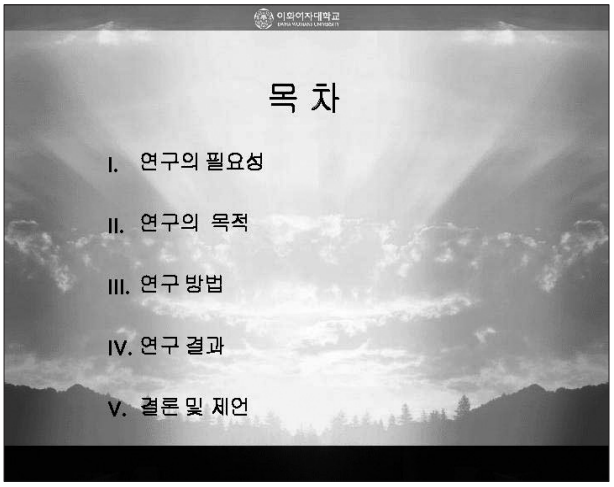
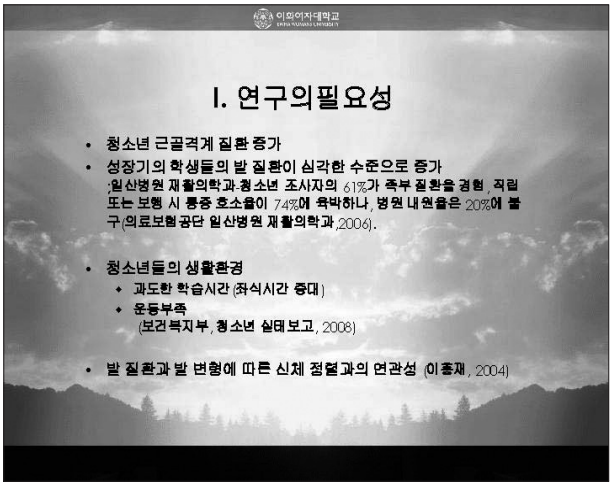
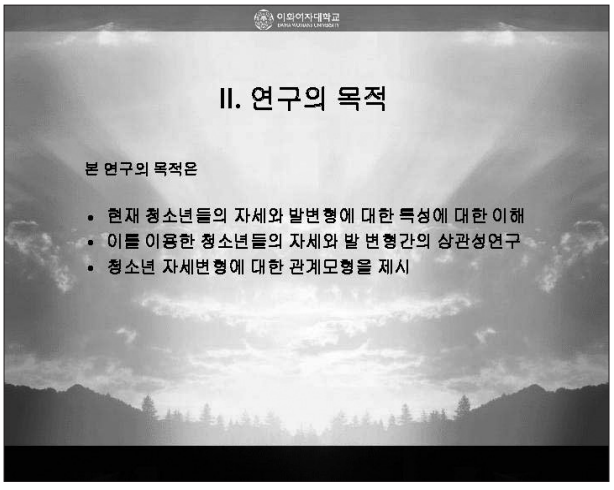
2012 대한임상건강증진학회 춘계 통합학술대회 / 세미나 II

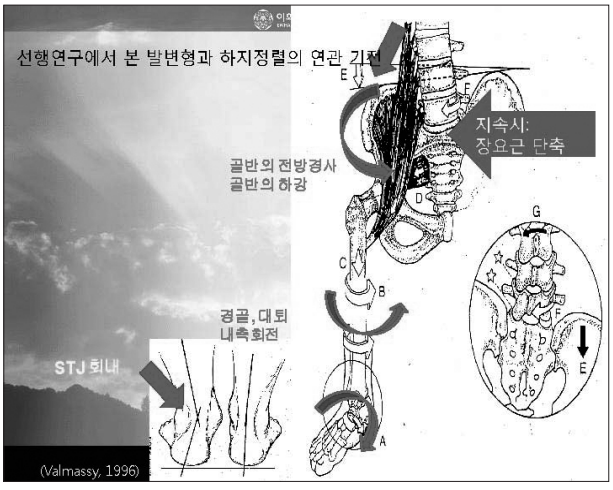
청소년 발 변형과 자세와의 상관 모형

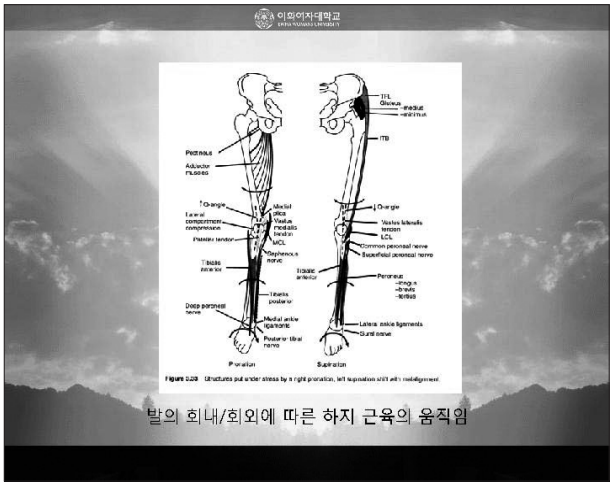
이화여자대학교 체육학부
이경옥, 김남희











발의 회내/회외에 따른 하지 근육의 움직임

III. 연구 방법

1. 연구대상

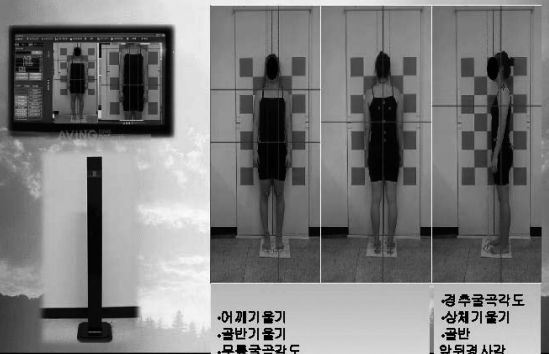
-2012년 경기도 북부 소재 도시 (고양과 파주)에서 아파트 단지에 거주하는 청소년 96명을 선택 ; 자발적 참여자(volunteers)

