
碩士學位論文

劍道 學習에서 머리치기 動作의
運動學的 分析

指導教授 李 昌 俊



濟州大學校 教育大學院

體育教育專攻

崔 起 彰

1998年 8月

劍道 學習에서 머리치기 動作의
運動學的 分析

指導教授 李 昌 俊

이 論文을 教育學碩士學位論文으로 提出함

1998年 6月 日

濟州大學校 教育大學院 體育教育專攻

提出者 崔 起 彰



崔起彰의 教育學 碩士學位論文을 認准함

1998年 7月 日

審査委員長 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

<초록>

劍道 學習에서 머리치기 動作의 運動學的 分析

崔 起 彰

濟州大學校 教育大學院 體育教育專攻

指導教授 李 昌 俊

검도에 있어서 공격동작은 올바른 자세와 정확한 기술 및 타이밍의 3요인이 필요하다. 따라서 본 연구는 검도 머리치기 동작의 운동학적 분석을 통해 각 국면별 변인을 분석하여 선수들의 경기력 향상을 가져올 수 있는 기초 자료를 제공하는 것이 목적이다.

본 연구대상은 제주도내 고등학교 남자 3명으로 제한하였고 머리치기 동작을 신호에 의해 3회씩 실시하였다.

본 실험에 사용된 장비는 크게 2가지로서 비디오(panasonic)와 이를 다시 분석하기 위한 비디오분석기(sonya) 및 분석프로그램 Kwon 3D 분석패키지를 사용하였다.

위 연구에 따른 제한점은 인체측정자료(BSP)는 선행연구(Youngho - Kwon, 1994)의 결과를 이용하였다.

이러한 연구목적과 방법에 의한 연구 결과 및 제언은 다음과 같다.

- 1) 머리치기 국면의 반응시간은 피험자 평균 0.110초로 나타났고 총 소요시간은 출발에서 임팩트까지 0.496초로 나타났다.
- 2) 신체중심의 수평 변위는 피험자평균 반응 국면이 -0.733cm, 정점 국면이 6.694cm, 임팩트 국면인 경우 16.988cm로 나타나 임팩트시 가장 큰변위 값을 보였다.
- 3) 신체중심의 수직 변위는 피험자 평균 반응 국면에서는 0.211cm이고 정점 국면에서는 반응 국면보다 작은 -0.949cm를 보여 임팩트를 위해 중심이 낮아졌음을 보였고, 임팩트에서는 5.102cm로 비교적 높게 나타나 낮아졌던 중심이 다시 높게 나타나는 경향을 보였다.
- 4) 신체중심의 피험자 평균 수평 속도는 112.372m로 나타났고 임팩트시 가장 빠르게 나타났다.
- 5) 수직속도는 출발 2.323m/sec 반응 2.644m/sec로 차이가 없었으며 정점에서는 -1.477m/sec로 낮게 나타났으며 임팩트시에는 24.716m/sec로 임팩트시가 가장 높은 속도를 보였다.
- 6) 각운동 변인을 국면별로 살펴보면 피험자 모두 정점 국면에서는 신전 양상을 보였으며 임팩트 국면에서는 급속한 굴곡현상을 보였고 상완 분절이 가장 뚜렷한 신전 운동을 하는 것으로 나타났다.
- 7) 국면별 각속도에서는 피험자들 모두 임팩트에서 Gum 분절이 가장 빠른 증가현상을 보였다.

이상과 같은 결과를 토대로 국면별, 변인별 수직, 수평 변위 및 속도는 임팩트에서 비교적 높게 나타났고, 그외는 변인별로 약간의 차이가 있음을 알 수 있다. 또한 각 운동 변인에서는 정점 국면에서 신전현상을 보였고 임팩트 국면에서는 급속한 굴곡 현상을 보였으며 속도도 Gum 분절이 가장 빠른 증가 현상을 보였다.

* 본 논문은 1998년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

목 차

| | |
|---------------------|----|
| I. 서론 | 1 |
| 1. 연구의 필요성 | 1 |
| 2. 연구의 목적 | 2 |
| 3. 용어의 정의 | 3 |
| 4. 연구의 제한점 | 4 |
| II. 이론적 배경 | 5 |
| 1. 검도 머리치기 동작의 특성 | 5 |
| 2. 문헌연구 | 11 |
| III. 연구 방법 | 15 |
| 1. 피험자 | 15 |
| 2. 실험장비 | 15 |
| 3. 실험과정 | 17 |
| 4. 인체 모델 및 신체 분절 자료 | 18 |
| 5. 자료 분석 | 19 |
| 6. 자료 처리 | 22 |
| IV. 연구결과 및 논의 | 23 |
| 1. 머리치기의 변인 | 23 |
| 2. 신체중심 변인 | 24 |
| 3. 각운동 변인 | 30 |
| V. 결론 및 제언 | 35 |
| 참고문헌 | 37 |
| Abstract | 40 |

