1)
212			11.7		16.4	( 7.7)
222	5.2	( 6.4)	5.0	( 7.3)		
232	9.4		(14.0)	6.1	(10.0)	7.7 ( 8.7)
242		( 9.7)	( 5.3)	6.1	( 5.5)	
311					7.3	
312					( 6.0)	( 6.1) 44.0



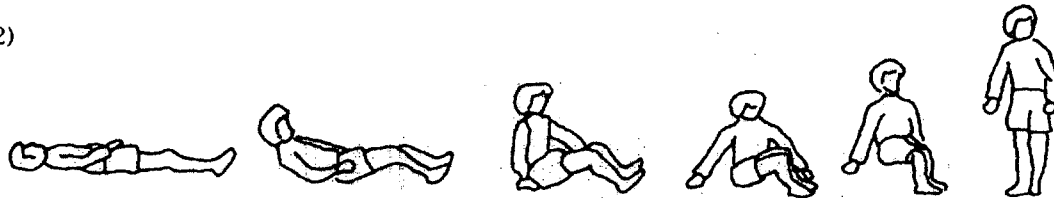
Component ULH	Age						
	30	40	50	60	70	80	
321							20.0
322	5.8	7.2 ( 8.3)	5.0	23.1	5.5 (11.3)		(16.9)
323							( 6.2)
331					9.1		
332	5.8	7.2 ( 8.3)	5.0	23.1	5.5 (11.3)		(16.9)
323							( 6.2)
331					9.1		
332	10.3	12.8 (15.3)	10.6 (8.2)		(17.3)		(11.3)
342		( 5.8)	(16.7)	12.8 (13.6)		( 6.7)	20.0
413							( 7.0)
423						16.4	8.0
424	5.5					5.5	8.0 ( 7.7)
433		( 7.0)				( 6.0)	( 5.2) ( 6.2)
443		( 6.7)			(13.6)		( 7.8)
444	25.5 (30.0)	25.6 (16.3)	25.0	26.2 (10.0)	16.4 (15.7)		( 9.2)
514			5.0				
524	8.5						
534				( 5.9)			
544	7.9 (14.8)	11.6 ( 8.7)		( 6.4)	( 6.0)		
622			10.8	9.1			

(Only those combinations observed on more than 5% of the trials within each age group have been included. Abbreviations are the same as in table 1)

1)



2)



3)

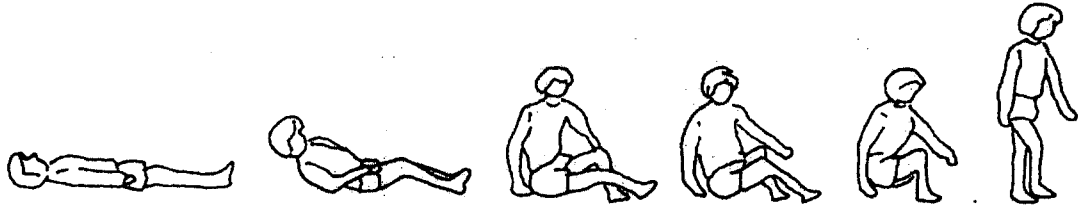


Fig. 6. Most common erect movement pattern by 3th, 4th and 5th decades 1) UE; symmetrical push, LE; symmetrical squat, HT; symmetrical(444). 2) UE; symmetrical push to push and reach, LE; symmetrical squat, HT; partial rotation(342).  
Most common erect movement pattern by 6th, 7th, 8th decades 3) UE; symmetrical push to push and reach, LE; asymmetrical squat, HT; partial rotation(322).

#### 4. 고찰

Shock(1960), Strehler(1962)에 의한 생리적 연구에서 30대의 추정치를 100%로 하였을때 80대에서는 신경전도속도가 87%, 최대 호흡량이 42%, 폐활량이 58%로 점차로 감소된다고 보고하였다. Fisher와 Birren(1947)은 근육의 강도가 연령이 증가함에 따라 점차 감소되었음을 보고하였으며, Norris 등(1953)은 근육이 수축하는 반응속도도 길어져 운동의 속도가 크게 감소하였다고 보고하였다.