		나이(age)	키(cm)	몸무게(kg)
남(n=41)	M±SD	14.48±0.75	166.55±6.86	57.63±10.84
여(n=55)	M±SD	14.83±0.64	157.01±19.55	49.39±7.55
전체(n=96)	M±SD	14.68±0.71	161.26±15.91	53.07±9.99

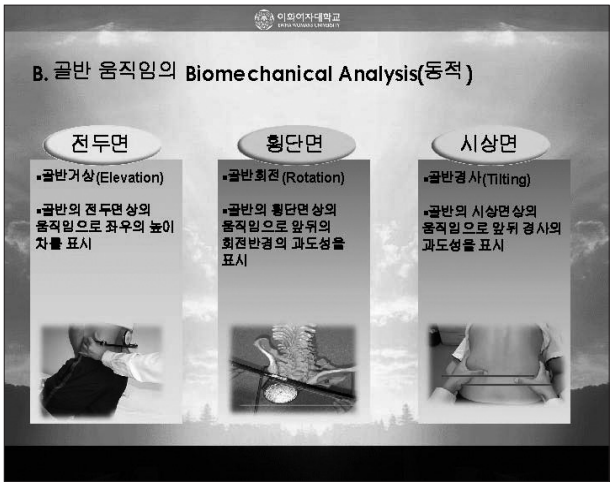
표1.연구대상자의 신체적 조건

2. 측정항목

A. 정적 자세

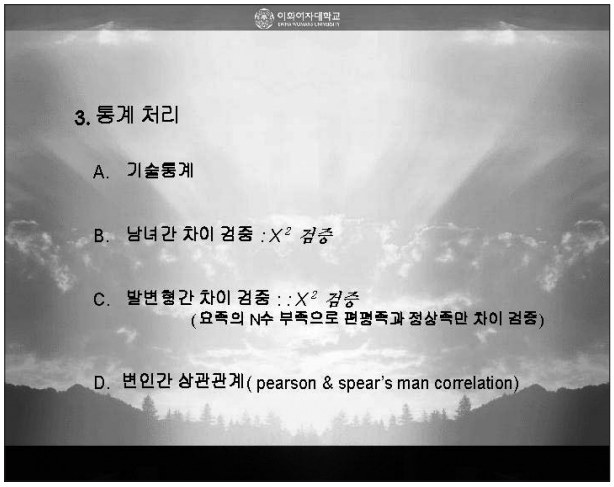


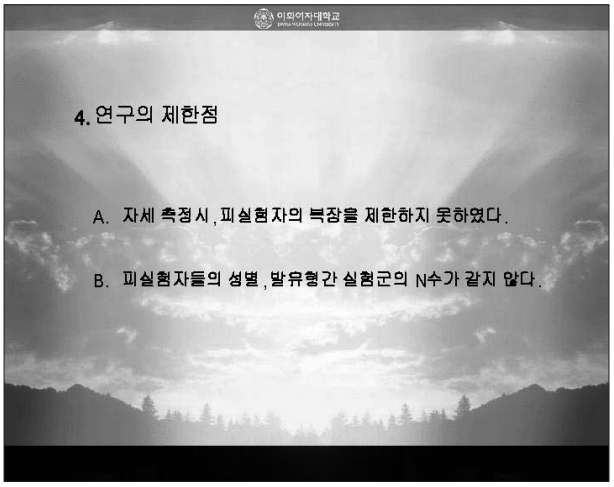
B. 골반 움직임의 Biomechanical Analysis(동적)

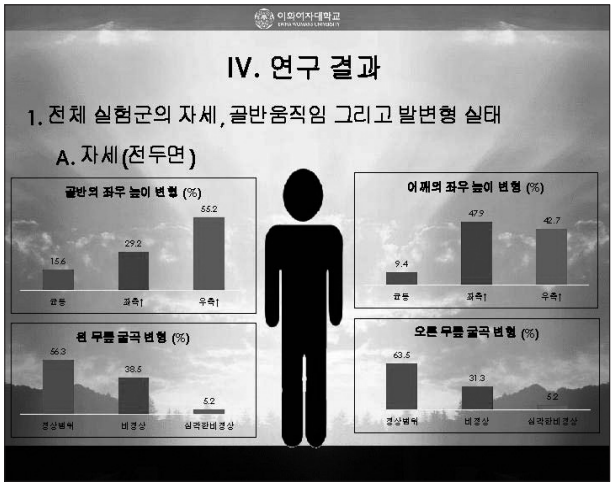


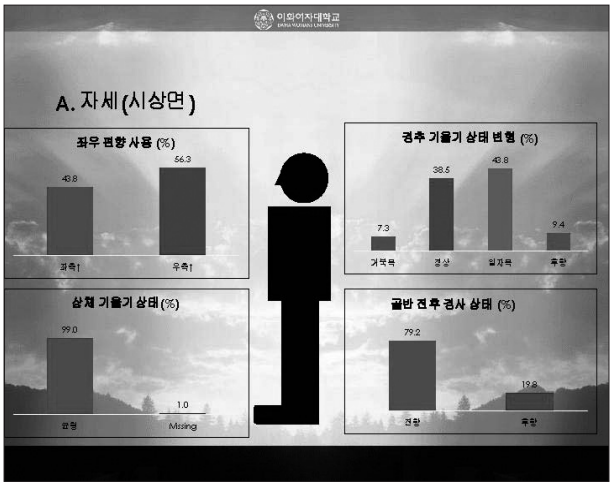
C. 발변형(후족 기준)