표 목 차

| | |
|--|----|
| 〈표1〉 피험자의 신체특성 | 15 |
| 〈표2〉 관절점과 디지 타이징 순서 | 18 |
| 〈표3〉 인체 측정자료 | 18 |
| 〈표4〉 머리치기에 따른 각 국면별 누적소요시간 | 24 |
| 〈표5〉 머리치기 동작시 신체중심의 평균 수평 및 수직변위 | 27 |
| 〈표6〉 머리치기 동작시 신체중심의 평균 수평 및 수직속도 | 30 |
| 〈표7〉 머리치기 동작시 각 국면별 신전 및 굴곡운동 | 32 |
| 〈표8〉 머리치기 동작시 국면별 가속도 | 34 |



그림목차

| | |
|--|----|
| 〈그림 1〉 3종류의 중단겨눔과 하지근의 근전도 | 6 |
| 〈그림 2〉 중단겨눔의 근긴장 분포 | 6 |
| 〈그림 3〉 좌우발의 위치관계 | 7 |
| 〈그림 4〉 왼쪽 발끝의 방향 | 7 |
| 〈그림 5〉 중단겨눔에서 좌우의 수직 발바닥 힘 | 8 |
| 〈그림 6〉 머리치기의 발구르기 동작때에 바닥편에 가해지는 오른발 힘 | 8 |
| 〈그림 7〉 발구르기 동작시에 바닥편에 가해지는 왼발 힘 | 10 |
| 〈그림 8〉 3종지레 | 11 |
| 〈그림 9〉 1종지레 | 11 |
| 〈그림 10〉 2종지레 | 11 |
| 〈그림 11〉 타격대의 규격 | 15 |
| 〈그림 12〉 죽도의 구조 및 명칭 | 16 |
| 〈그림 13〉 타격 거리와 타격대 배치도 | 16 |
| 〈그림 14〉 실험장면 | 17 |
| 〈그림 15〉 인체 분석 모형 | 20 |
| 〈그림 16〉 (t_i, y_i) 와 (t_{i+1}, y_{i+1}) 을 연결하는 스플라인 함수 | 21 |
| 〈그림 17〉 머리 치기 동작시 인체모형의 변화과정(LYS) | 25 |
| 〈그림 18〉 머리 치기 동작시 인체모형의 변화과정(LDH) | 25 |
| 〈그림 19〉 머리 치기 동작시 인체모형의 변화과정(YYJ) | 26 |
| 〈그림 20〉 머리치기 동작시 신체중심의 평균 수평 및 수직변위 | 27 |
| 〈그림 21〉 머리치기 동작시 신체중심의 평균 수평 및 수직속도 | 28 |
| 〈그림 22〉 머리치기 동작시 국면별 신전 및 굴곡 운동 | 32 |
| 〈그림 23〉 머리치기 동작시 국면별 각속도 | 34 |

I. 서론

1. 연구의 필요성

검도는 우리 민족 문화의 고유한 전통성을 지니고 있으며, 민족의 역사 속에서 그 뿌리를 찾을 수 있는 무도 중의 하나이다. 즉 검을 능숙하게 사용할 수 있는 경지를 검술이라 하고, 검술 수행과정에서 정신력을 주입시키고 그 결과 인격·언행이 고상하여서 몸과 마음이 완전한 인간으로 추구해 가는 수행을 검도라 정의할 수 있다(김재일, 1990).

과거에는 검도는 전투의 수단으로 성립되고 발전되었으나 현대에 와서는 무력의 수단으로써의 성격을 상실 하게 되어, 정신의 단련, 신체의 연마, 기술의 숙달을 목적으로 하고 있으나 그 중 정신의 단련과정을 중시하고 있다(이종립, 1995).

운동의 경기력은 선수의 신체적 특성과 그 기술에 크게 좌우하며, 체력, 기술, 정신력 및 지적 능력의 함수 관계를 가진다고 할 때 검도는 정신적 요인과 더불어 기술적인 요인이 대단히 중요하다(이궁세, 1983).

검도경기는 상대에게 정해진 격자부위를 유효하게 격자하여 승부를 가리는 경기방식이기 때문에 효과적인 공격 방법, 즉 빠르고 정확한 공격 방법이 중요하다(강철순, 1995).

공격 부위로는 정면머리, 좌·우측머리, 좌·우측손목, 좌·우측허리, 찌름(목), 손목머리(이단 연속 동작) 등으로 구분할 수 있는데, 이 중에서 머리치기는 검도의 기본이 되는 중요한 동작으로 가장 효과적으로 상대를 제압할 수 있는 기술이다.

우리나라에서는 86아시안 게임과 88올림픽의 개최로 각종 운동종목을 과학적으로 분석하여 상당한 수준으로 경기력을 향상시켰다. 그러나 현재의 검도는 지도자 경험 위주의 교육이나 정신적 면에서의 중요성에만 치우쳤던 것에서 벗어

나 경기 기술면에서 좀더 과학적인 분석으로 경기력을 향상시켜 나아가야 하고, 또한 안전하고 누구나 즐길 수 있는 생활체육으로 정착하기 위해서는 경험위주에서 탈피하여 체력과 정신력에 미치는 효과를 과학적으로 규명할 필요가 있다.