노화에 의한 근생리학적인 변화는 근수축의 수축시간, 자극 잠복기, 그리고 이완기가 13% 연장되며, 노화된 근육은 최대 긴장율이 감소한다(Frubel-Osipova, 1969; Campbell 등, 1973). 연령이 증가함에 따라 운동기능의 장애들은 운동단위의 변화와 명백한 관련을 갖고 있다. 수의근의 수축은 활성화된 운동단위의 수, 운동단위의 대사 속도, 서로 다른 운동단위와 협력에 의해 결정되며, 연령의 증가에 따라 느린 운동 단위는 두드러지게 위축된다(Hanzlikova & Gutmann, 1975).

또한 동좌수행능력은 수축하는 근육에 산소를 공급하는 심장혈관계의 최대 용적이 감소됨으로 저하된다(Skinner, 1973). 규칙적으로 작동하며 지구력에 관여하는 골격근의 유산소 대사능력은 두배로 증가(Holloszy, 1967)됨으로 연령의 증가가 이들에 영향을 미친다고 하겠다.

연령에 따른 골격의 변화는 회분 양의 감소가 늑골과 추골에서 현저히 나타나는데 20대에서 30

대 그룹이 최고라 할때, 80대이상에서는 50에서 65% 이하로 변화한다(Bartley & Arnold, 1967). 골과 같은 결합조직구성의 변화는 약 5세경에 짧게 나타나며 10대에서 30대 사이에는 약간 변화가 있다가 40대 이상이 되면 더 천천히 변화한다(Schubert & Hamerman, 1968). 연골세포 역시 20대 혹은 30대 초반부터 체중부하 관절과 비체중부하 관절에서 변화가 일어난다(Jeffery, 1960; Silberberg & Siberberg, 1961).

운동의 형태는 운동조절, 운동학습, 운동발달로 구분한다(Payne과 Isaacs, 1991). 운동조절은 인체운동에 작용하는 신경생리학적인 면의 연구로, 신경계와 밀접한 관계를 갖고 있으며, 운동학습은 운동기술의 완전성과 그 과정을 연구하는 것이며, 운동기술은 그 실행을 위해서 환경과 훈련이 관련된다(Schmidt, 1988). 운동형태의 발달은 수명이 끝날때까지 운동의 형태가 계속적으로 변화한다(Haywood, 1986; Robertson, 1989).

양위로부터 일어서는 것은 살아가는 동안 필요한 일상 생활동작이고 인간이 기능적 독립을 위해서 필수적이다. 일어서기 위해서는 머리 가누기와 구르기가 이루어져야 하는 기능적인 독립활동이며, 앉기의 전단계이다(McCoy, 1993). 앉기가 일어서기의 전단계인 것처럼 운동형태의 발달은 각각 단계가 있으며 연속적인 발달변화가 요구된다.

VanSant(1988a, b)는 4-7세 아동 120명을, 그리고 성인 32명을 대상으로 각각 비디오로 촬영하여 똑바로 누운자세에서 일어서기까지의 운동을 분석하여 운동형태를 연구하였다. Bae와 Park

(1994b)은 남녀 14세 청소년 103명을 대상으로 일어서기까지 운동형태를 연구하였다. Green과 Williams(1992)는 중년기에 있어서 일어서는 동안의 운동형태를 분석하였다.

이상의 연구 분석은 국한된 연령그룹의 연구이었으며 연령에 따른 전체적인 분석은 이루어지지 않았다.

나이변화에 따라 운동형태가 변함은 물론 같은 나이군 또는 개개인도 동일한 운동형태를 유지하지 않고 계속적으로 변화함을 알아보기 위하여 일어서기 동작을 연속적으로 10회, 60대이후는 5회 수행하였다. 신체부분별 운동요소에 의한 운동형태 분석은 상지, 하지, 머리-체간을 나누어 연구자와 훈련된 검사자 3명이 분석하였으며 검사자내와 검사자간 신뢰도를 측정하기 위해 무작위로 100회 일어서기 동작을 선택하여 일정한 간격을 두고 반복 분류한 신뢰도가 80%이상이 일치하였으며 이는 VanSant(1988a)의 연구와도 동일하였다.