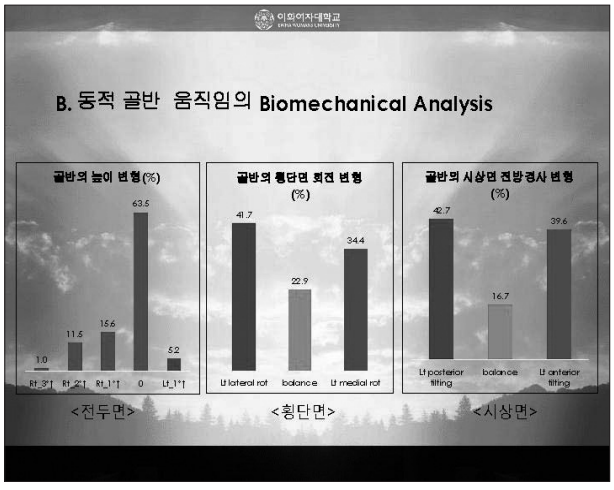
Resting Calcaneal Stance Position에 의한 발 변형기준
Pes Planus
Pes Rectus
Pes Cavus
> -3
-2~+2
+3 <
Root(1978), Song(1996)

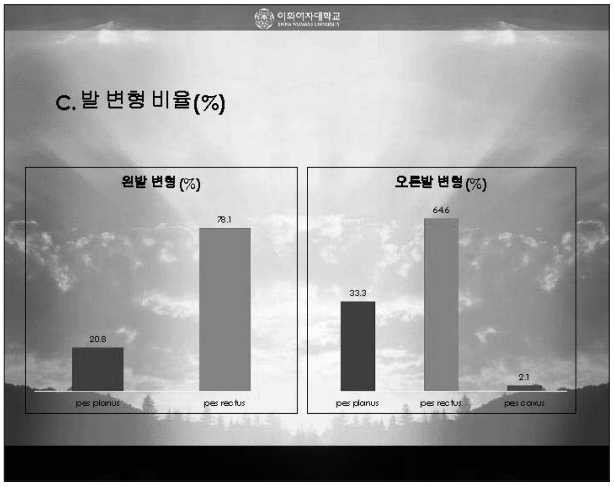

3. 통계 처리
A. 기술통계
B. 남녀간 차이 검증 : X^2 검증
C. 발변형간 차이 검증 : : X^2 검증
(요족의 N수 부족으로 편평족과 정상족만 차이 검증)
D. 변인간 상관관계(pearson & spear's man correlation)


4. 연구의 제한점
A. 자세 측정시, 피실험자의 복장을 제한하지 못하였다.
B. 피실험자들의 성별, 발유형간 실험군의 N수가 같지 않다.

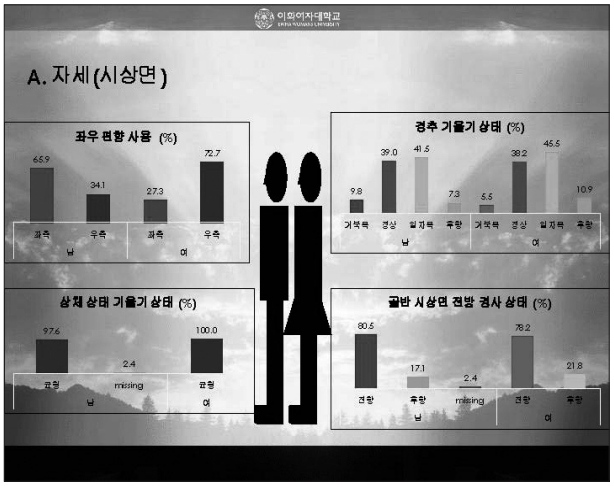

IV. 연구 결과
1. 전체 실험군의 자세, 골반움직임 그리고 발변형 실태
A. 자세(전두면)
골반의 좌우 높이 변형 (%)
15.6
29.2
55.2
균등
좌측↑
우측↑
어깨의 좌우 높이 변형 (%)
9.4
47.9
42.7
왼쪽 무릎 굴곡 변형 (%)
56.3
38.5
5.2
정상범위
비정상
심각한비정상
오른 무릎 굴곡 변형 (%)
63.5
31.3
5.2

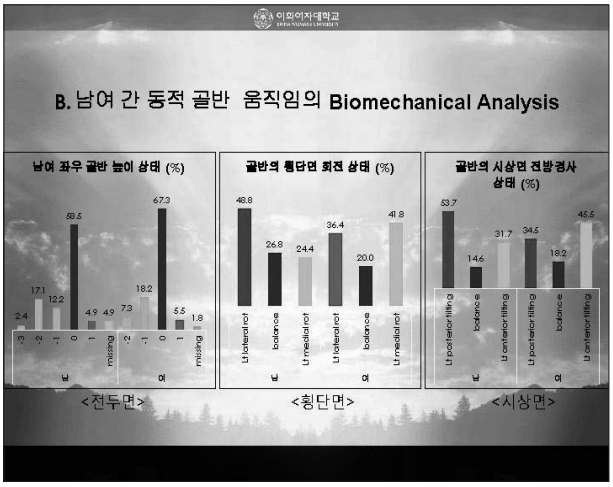

A. 자세(시상면)
좌우 편향사용 (%)
43.8
56.3
좌측↑
우측↑
경추 기울기 상태 변형 (%)
7.3
38.5
43.8
9.4
거북목
정상
일자목
후방
상체 기울기 상태(%)
99.0
1.0
균형
Missing
골반 전후 경사 상태 (%)
79.2
19.8
전방
후방