검도의 공격은 빠르고 정확한 공격이 중요하며, 공격에 있어서 호기(공격타이밍)는 그렇게 많이 나타나는 것이 아니므로, 이러한 기회가 주어지면 충실한 기백으로 죽도의 유효격자로 공격 부위를 정확하게 타격하는 것이 중요하며, 짧은 시간에 자기의 행동을 결정해야 되며, 자극에 대한 전신반응 시간과는 밀접한 관계를 가진다(이승기, 1990).

1955년부터 전국 체전 정식종목으로 채택된 검도는 국내는 물론 세계적으로도 질·양적면에서 꾸준히 성장하였다. 세계검도 선수권대회도 이미 11차례나 치러졌고 앞으로 아시안게임이나 올림픽에서 정식종목으로 채택될 가능성이 높다. 그러므로 검도는 이제 체력단련이나 인격 수양을 목적으로 하는 생활체육의 범위를 벗어나 과학적으로 경기기술을 향상시킬 수 있는 서적의 발행 및 연구가 필요하다.

따라서 지도자 경험 위주의 교육이나 정신적인 면에서만 중요시하던 방식에서 좀더 진일보하여 경기기술도 같이 향상시킬 수 있는 체격, 체력은 물론 죽도의 효율적인 사용, 신체 활동(지구력, 순발력, 반응속도, 민첩성) 등에 관해서도 많은 연구가 필요하다고 생각된다.

2. 연구의 목적

검도에 있어서 공격동작은 올바른 자세와 정확한 기술 및 타이밍의 3요인이 필요하다. 이러한 세 가지 요인이 조화를 이루게 될 때 우수한 경기력이 나오며 어느 한 가지가 부족하더라도 좋은 경기를 기대하기는 어렵다.

검도경기의 타격부위가 머리, 손목, 허리, 찌름으로 한정되어 있다. 이 중에서 가장 기본이 되는 중요한 동작은 머리치기 이다. 본 연구의 목적은 머리치기 동작을 실시하는 동안 머리치기 출발(Start)에서 임팩트(Impact)까지의 반응시간

및 소요시간, 신체중심의 변인, 각운동의 변인을 분석하고, 이들간의 관련성을 분석하여 선수들의 경기력 향상은 물론, 생활체육 종목의 지도과정에 효율적인 지도방법에 응용할 수 있는 기초자료를 제공하는 데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 세부 연구문제를 설정하였다.

- 1). 국면별(Start, Reaction, Top, Impact) 소요시간 및 누적시간을 분석한다.
- 2). 신체중심의 수평 및 수직변위와 속도를 분석한다.
- 3). 국면별 신전 및 굴곡운동을 분석한다.
- 4). 국면별 각속도를 분석한다.

3. 용어의 정의

본 연구에서 자주 거론되는 검도와 관련한 용어의 혼돈을 피하고 이해를 돕기 위하여 용어에 대한 정의를 하였다.

- 1). 검도(Kum Do) : 운동경기의 한 종목으로써 칼의 역학적 원리를 응용하여 겨루기를 행하며, 정해진 경기·심판규칙에 의해 승패를 가르는 격투기적 개인 경기로 그 역사는 유구한 투쟁의 역사속에서 인류가 터득한 순치된 경험들을 武德으로 승화시키려고 노력하는 善 指向的 의지이며 교예, 경기적 수단을 동반한 克己復禮의 한 道이다.
- 2). 죽도 : 검도 경기시 사용하는 대나무로 만든 검의 일종.
- 3). 임팩트(Impact) : 죽도로 상대를 가격하는 순간.
- 4). 유효격자 : 죽도의 유효 타격부위(선혈과 중혈사이).
- 5). 공격거리 : 피험자가 한 번의 공격시도로 유효타가 가능한 거리.
- 6). 머리치기 : 죽도를 잡은 올바른 중단의 자세(일족 일도의 거리)에서 신체의 정중앙을 따라 상단으로 죽도를 후려 올리면서 왼발로 마루를 강하게 차서, 오른발을 크게 내딛어 상단의 죽도를 재빨리 후려내려, 오른발 구르기와 동시에 양손바닥을 조여 죽도의 격자부로 정확하게 상대의 정면

머리를 가격하는 형태.

- 7). 중단세 : 왼손은 죽도의 끝을, 오른손은 코등이 밑을 잡고 왼손이 배꼽에서 주먹 하나 정도 앞 밑에 두고 죽도 끝은 상대의 목과 연장선이 되게 잡는 방법.
- 8). 상단세 : 중단 세에서 죽도를 휘둘러 올려 왼쪽 주먹을 상방에 두고 머리 위에서 겨누고 오른쪽 손 위로 죽도가 후방에 위치하게 하여 비스듬히 겨누는 상태.
- 9). 반응시간 : 풍선이 터진 때부터 검이 끝이 움직이기 시작한 때까지 소요 시간.
- 10). 운동학(Kinematic): 운동의 원인이 되는 힘을 제외하고 움직임의 시간과 장소의 개념으로 분석하는 것.