각 연령층에서 일어서기에 소요된 시간은 나이가 증가할수록 증가하였으며 여자의 경우 30대와 40대에 유의한 차를 보이며 남녀 모두 50대와 60대에 유의한 차를 보임으로 남녀 모두 연령으로 인한 신체적인 변화와 활동의 감소와 동시에 시간적 증가가 작용했으리라 생각되었다. 같은 나이군에서 남녀의 연령별 유의성은 50대에서 보였고 50대에서는 일어설때 지지면이 넓게 요구되고 한쪽 상지를 들어 균형을 유지하게 됨과 생리적 변화로 많은 시간이 요구된 것으로 추정되었다 (Schubert & Hamerman, 1968; Skinner, 1973; Hanzlikovoz & Gutmann, 1975).

상지의 대칭적인 밀고 들기 형태는 남자 60대와 여자 30-80대에서 조금씩 증가하며 나타나고 있다. 40대 이후는 대칭적으로 밀고 난후 밀고 들기 형태가 많았으며 40대에서 60대 남자는 대칭적 밀기 형태의 상지 운동을 보이나 여자는 대칭적으로 밀고 난후 한손 밀고 다른 손은 들기 형태를 보임으로 더 많은 체간 회전량을 예상할 수 있다. Green과 Williams(1992)의 30대 연구에서는 한손은 밀고 다른 손은 들기 형태가 가장 많이 나타나 본 연구와 차이를 보이고 있다. 이것은 바닥에서 일어설때 숙달되지 않은 동작임으로 양팔을 옆으

로 벌려 평형을 유지하기 위함이라 생각된다.

VanSant(1988a, 1988b)의 연구에서는 나타나지 않은 운동형태는 대칭적으로 들고난 후 밀기로서, 체간이 바닥에서 떨어지는 동안은 양팔을 들고 난 후 일어서는 동안 한쪽 팔 또는 양쪽 팔로 다시 바닥을 밀면서 일어서는 형태인데, 남녀 공히 나타나고 있으며 남자는 70대에서 10.9%로 나타났다. 이것은 미국인의 침대를 사용하는 생활습관과 환경으로 인하여 한국인의 상지운동형태와 다르게 나타난 것이라 생각된다. 바닥에서 일어설때는 팔을 뻗어 균형을 이루어 일어서게 되고 침대에서 일어날 때는 발을 침대아래로 내리면서 동시에 손을 짚고 회전하면서 일어서게 됨으로 차이가 나는 것으로 사료되었다.

하지운동형태에서 반무릎서기 형태는 남자 80대에서 44%를 보이고 있으며, 비대칭성 조그려서기는 60, 70대에서 많이 나타나고, 지지면이 좁은 대칭성 조그려서기 형태는 30대에서 50대에 가장 많이 나타났다. 여자는 60대와 80대에서 지지면이 넓은 대칭성 조그려서기 형태가 가장 많이 나타나고, 30대에서 50대까지 그리고 70대에서는 지지면이 좁은 대칭성 조그려서기 형태가 가장 많았다. 지지면이 좁고, 넓은 것은 일어나는 시간과 관계되며 활동성, 혹은 민첩성과 관련된 것으로 사료되었다. Green과 Williams(1992)의 연구에 의하면 활동량이 많은 사람일수록 지지면이 좁은 대칭성 조그려서기 운동형태를 보인다고 하였다.

머리-체간의 운동형태에서 남자는 40대 이후에서는 부분적인 회전형태가 가장 많이 일어났고 30대에서는 대칭성 형태가 가장 많았다. 여자 40대 이후에서는 부분적인 회전이 가장 많이 나타났으며, 역시 남자와 같이 여자도 30대에서는 대칭성 형태가 가장 많이 나타났다.