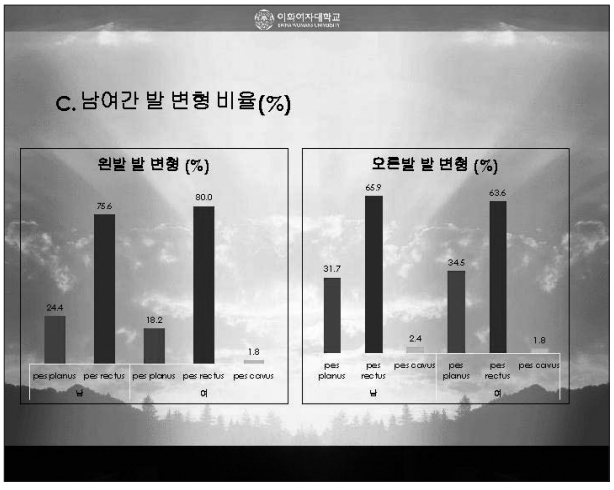

B. 동적 골반 움직임의 Biomechanical Analysis
골반의 높이 변형(%)
1.0
11.5
15.6
63.5
5.2
Rt_3↑
Rt_2↑
Rt_1↑
0
Lt_1↑
골반의 횡단면 회전 변형 (%)
41.7
22.9
34.4
Lt lateral rot
balance
Lt medial rot
골반의 시상면 전방경사 변형 (%)
42.7
16.7
39.6
Lt posterior tilting
balance
Lt anterior tilting
<전두면>
<횡단면>
<시상면>

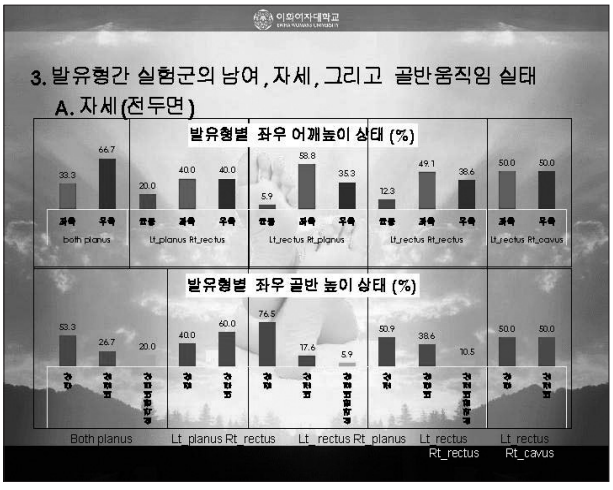

C. 발 변형 비율(%)
왼발 변형 (%)
20.8
78.1
pes planus
pes rectus
오른발 변형 (%)
33.3
64.6
2.1
pes planus
pes rectus
pes cavus

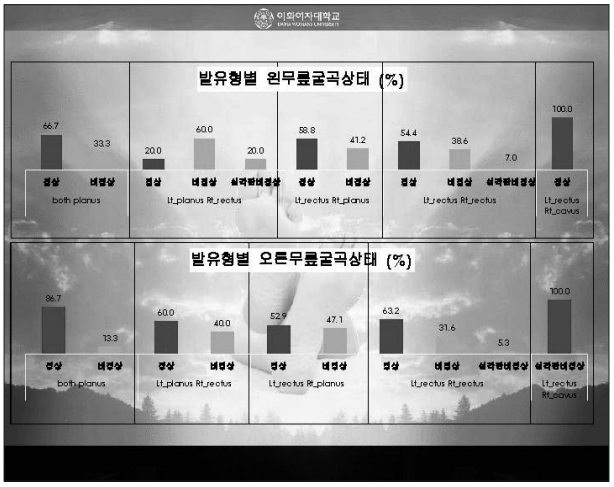
2. 남여 실험군의 자세, 골반움직임 그리고 발변형 실태
A. 자세(전두면)
좌우 골반 높이 상태 (%)
12.2
17.1
70.7
18.2
39.2
43.6
균등
좌측
우측
남
여
좌우 어깨높이 상태 (%)
14.6
34.1
51.2
5.5
58.2
36.4
균등
좌측
우측
남
여
왼 무릎 굴곡 상태 (%)
63.4
36.6
50.9
40.0
9.1
남
여
오른 무릎 굴곡 상태 (%)
65.9
26.8
7.3
61.8
34.5
3.6
남
여