4. 연구의 제한점

본 연구를 진행하는 가운데 제한점은 다음과 같다.

- 1) 본 연구에 참여한 피험자는 제주도내 고등학생 남자 3명으로 제한하였고, 동일한 조건을 주기 위하여 하나의 죽도만 사용하였다.
- 2) 인체 모형 설계시 죽도를 신체분절로 간주하였다.
- 3) 인체측정자료(BSP)는 선행연구(Youngho - Kwon, 1994)의 경과를 이용하였다.

II. 이론적 배경

1. 검도 머리치기 동작의 특성

검도의 치기동작은 어깨 관절을 중심으로 한 팔의 원운동과, 몸이 앞으로 이동하면서 치는 평행운동이 함께 작용하고 있다. 그래서 전방에 팔을 뻗을 때 생기는 반작용과, 자세가 앞으로 기우는 것을 막기 위해서 상체를 뒤로 당기는 운동을 하는데 이런 것이 자세를 꼳꼳하게 하는데 영향을 주고 있다고 생각되며, 검도 선수는 약간 뒤로 기우는 듯한 경향이 보이거나 자세의 좋고 나쁨의 판단은 그 정의가 어려워 분명히 말할 수 없지만 미국의 모르돈이란 사람의 身體整例 테스트에 보면 검도 선수가 가장 좋다고 한다.

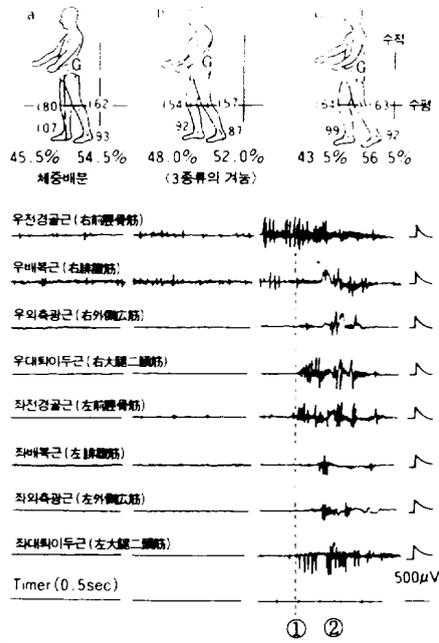
1) 중단에서의 죽도 겨눔법

겨눔은 일반적으로 무엇을 하려고 할 때 주동작 전의 목적을 가진 자세를 말한다. 중단겨눔은 격자를 효과적, 경제적으로 실행하는 데 중요한 동작이다. 그렇게 하기 위해서 근육이 적당히 긴장하는 준비가 필요하다. 몸이 이동하는데 중요한 다리의 근육에 대해서 筋電圖로 알아보면,

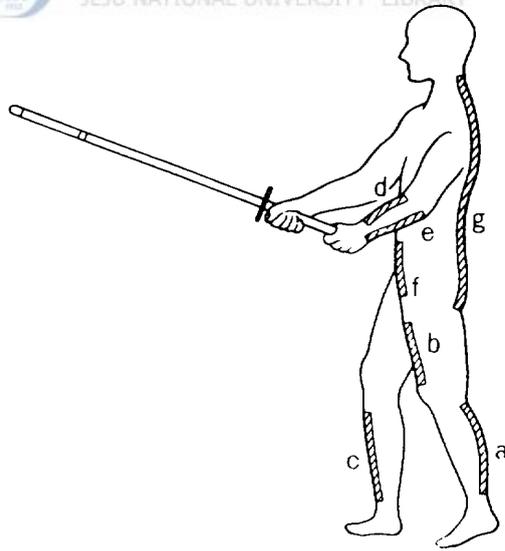
〈그림1〉은 고단자가 중단으로 겨눴을 때의 근전도와 체중배분의 변화이다. a는 정적인 겨눔(죽도를 잡고 보통 겨눔), b는 동적인 겨눔(언제든지 격자할 수 있는 겨눔)이다. 수치는 무릎관절과 발관절의 각도, 좌우 양발에 미치는 체중배분의 비율을 나타내고 있다. 근전도에서는 좌우의 前脛骨筋(종아리의 바깥쪽), 腓復筋(종아리), 外側廣筋(허벅지 바깥쪽), 大腿二頭筋(넓적다리 안쪽)의 긴장 상태를 나타내고 있다. ①은 오른발이 마루에서 떨어진 시점이고 ②는 타격시점이다. 따라서 겨눔에 의하여 무릎관절과 발관절의 각도와 체중배분이 변화하는 것을 알 수 있다. 이로써, 격자준비를 위한 도약이 발자세인 왼발과 구르기의 발

자세인 오른발이 미묘하게 조화를 이루고 있음을 알 수 있다.