완전한 회전형태가 남자에게는 70대이후에서 보인 반면 여자는 40대이후에서 나타나고 있다. 이것은 남자보다 여자가 체간회전량이 더 많은 것으로 생각된다. Green과 Williams(1992)의 30대 연구에서 회전으로 중지된 형태가 가장 많이 나타난 것은 본 연구와 차이를 보이고 있다. 본 연구에서 40대이후는 체간의 회전량이 많은 형태로서 일어서기전 구르기 형태가 나타남을 볼 수

있으며, 남자보다 여자에서 더 많은 체간 회전이 일어나는 것으로 생각되었다. 남·여 30대는 대칭성이 높았으며 40대 이후는 부분적인 회전으로 바뀌는 것으로 나타나 일어서는 시간이 더 소요되는 요인으로 생각된다.

30대에서 50대까지는 10회, 60대 이후는 5회 일어서기를 시도하면서 1가지 이상의 운동형태 변화를 보인 경우는 50대 여자의 머리-체간 형태에서 59.1%로 가장 많은 변화형태를 보였다. 즉 동일한 운동형태를 보인 경우가 가장 적었다. 각 나이군에 따른 복합적인 운동형태 중에서 5%이상 출현율을 보인 경우가 80대를 제외하고는 남·여 모두 70대에서 가장 집중적으로 나타났다. 나이가 들수록 운동형태가 단순화될 것이라 예상되지만 본 연구에서는 30, 40대에는 다양한 운동형태가 나타났고 그 이후부터 복합 운동형태의 감소를 나타냈다.

가장 일반적인 운동형태는 30대에서는 대칭적 밀기-지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기-대칭성 형태가 남·여 모두 가장 일반적이었고, 40, 50, 60대에서는 남자는 대칭적인 운동형태가 가장 일반적이었지만 여자의 경우 대칭적으로 밀고난 후 밀고 들기-지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기-부분적인 회전형태가 가장 일반적이었다. 60대 이후의 노인에 있어서 공통점은 일어설때까지 손을 짚고 일어서는 경우가 많은 것이다. 즉 손을 바닥을 짚은 채로 엉덩이를 들어올리면서 일어서는 형태이다. 또한 체간 회전량이 증가하면서 일어서기 전에 구르기의 형태가 나타나며 지지면이 넓었다. 30, 40대에서는 활동량이 많은 시기로서 상지는 대칭적 밀기와 하지는 지지면이 좁은 형태를 보이고 있다. 50대까지는 상지가 대칭적 밀기, 하지는 지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기, 머리-체간은 대칭성 형 (444)과 상지가 대칭적으로 밀고난 후 밀고 들기, 하지는 지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기, 머리-체간은 부분적인 회전형 (342)이 가장 일반적이었으며 60, 70, 80대는 상지가 대칭적으로 밀고난 후 밀고 들기, 하지가 비대칭성 쪼그려 서기, 머리-체간은 부분적인 회전형태가 가장 일반적이었다.

## 5. 결 론

누운자세로부터 일어서기까지 동작의 변화상과 거기에 소요되는 시간을 성별, 연령별로 분석하고, 정상인의 서기까지의 연속적인 행동상을 정립하기 위하여 한국인을 대상으로 연구하였다. 성별, 연령별로 일어서기에 소요되는 시간은 나이가 증가할수록 점차적으로 증가하였고, 상지의 운동형태는 남자는 70대까지 대칭성 밀기 형태가, 여자는 30대는 대칭성 밀기 형태, 40대부터 70대까지는 대칭적으로 밀고 난 후 밀고 들기형태로 변화되었다. 하지는 30대에서 50대까지 남자는 지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기가 가장 일반적이었고, 여자는 70대까지 지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기로 가장 일반적이었다. 머리-체간 운동형태는 30대는 남·여 모두 대칭성 형태가 가장 일반적이었고 40대에서 70대까지는 부분적인 회전형태가 가장 일반적이었다. 일어서기의 가장 일반적인 운동형태는 30대에서 50대까지는 상지 대칭적 밀기, 하지 지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기, 머리-체간 대칭성 형태와 상지 대칭적으로 밀고난 후 밀고 들기, 하지 지지면이 좁은 대칭성 쪼그려 서기, 머리-체간 부분적인 회전형태이다. 60대 이후 노인층에서는 상지는 대칭적으로 밀고 난 후 밀고 들기, 하지 비대칭성 쪼그려 서기, 머리-체간은 부분적인 회전형태가 가장 일반적이었다.