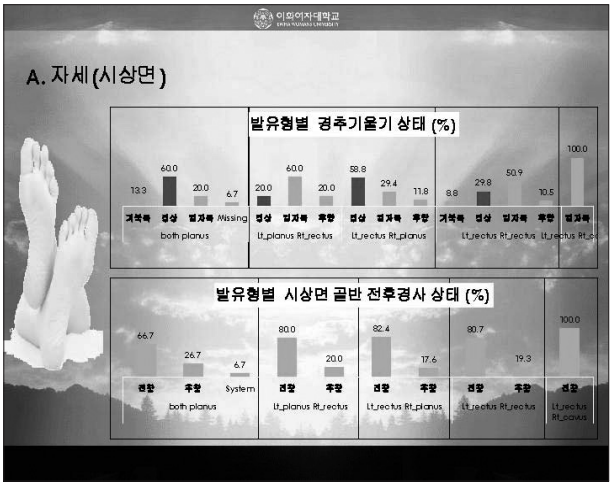

A. 자세(시상면)
좌우 편향 사용 (%)
65.9
34.1
27.3
72.7
좌측
우측
좌측
우측
남
여
경추 기울기 상태 (%)
9.8
39.0
41.5
7.3
5.5
38.2
45.5
10.9
거북목
정상
일자목
후방
거북목
정상
일자목
후방
남
여
상체 상태 기울기 상태 (%)
97.6
2.4
100.0
굽힘
missing
굽힘
남
여
골반 시상면 전방 경사 상태 (%)
80.5
17.1
2.4
78.2
21.8
전방
후방
missing
전방
후방
남
여


B. 남여 간 동적 골반 움직임의 Biomechanical Analysis
남여 좌우 골반 높이 상태 (%)
2.4
17.1
12.2
58.5
4.9
4.9
7.3
18.2
67.3
5.5
1.8
-3
-2
-1
0
1
missing
2
-1
0
1
missing
남
여
골반의 횡단면 회전 상태 (%)
48.8
26.8
24.4
36.4
20.0
41.8
Lt lateral rot
balance
Lt medial rot
Lt lateral rot
balance
Lt medial rot
남
여
골반의 시상면 전방경사 상태 (%)
53.7
14.6
31.7
34.5
18.2
45.5
Lt posterior tilting
balance
Lt anterior tilting
Lt posterior tilting
balance
Lt anterior tilting
남
여
<전두면>
<횡단면>
<시상면>

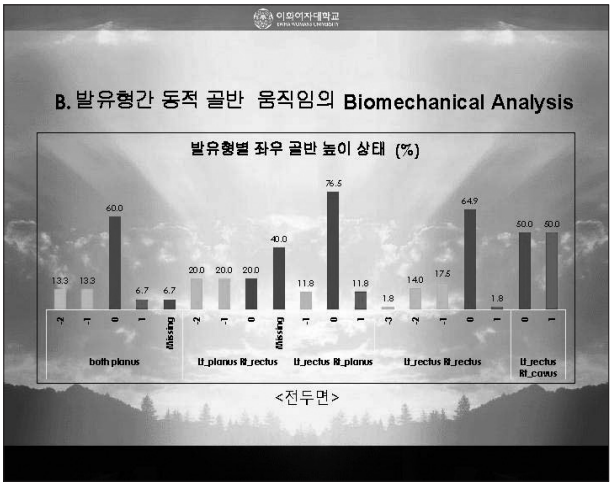

C. 남여간 발 변형 비율(%)
왼발 발 변형 (%)
24.4
75.6
18.2
80.0
1.8
pes planus
pes rectus
pes planus
pes rectus
pes cavus
남
여
오른발 발 변형 (%)
31.7
65.9
2.4
34.5
63.6
1.8
pes planus
pes rectus
pes cavus
pes planus
pes rectus
pes cavus
남
여

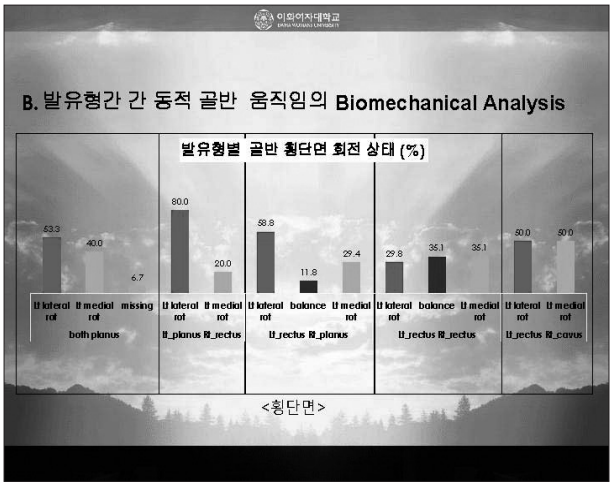

3. 발유형간 실험군의 남여, 자세, 그리고 골반움직임 실태
A. 자세(전두면)
발유형별 좌우 어깨높이 상태 (%)
33.3
66.7
20.0
40.0
40.0
5.9
58.8
35.3
12.3
49.1
38.6
50.0
50.0
균등
좌측
우측
Both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus
발유형별 좌우 골반 높이 상태 (%)
53.3
26.7
20.0
40.0
60.0
76.5
17.6
5.9
50.9
38.6
10.5
50.0
50.0
Both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus

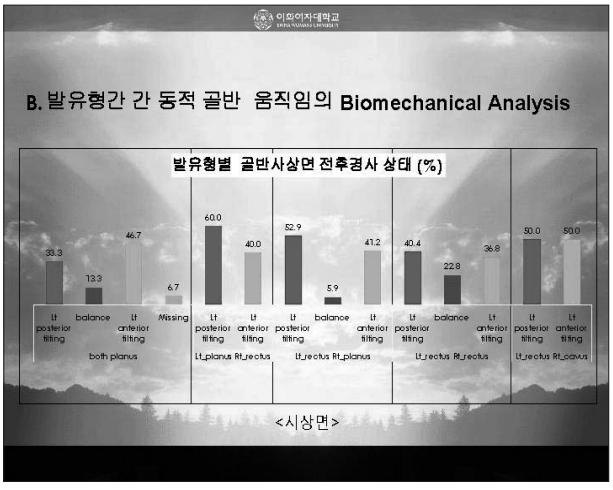

이화여자대학교
발유형별 왼무릎굴곡상태 (%)
66.7
33.3
20.0
60.0
20.0
58.8
41.2
54.4
38.6
7.0
100.0
both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus
발유형별 오른무릎굴곡상태 (%)
86.7
13.3
60.0
40.0
52.9
47.1
63.2
31.6
5.3
100.0
both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus


이화여자대학교
A. 자세(시상면)
발유형별 경추기울기 상태 (%)
13.3
60.0
20.0
6.7
20.0
60.0
20.0
58.8
29.4
11.8
8.8
29.8
50.9
10.5
100.0
both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
발유형별 시상면 골반 전후경사 상태 (%)
66.7
26.7
6.7
80.0
20.0
82.4
17.6
80.7
19.3
100.0
both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus

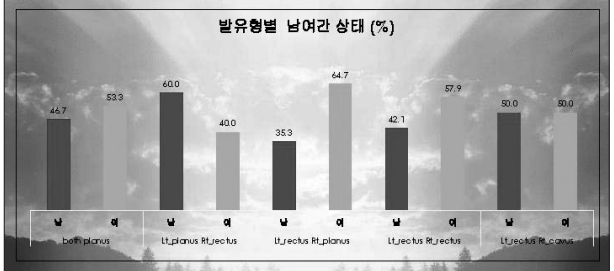
이화여자대학교
A. 자세(시상면)
발유형별 좌우편향 상태 (%)
53.3
46.7
60.0
40.0
52.9
47.1
36.8
63.2
50.0
50.0
both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus
발유형별 상체기울기 상태 (%)
93.3
6.7
100.0
100.0
100.0
100.0
both planus
Missing
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus


이화여자대학교
B. 발유형간 동적 골반 움직임의 Biomechanical Analysis
발유형별 좌우 골반 높이 상태 (%)
13.3
13.3
60.0
6.7
6.7
20.0
20.0
20.0
40.0
11.8
76.5
11.8
1.8
14.0
17.6
64.9
1.8
50.0
50.0
both planus
Missing
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus
<전두면>


이화여자대학교
B. 발유형간 간 동적 골반 움직임의 Biomechanical Analysis
발유형별 골반 횡단면 회전 상태 (%)
63.3
40.0
6.7
80.0
20.0
58.8
11.8
29.4
29.8
35.1
35.1
50.0
50.0
Lt lateral rot
Lt medial rot
missing
balance
both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus
<횡단면>


이화여자대학교
B. 발유형간 간 동적 골반 움직임의 Biomechanical Analysis
발유형별 골반사상면 전후경사 상태 (%)
33.3
13.3
46.7
6.7
60.0
40.0
52.9
5.9
41.2
40.4
22.8
36.8
50.0
50.0
Lt posterior tilting
balance
Lt anterior tilting
Missing
both planus
Lt_planus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_planus
Lt_rectus Rt_rectus
Lt_rectus Rt_cavus
<시상면>

C. 발유형 간 남여 차이 비율(%)



4. 성별간 교차검증

	Cases						x^2	p
	Valid		Missing		Total			
	N	Percent	N	Percent	N	Percent		
키 * 성별	83	86.5%	13	13.5%	96	100.0%	47.516	.062
몸무게 * 성별	83	86.5%	13	13.5%	96	100.0%	50.224	.036
나이 * 성별	94	97.9%	2	2.1%	96	100.0%	10.138	.017
foottype_LT * 성별	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	1.238	.538
foottype_Rt * 성별	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	0.118	.943
Pre_Pelvic_Ele * 성별	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	4.144	.387
Pre_Pelvic_Rot * 성별	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	3.406	.182
Pre_Pelvic_Tilt * 성별	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	3.292	.193
어깨기울기등급 * 성별	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	7.251	.027
골반기울기등급 * 성별	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	1.401	.496
원무릎굴곡등급 * 성별	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	4.451	.108
오른무릎굴곡등급 * 성별	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	1.119	.572
좌우편향 * 성별	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	14.208	.000
경추기울기상태 * 성별	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	0.999	.802
상체기울기상태 * 성별	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	.	.
골반전후상태 * 성별	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	.603	.401

5. 발유형간 교차검증

	Cases						x^2	p
	Valid		Missing		Total			
	N	Percent	N	Percent	N	Percent		
성별 * Foottype	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	1.141	.888
나이 * Foottype	94	97.9%	2	2.1%	96	100.0%	11.159	.515
키 * Foottype	83	86.5%	13	13.5%	96	100.0%	139.123	.410
몸무게 * Foottype	83	86.5%	13	13.5%	96	100.0%	142.565	.333
Pre_Pelvic_Ele * Foottype	93	96.9%	3	3.1%	96	100.0%	16.728	.403
Pre_Pelvic_Rot * Foottype	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	15.829	.045
Pre_Pelvic_Tilt * Foottype	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	5.209	.735
어깨기울기등급 * Foottype	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	6.539	.587
골반기울기등급 * Foottype	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	7.238	.511
원무릎굴곡등급 * Foottype	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	7.927	.441
오른무릎굴곡등급 * Foottype	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	42.927	.000
좌우편향 * Foottype	96	100.0%	0	.0%	96	100.0%	2.817	.589
경추기울기상태 * Foottype	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	16.33	.177
상체기울기상태 * Foottype	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	.	.
골반전후상태 * Foottype	95	99.0%	1	1.0%	96	100.0%	1.219	.875

6. 서열척도간 상관계수(서열척도)