〈그림1〉 3종류의 중단겨눔과 하지근의 근전도



〈그림2〉 중단겨눔의 근긴장분포



<그림2>는 중단겨눔에서의 근육긴장 분포상태를 나타내고 있다.

a와 b는 도약이고 c는 도약동작의 보조 또는 구르기 동작에서 중요한 역할을 한다. 또 d는 손목의 고정, e는 새끼손가락과 약지로 족도를 잡기 위한 긴장이 다. 또 하복부의 긴장한 자세를 유지하기 위하여 f와 g가 작용하고 있다.

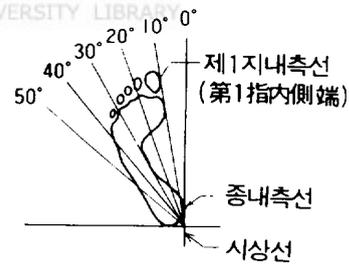
2) 중단에서의 발 겨눔법

좌우의 발 위치관계(전후 및 좌우의 거리와 원발의 방향)를 변화시키면 타격 자세나 마루에 가해지는 힘의 변화가 나타난다. 전후의 발 폭이 넓은 겨눔일 경우에는 기본적인 겨눔보다 밟아뛰는 힘이 커져서 전후축 20cm<그림3의 Y>일 때가 가장 큰 힘이 나온다. 이것은 체중의 배분과도 관계되지만 전후의 발 폭이 넓을수록 상대와의 간격이 멀어져서 보다 깊이 파고들지 않으면 안되어 보다 큰 도약의 힘이 필요하게 된다. 또한 좌우의 발폭<그림3의 X>이 넓어지면 도약할 때 체중이 좌측으로 이동하게 되어 몸이 좌우로 흔들리기 쉽다.

<그림3> 좌우발의 위치관계



<그림4> 왼쪽 발끝의 방향

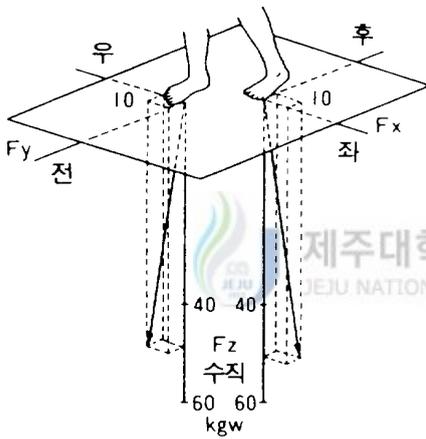


또한 원발 방향이 바깥으로 향할수록, 즉 각도가 커질수록<그림4> 밟아뛰기 동작에 따라 생기는 왼쪽 방향으로의 힘은 커지고 後方과 垂直下方의 힘은 감소된다. 그리하여 중단겨눔의 자세가 앞으로 기울고 타격 자세에서도 상체가 더욱 앞으로 기울기 쉬워 타격 후의 재정비도 늦어진다.

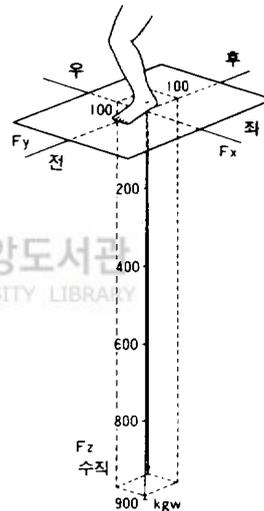
3) 좌우발의 체중배분

좌우의 발에 작용하는 힘을 측정하여 체중의 배분상태를 살펴보니 <그림5>, 오른발에서는 수직하방향 뿐만 아니라 오른발 앞방향으로도 힘이 작용하고 있다. 그리고 왼발에서는 수직하방향과 왼쪽뒤방향으로 힘이 작용되고 있어 양발로 단단히 몸 전체를 지탱하여 자세를 유지하고 있음을 알 수 있다. 이와 같은 힘은 상대와의 관계에서 미묘하게 변화하여 상대를 합리적으로 격자하기 위하여 기묘하게 조절되고 있음을 알 수 있다.

<그림5> 중단겨눔에서 좌우의 수직발바닥 힘



<그림6> 발구르기 동작때에 바닥면에 가해지는 오른발 힘



4) 발구르기와 도약

일정거리를 상대의 허점을 틈타서 재빨리 격자하려면 상체의 격자동작과 하체의 이동동작이 잘 조화되지 않으면 안전한 자세로 칠 수 없게 된다. 발구르기는 순간적으로 대단히 큰 힘(약1톤)이 발생한다. 이 힘은 격자력이나 자세의 안

정, 재정립에 중요한 것이다. 처음에는 가까운 거리에서 점차 멀리하여 죽도를 들고 동시에 오른발을 들어 격자와 거의 동시에 구르는 것이 중요하다.