## 참 고 문 헌

- Arey, L. B. 1974. *Developmental anatomy*. 7th ed., W. B. Saunders, USA.
- Bae, S. S. & Park, S. O. 1994a. Movement patterns used to rise from a supine position to erect stance. *J. Rehab. Sci. Taegu Univ. Korea* 12(1) : 63-71.
- Bae, S. S. & Park, S. O. 1994b. Gender differences in movement patterns used by teenage to rise from supine to erect stance. *J. Korean Society Phys. Ther.* 6(1) : 144-153.
- Bartley, M. H. & Arnold, J. S. 1967. Sex differences in human skeletal involution. *Nature*,

- 214 : 908-909.
- Bayley, N. 1935. The development of motor abilities during the first three years. *Monograph of the society for research in child development* 1 : 1-26.
- Campbell, M. J., McComas, A. J. & Petito, F. 1973. Physiological changes in aging muscles. *J. Neurol. Sci.* 36 : 174-182.
- Cuddigan, J. H. P. 1973. Quadriceps femoris strength. *Rheumatol. & Rehab.* 12 : 77-83.
- Fisher, N. B. & Birren, J. E. 1947. Age and strength. *J. Appl. Psychol.* 31 : 490.
- Fiorentino, M. R. 1979. *Reflex testing methods for evaluating C. N. S. development.* 2nd ed., Charles C Thomas Publ., Ill. USA.
- 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(5) : 300-309.
- Frubel-Osipova, S. I. 1969. The neuromuscular system. In, D. F. Chebotarev, N. V. Malkovskij & V. V. Frolkis (eds). *The Basic of Gerontology.* Moskva (in Russian).
- Galley, P. M. & Forster, A. L. 1991. *Human movement,* 2nd ed., Churchill Livingstone, UK.
- Gesell, A. 1954. Behavior patterns of fetal-infant and child. In *Genetics and the inheritance of integrated neurological and psychiatric patterns.* *Proc. Assoc. Res. Nerv. Ment. Dis.* 33 : 114-123.
- 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(8) : 560-568.
- Hanzlikova, V. & Gutmann, E. 1975. Ultrastructural changes in senile muscles. In, E. Holeckova & V. J. Cristofalo (eds). *Impairment of cellular functions during ageing in vitro and in vivo.* Plenum Press. N. Y.
- Haywood, K. M. 1986. *Lifespan motor development.* Human Kinetics Publ., Inc. Ill.
- Holloszy, J. O. 1967. Biochemical adaptations in muscle. Effects of exercise on mitochondrial oxygen uptake and respiratory enzyme activity in striated muscle. *J. Biol. Chem.* 242 : 2278-2284.
- Lawrence, D. G. & Kuypers, H. G. 1968a. The functional organization of the motor system in the minkey. I. The effects of bilateral pyramidal lesions. *Brain* 91 : 1-14.
- Lawrence, D. G. & Kuypers, H. G. 1968b. The functional organization of the motor system in the minkey. II. The effects of lesions of descending brainstem pathways. *Brain* 91 : 15-36.
- McCoy, J. O. & VanSant, A. F. 1993. Movement patterns of adolescents rising from a bed. *Phys. Ther.* 73(3) : 182-193.
- McGraw, M. B. 1932. From reflex to muscular control in the assumption of an erect posture and ambulation in the human infant. *Child Develop.* 3 : 291-297.
- McGraw, M. B. 1945. *Neuromuscular maturation of the human infant.* Hafner, NY, USA.
- Milani-Comparetti, A. & Gidoni, E. A. 1967. Routine developmental examination in normal and retarded children. *Develop. Med. Child Neurol.* 9 : 631-638.
- Norris, A. H., Shock, N. W. & Wagman, I. H. 1953. Age change in the maximum conduction velocity of motor fibers of human ulnar nerve. *J. Appl. Physiol.* 5 : 589.
- Nusik, S., Lamb, R. I., VanSant, A. F. & Hirt, S. 1986. Sit-to-stand movement pattern. A kinematic study. *Phys. Ther.* 11 : 1708-1713.
- Payne, V. G. & Isaacs, L. D. 1991. *Human motor development : A lifespan approach,* 2nd ed., Mayfield Publ. Co. Cal., USA.
- Robertson, M. A. 1977. Stability of stage categorizations across trials : Implications for the 'stage theory' of over arm throw develop-