Pearson Correlation	성별	나이	키	몸무게	RCSP_Rt	RCSP_Lt	Pelvic_Ele	어깨높이	골반기울기_편기준	원무릎굴곡각	오른무릎굴곡각	좌우편향	경추기울기각도	상체기울기각도	골반전후각도
성별	1	.252*	-.300**	-.413**	-.084	.043	.145	-.044	.234*	-.087	-.024	.385**	-.108	-.094	.140
나이			.145	.009	.201	.272*	.068	.021	-.008	.276**	-.009	.007	.114	-.072	-.139
키			1	.356**	-.075	-.104	-.113	-.047	-.015	.134	.056	-.002	.183	-.050	.079
몸무게				1	.017	-.030	-.109	-.095	-.246*	.147	.089	-.183	.018	.147	-.067
Pre_RCSP_Rt					1	.591**	-.106	-.077	-.001	.058	.336**	.148	-.198	.040	-.087
Pre_RCSP_Lt						1	.026	-.177	.241*	.119	.203*	.171	-.158	-.029	-.094
Pre_Pelvic_Ele							1	-.190	-.065	.044	.049	.036	-.102	-.270**	-.093
어깨높이								1	.018	.019	-.104	-.164	.165	.071	.059
골반기울기_편기준									1	-.043	.043	.387**	.255*	.087	.090
원무릎굴곡각										1	-.096	-.287**	-.133	-.167	-.079
오른무릎굴곡각											1	.328**	.022	.158	.016
좌우편향												1	.105	.235*	-.019
경추기울기각도													1	.411**	-.149
상체기울기각도														1	.097
골반전후각도															1

7. 비서열척도간 상관계수(등급간 상관)

Spearman's rho	성별	foottype_LT	foottype_Rt	Foottype	Pre_Pelvic_Ele	Pre_Pelvic_Rot	Pre_Pelvic_Tilt	어깨기울기등급	골반기울기등급	원무릎굴곡등급	오른무릎굴곡등급	경추기울기상태	골반전후상태
성별	1	.091	-.033	.021	.105	.167	.180	.270**	-.055	.155	.025	.085	.053
foottype_LT		1	.450**	.787**	.017	.138	-.043	.056	-.048	.027	.203*	.143	-.087
foottype_Rt			1	.869**	-.143	.126	-.021	.024	.111	.085	.151	.258*	-.058
Foottype				1	-.057	.171	-.019	.060	.049	.010	.182	.218*	-.072
Pre_Pelvic_Ele					1	.025	-.100	.215*	-.073	.030	.057	.113	.070
Pre_Pelvic_Rot						1	.339**	.054	.096	.082	.102	.162	-.075
Pre_Pelvic_Tilt							1	.146	-.053	.150	.119	-.176	-.018
어깨기울기등급								1	-.192	.001	-.010	.098	.166
골반기울기등급									1	.008	.045	.205*	-.142
원무릎굴곡등급										1	.124	-.017	-.092
오른무릎등급											1	-.053	-.173
경추기울기상태												1	-.103
골반전후상태													1

8. 발유형과 골반 상향각, 골반 회전각과의 관계모형 I

n=96		Foot	n	%	Pelvic Ele.	n	%	Pelvic Rot.	n	%
Type I		Lt≥Rt=Pro≥Supi	55	57%	Lt≥Rt	34	35%	Medial R.≥Lteral R.	23	24%
								Medial R.<Lteral R.	11	11%
Type II		Lt≥Rt=Pro<Supi	41	43%	Lt<Rt	9	9%	Medial R.≥Lteral R.		
								Medial R.<Lteral R.	9	9%
Type III	a	Lt≥Rt=Pro≥Supi			Lt<Rt	18	19%	Medial R.≥Lteral R.	10	10%
								Medial R.<Lteral R.	8	8%
	b	Lt≥Rt=Pro<Supi			Lt≥Rt	32	33%	Medial R.≥Lteral R.	18	19%
								Medial R.<Lteral R.	14	15%
		missing				3	3%		3	3%
		Total	96	100%		96	100%		96	100%

이화여자대학교

9. 발과 골반상향각, 어깨 상향각과의 관계 모형 II

n=96		Foot	n	%	Pelvic Ele.	n	%	Shoulder	n	%
Type I		Lt≒Rt=Pro≥Supi	55	57%	Lt≥Rt	34	35%	Lt ≥ Rt	19	20%
								Lt < Rt	15	16%
Type II		Lt≒Rt=Pro<Supi	41	43%	Lt<Rt	9	9%	Lt ≥ Rt	5	5%
								Lt < Rt	4	4%
Type III	a	Lt≒Rt=Pro≥Supi			Lt<Rt	18	19%	Lt ≥ Rt	7	7%
								Lt < Rt	11	11%
	b	Lt≒Rt=Pro<Supi			Lt≥Rt	32	33%	Lt ≥ Rt	22	23%
								Lt < Rt	10	10%
		missing				3	3%		3	3%
		Total	96	100%		96	100%		96	100%

이화여자대학교

V. 결론 및 제언

A. 전체 실험군의 후족, 무릎, 골반, 어깨, 경추 변형 실태

1. 발, 골반, 어깨 관절의 움직임이 모두 정상인 사례 (n=1, 1%)

2. 후족,무릎,골반,어깨,경추 변형
   -후족각 : 왼발 78.1%, 오른발 64.6% 정상,
   -무릎 : 왼쪽 56.3%, 오른쪽 63.5% 정상
   -골반의 좌우 높이(pelvic elevation) 균등한 경우 15.6%,
   -어깨의 좌우 높이(shoulder elevation)가 균등한 경우 9.4%
   -경추 기울기는 38.5% 정상
   →위로 올라갈 수록 자세의 변형이 심해짐
   →발, 무릎, 골반, 어깨, 경추의 움직임과의 관계에 대한 연구가 필요

이화여자대학교

3. 시상면상에서는 골반의 전방 경사 79.2%,
   →전체적으로 상체의 굴곡만을 많이사용, 상체를 펴는 운동이 필요

4. 경추기울에서 거북목(7.3%)보다 일자목(43.8%)이 3배 이상 큼.