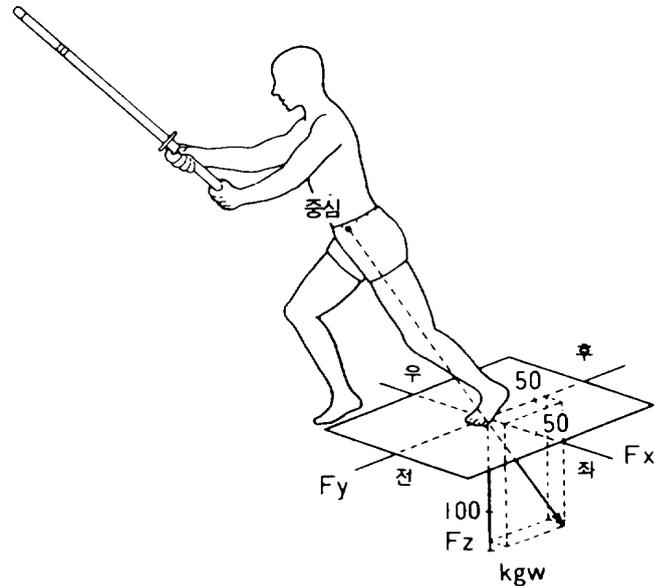
(1) 오른발 구르기

발을 구르는 순간 오른발의 전후, 좌우, 수직하의 3방향의 힘을 측정해 본 결과 <그림6>, 구르는 순간 높은 절정의 충격적인 힘이 작용하여 대개 0.2초로 발구름이 끝나고 머리치기의 경우 오른쪽, 뒤, 수직하방향에 가장 큰 힘이 작용한다. 이때 발휘되는 힘을 측정한 결과 남자의 머리치기에서는 수직하방향의 힘은 평균 884.6kgw(체중의 약13배), 후방으로의 힘은 평균 85kgw(체중의 약 1.25배), 오른쪽 방향으로의 힘은 평균 73.1kgw(체중의 약 1.1배)이고 그 중에는 1t 이상의 수직하방향에의 힘을 발휘하는 사람도 있다(강철순, 1995). 구르기에 의한 충격력은 오른발의 구르는 속도와 중심의 위치 변화, 이동 속도는 밀접한 관계가 있다.

(2) 왼발 구르기

몸을 이동하면서 상대를 격자하려면 마루바닥에 힘을 가하여 몸의 중심을 전방으로 이동하지 않으면 안되며 그 역할을 하는 것이 왼발이다 <그림7>. 이때 발휘되는 발힘의 최대치는 수직하방향의 최대치가 128.7kgw(체중의 약 1.9배), 후방으로의 힘은 63.0kgw(체중의 약 0.9배), 그리고 왼쪽 방향으로 8.3kgw(체중의 약 0.1배)의 힘이 생기고 있다(강철순, 1995). 왼발을 충분히 밀어주지 않고 조금하게 상체를 높히면서 치는 경우는 충분한 거리에 발구름하지 못할 뿐 아니라 상체가 앞으로 지나치게 기울어 왼발이 뒤로 흘러 불안한 자세가 된다. 따라서 왼발로 몸을 충분히 앞으로 밀어내어, 자세가 흐트러지지 않고 안전하며 합리적인 격자동작을 하여야 한다.

〈그림7〉 발구르기 동작시에 바닥면에 가해지는 원발힘



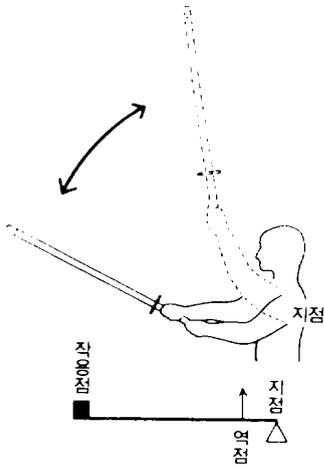
5) 머리치기 동작의 응용

인체의 골격운동에는 「3종 지레운동」이 많이 사용된다. 이것을 검도의 타격 운동에 적용해 보면, 죽도를 팔의 연장으로 생각하면 어깨와 팔꿈치, 그리고 손목을 각기 支点으로 한 「3종 지레운동」이라 할 수 있다 〈그림8〉.

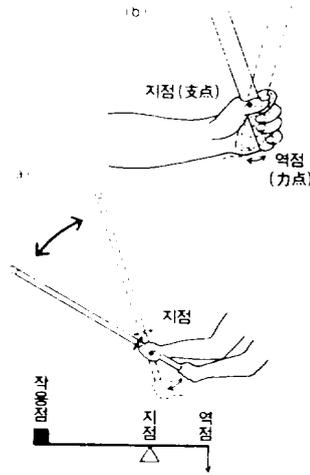
이 지레의 특징은 강한 역점이 필요하게 되지만 作用點의 거리를 크게 이동시킬 수 있기 때문에 추진력 있는 치기가 가능하므로 초보단계에서 어깨를 크게 움직여서 치도록 시도해 본다.

또 〈그림9〉의 (a)와 같이 오른손을 支点으로 했을 경우에는 왼손이 力点이 되는 「1종 지레운동」도 볼 수 있고, (b)와 같이 손바닥 안에서의 지레운동도 볼 수 있다. 「1종 지레운동」의 특징은 운동의 안정성이지만 회전운동이 빨리 일어나기 때문에 속도를 얻을 수 있으나 초보단계에서 응용 지도하면 지나치게 동작이 작아져서 크고 힘찬 치기를 못하게 된다. 〈그림10〉과 같이 「2종 지레운동」은 무거운 체중을 지탱하기 위한 발목운동 등에서 볼 수 있다. 특징은 큰 힘을 발휘할 수 있지만 속도나 운동 범위에서는 불리하다.