- ment. *J. Human Movement Studies* 3: 49-59.
- Robertson, M. A. 1978. Longitudinal evidence for developmental stage in the forceful overarm throw. *J. Human Movement Studies* 4: 167-175.
- Robertson, M. A. 1989. Motor development: Recognizing our roots, charting our future. *Quest* 41: 213-223.
- Sarnacki, S. J. 1985. Rising from supine on a bed: A description of adult movement and hypothesis of developmental sequences. Master's thesis, Dept. of Phys. Ther., Virginia Commonwealth Univ. Vir. USA.
- Schaltenbrand, G. 1928. The development of human motility and motor disturbances. *Arch. Neurol. Psychiatry* 20: 720-730.
- Schenkman, M., Berger, R. A., Riley, P. O., Mann, R. W., & Hodge, W. A. 1990. Whole-body movement during rising to standing from sitting. *Phys. Ther.* 70: 638-651.
- Schmidt, R. A. 1988. Motor control and learning: A behavioral emphasis, 2nd ed., Human kinetics Publ. Inc., Ill, USA.
- Schubert, M. & Hamerman, D. 1968. Aging and osteoarthritis. In *A primer on connective tissue biochemistry*. Lea & Febiger. Phil.
- Sheridan, M. D. 1973. Children's developmental progress. NFER Publ. Co. Ltd, USA.
- Sheridan, M. D. 1978. The fashioning of a human life style. *Child: care, health and development* 4: 425-429.
- Shirley, M. M. 1931. The first two years: Postural and locomotor development, Minneapolis: Univ. of Minnesota Press.
- Shirley, M. M. 1951. A longitudinal study of the first year. In Dennis, W. (ed.), *Reading in child psychology*. Minnea.
- Shock, N. W. 1960. Aging-some social and biological aspects. American Association for the Advancement of Science Published. No 65. Washington D. C.
- Silberberg, M. & Silberberg, R. 1961. Aging changes in cartilage and bone. In, G. H. Bourne(ed.). *Structural aspects of ageing*. Hafner, N. Y.
- Strehler, B. C. 1962. Time, Cell and aging. Academic Press. Inc. N. Y.
- Skinner, J. S. 1973. Age and performance. In J. Keul(ed.). *Limiting factors of skeletal performance*. Stuttgart.
- VanSant, A. F. 1983. Developmental sequences for righting from supine to erect stance: A pre-longitudinal screening. Doctoral dissertation. Univ. of Wisconsin-Madison.
- VanSant, A. F. 1988a. Age differences in movement patterns used by children to rise from a supine position to erect stance. *Phys. Ther.* 68(9): 1330-1338.
- VanSant, A. F. 1988b. Rising from a supine position to erect stance. Description of adult movement and a developmental hypothesis. *Phys. Ther.* 68(2) 185-192.
- VanSant, A. F. 1990. Life-span development in functional tasks. *Phys. Ther.* 70: 788-798.
- Welford, A. T. 1958. *Aging and Human skill*. Oxford Univ. Press, London.
- Wolanski, N. 1964. Typology and formation of body posture in town and rural children and youth. *Acta Anat.* 56: 157-183.