이화여자대학교

V. 결론 및 제언

B. 전체 실험군의 골반 움직임

1. 동적 골반의 움직임 분석(Biomechanical analysis)에서
   -전두면 : 골반의 좌우 높이 63.5%가 정상
   -횡단면 : 골반 회전 22.9%,
   -시상면 : 골반 경사 16.7%만이 정상
   →보행 시, 좌우 움직임의 불규칙성이 심한 것으로 나타남.

이화여자대학교

V. 결론 및 제언

C. 남여 실험군의 골반, 어깨, 무릎 실태

1. 골반의 높이(pelvic elevation)
   1)남여 모두, 우측골반을 올리고 서는 습관이 가장 많이 나왔으며,
   2) 무게중심의 기울임
   3) 남자 65.9% 좌측으로 기울임, 여자 72.7% 우측 기울임

2. 좌우 어깨높이
   →남학생은 우측, 여학생은 좌측 어깨가 더 높게 나타남

3. 양 무릎굴곡
   → 여학생이 남학생보다 양쪽 무릎의 변형이 적었음.

이화여자대학교

V. 결론 및 제언

D. 남여 실험군의 자세, 골반 그리고 발 변형 실태

1. 시상면

   →골반의 전방 경사, 남학생의 경우 80.5%, 여학생의 경우 78.2%로 남학생의 전방 경사가 더 심한 것으로 나타남

   →경추 기울기, 남여 모두 일자목이 가장 많이나타났으며, 남학생 41.5%, 여학생 45.5%로 여학생이 더 높게 나타남

V. 결론 및 제언

E. 발유형간 자세, 그리고 골반 변형 실태

1. 대부분의 경우, pronation이 더 심한 쪽의 반대 쪽 어깨가 더 높게 나타나는 특징을 보임.
2. 발유형에 따른 골반 높이 상태에서는 Lt planus, Rt rectus인 실험군의 정상 비율이 40.0%로 가장 높게 나타남.
3. 무릎굴곡각에서, 오른쪽과 왼쪽의 발유형이 Planus와 rectus로 혼재하는 실험군에서 낮은 정상비율을 보임으로 굴곡과 발의 변형이 서로 연관됨을 보여줌.
4. 경추 기울기는 오른쪽 발이 planus일 때, 정상비율이 높은 것으로 나타남.

V. 결론 및 제언

F. 발유형간 자세, 그리고 골반 변형 실태

5. 발유형에 따른 좌우 편향에서는 좌측이 planus일때, 좌측의 편향성이 높게 나타남.
6. 발유형별에 따른 남여 비율은 남자의 경우 왼발이 pronation이 심한 경우가 많았으며, 여학생의 경우, 오른발이 Pronation을 하는 경우가 많음.

V. 결론 및 제언

G. 후족각, 3차원 골반 움직임, 어깨 높이, 무릎각과의 상관관계

1. 남녀의 차이

1) 남학생이 여학생보다 키와 몸무게간의 상관관계가 높음.
2) 남자가 여자보다 발 변형이 높음
3) 남학생일수록 골반의 왼쪽 높이가 높았으며, 왼쪽 편향성도 높음

2. 후족 발유형, 골반, 무릎각, 그리고 어깨와의 관계

1) Rt. RCSP가 회외(spination)할 수록 오른쪽 무릎내반각(tibia varum)이 커짐
2) 골반의 전방 경사가 높을 수록 경추의 뒤로 제쳐지는 경향을 보임 (r= *)
3) 신체중심이 왼쪽으로 기울어 질수록 왼쪽의 골반 높이가 높아지고, 왼 무릎을 펴며, 오른무릎은 구부려 각도가 커짐
4) 골반이 시계방향 회전을 할 때, 왼쪽 골반은 앞으로 기울어지고(anterior tilting), 오른쪽 골반은 뒤로 기울어짐(posterior tilting)
5) 어깨와 골반의 같은쪽이 높아지는 상관성을 보임
6) 후족각 발유형이 요족(pes cavus)일 수록 일자족 및 경추의 후향이 심해지는 상관성을 나타냄

V. 결론 및 제언

H. 발, 골반의 관계 모형 I

1. 모형 I의 경우, 선행연구 결과와 다르게 Type III가 가장 많음 (이홍재, 2005, 일산백병원 재활의학과 발표자료와는 다름, Type I 이 가장 많음)
2. Valmassy가 clinical biomechanics of lower extremity에서 제시한 발의 회내/회외에 대한 골반의 보상기전을 나타내는 비율이 낮아짐으로써 골반의 변위에 발변형에 버금하는 영향을 미치는 요인이 있는 것으로 보여짐.

V. 결론 및 제언

I. 발, 골반 그리고 어깨의 관계 모형 II

1. 모형 I에서 어깨의 높이에 대한 경우의 수를 늘린 Type II의 경우, 골반과 같은 방향이 높을 가능성이 Type I와 Type II에서 거의 50%에 육박함으로서 발과 골반의 움직임에 대한 보상기전과 다른 요인에 대한 연구가 더 필요함.