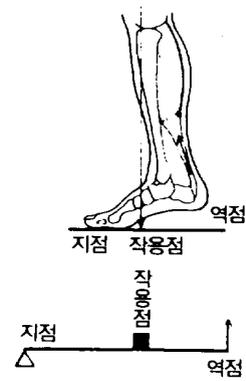
<그림8> 3중 지레



<그림9> 1중 지레



<그림10> 2중 지레



죽도 조작에서는 지레운동이 어느 일정한 순서성을 가지면서 서로 작용하고 있다. 즉, 몸의 중심부에서 말단부를 향하여 운동이 전달되어 동작이 원활하게 행해진다.

2. 문헌연구 제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

인간행동의 과학적인 분석을 위해서는 스포츠과학의 여러 측면에서 근접을 시도하고 있지만, 영화 혹은 사진 등의 필름(Film) 매개를 이용한 동작분석, 이른바 영상분석(cinemetographic analysis) 방법은 다른 방법에 비하여 기술 장면의 기록이 그 수단이므로 운동 기술을 재현할 수 있다는 이점이 있다(대한 체육회, 1983).

야구, 축구게임의 기술 분석은 몇 년 동안 실제로 통용되었고, 이것의 사용은 현재 육상 경기, 그리고 골프(Golf), 체조, 수상경기와 같은 스포츠에 있어서 증가되고 있다. 이러한 필름을 통한 선수의 동작분석은 그들 운동 경기의 기술장면 평가에 있어서 지도자에게 커다란 도움이 되었다(Doris I Milledr, 1973).

따라서 효과적인 공격 방법과 방어기술의 습득이 승부의 관건이라고 할 수 있는 검도 경기에서도 운동역학적인 측면에서의 연구가 더욱 절실하다고 하겠다.

현재까지 보고된 검도의 운동역학에 관계된 주요 논문들을 살펴보면

죽도 그립(Grip) 위치에 따른 속도분석(김승철, 1984)에서, 짧은 그립 위치에서 타격하는 것이 0.015초로 가장 빨랐고, 중간을 잡고 치는 것이 짧게 잡고 치는 것보다 내려치는 동작에서는 0.01초로 빨라, 짧게 내려치는 동작이 요구되는 실재경기에서는 중간 그립(Grip) 위치가 적당하다고 보고하였다. 또한 거리상으로 가장 이점이 많은, 길게 잡고 치는 방법이 빠른 속도를 낼 수 있다면 가장 바람직한 그립(Grip) 위치가 될 수 있기 때문에 강한 스냅과 상완을 포함한 강한 체력의 육성이 필요하다고 주장하였다.

손목·머리치기의 운동학적 분석(노영진, 1985)에서는, “일반적 스텝과 일반적 자세”와 “일반적 자세와 죽도의 병혁끝을 들어올리며 공격하는 자세” “좌측발 고정스텝과 일반적 공격자세”와 “좌측 고정 스텝과 죽도의 병혁끝을 들어 올리며 공격하는 자세”를 분류·분석하였다. 개인의 전신 반응 시간에 대한 차이는 약 0.15~0.24 초로 불안정하고, 손목·머리치기 이단공격의 분류별 공격기술은 “좌측발 고정스텝과 병혁끝을 들어 올리며 공격하는 자세”가 가장 빠르게 나타났다

공격동작시 전근 근육활동의 근전도적 분석(권은택, 1992)에서는, 검도선수들은 검도 공격동작시 우측전완보다 좌측전완을 사용하여야 한다는 검도 이론에 알맞는 기본동작연습을 수행하고 있는 것으로 나타났다. 머리를 공격할 때는 우측 수근굴근과 방형회내근을 좀더 빨리 동원할 수 있도록 하며, 손목을 공격할 때는 좌측 수근굴근을 좀더 빨리 동원할 수 있도록 보강 훈련을 하여야 되고, 좌측손을 비트는 동작(방형회 내근의 활동)을 빨리 할 수 있도록 방형회 내근의 보강훈련이 필요하며 좌측손목의 스냅 동작을 좀더 빨리 할 수 있도록 연습할 필요가 있다. 검도의 공격동작시 전완근육 중 좌측 수근굴근의 역할이 가장 중요하게 나타났으므로 좌측 수근굴근을 보강할 수 있는 트레이닝을 실시하여 검도의 경기와 연습에서 많은 효과를 얻을 수 있도록 하여야 한다고 주장하였다.

머리치기 동작의 모형에 관한연구(민창기, 1993)에서는, 측면에서 분석한 임팩

트시 상체각은 거의 수직인상태($160^{\circ} \sim 170^{\circ}$)를 유지하며 오른팔의 각도는 지면과 거의 평행인 상태($80 \sim 88^{\circ}$)에서 이루어 지는 것으로 나타났다. 왼팔의 각도는 오른팔보다 위쪽($95 \sim 100^{\circ}$)으로 향하는 것으로 나타났으며 무릎의 각도는 $100 \sim 120^{\circ}$ 정도를 유지하는 것으로 나타났으며 보폭은 $115 \sim 130\text{cm}$ 정도를 유지하며 오른발끝의 위치는 지면에서 10cm 정도 위에서 이루어 지는 것으로 나타났다. 또한 임팩트 순간의 각 운동량의 분석 결과는 속도 $7 \sim 10\text{kgm}^2/\text{s}$ 오른손전완 $0.9 \sim 1.2\text{kgm}^2/\text{s}$, 왼손전완 $0.5 \sim 0.8\text{kgm}^2/\text{s}$ 로 나타났다고 주장하였다.

허리치기 동작 기술분석(오정영, 1984)에서는, 검의 이동 소요시간을 빠르게 하려면 왼손높이 변화량과 진행시 검의 회전각도를 줄여야 하며, 속도의 각도를 45° 로 하기 위해서는 오른다리의 각도를 크게 하여 상체의 각도를 작게 하여야 하며, 발의 각도는 보편적으로 $40 \sim 45^{\circ}$ 가 이상적이고 오른 팔의 내각이 일직선에 가까울수록 오른 허리치기를 정확히 타격할 수 있다고 주장하였다.

한편 다른 학문 분야에서의 검도에 대한 연구들을 살펴보면, 한국 고대 검도사에 대한 연구(이종림, 1984)에서, 한국의 도검은 청동기이래 매우 발달하여 삼국시대에 절정에 다랐으며, 삼국 중 신라의 검술이 특히 발달하여 목구검법을 창출하여 중국은 물론 일본에도 많은 영향을 주었다고 보고 하였다. 검도 수행 체험의 교육적 및 철학적 가치(박동철, 1996)에서는 신체의 체험적 움직임은 동양철학에 기초를 둔 '行'의 교육철학과 깊은 관계가 있으며 그 철학적 배경은 지행합일의 사상, 불교의 事理論, 성리학의 理氣論의 사상에서 찾아볼 수 있다. 검도 학습과정은 무한대로의 자기 체험적 자각 교육으로써 단전이 중심이 되는 자세로부터 그 움직임이 시작되며, 스승과 수련생과의 도체교육방법인 守, 破, 離의 3단계 학습과정으로 궁극의 기 즉, 선의 깨달음과 동등한 道의 달성을 위한 자기 완성으로 나아가는 과정으로 설명되었다.

한국의 검도경기 발달에 관한 연구(정갑채, 1993)에서는, 검도경기의 사상적 배경은 무사도적인 인격을 완성하기 위하여 불교의 핵심사상인 “考梯”를 실천하는 원리다. 불교의 자기 수련의 정신에 근본을 두었고, 한국 검술과 검도는 한국 고대 사상으로 간주되는 儒, 佛, 仙을 포용한 화랑도의 五戒精神에 바탕을 두고 점차 그 정신세계를 구축하였으며, 검도 경기는 연습방법에 따라 R, M, R이

6.6-4.25로 다양하게 나타나 여타 스포츠 종목과 비교하여 볼 때 신체적 가치가 충분한 것으로 판단되고 체력이 약한 사람에서 강한 사람에 이르기까지 심신을 단련하는 데 적합한 종목이라고 주장하였다.

우리나라 국민들의 검도에 대한 인식 조사연구(정성대, 1992)에서는, 검도를 수련한 사람은 74.6%가 한국 운동인 것으로 알고 있으나 비수련자의 경우 58.3%가 일본 운동으로 인식하고 있었으며 일본 운동이라 배우기 싫다는 응답이 8.1%로 나타났다고 보고 하였다. 또한 50세 이후에도 수련할 수 있다고 응답한 사람은 수련자가 92.0%, 비수련자가 75.6%로 높게 나타났으며 여성도 해볼 만하다는 항목에서는 수련자가 87.1%, 비수련자가 73.6%로 남녀 노소 모두가 쉽게 즐길 수 있는 종목이라고 보고 하였다. 검도 수련을 통해 얻을 수 있는 이점으로는 수련자와 비수련자가 심신단련 79.0%, 68.6%로 가장 높았으며 수련자는 호신술(2.3%)보다 예의 범절(17.9%)에 더 많은 비중을 두고 있는 반면, 비수련자는 예의범절(12.3%)보다 호신술(17.9%)에 더 큰 기대를 갖고 있다고 보고하였다. 한편 비수련자 726명 중 검도를 배우고 싶다고 응답한 사람이 남자 57.8%, 여자 50.7%이며 검도를 수련하고 있는 사람들의 97.8%가 주위 사람들에게 권장할 만하다는 긍정적인 면을 보여주기 때문에 검도가 사람들의 인식 변화와 더불어 검도인구의 증가로 생활 체육으로도 높은 호응을 얻을 수 있을 것이라고 주장하였다.

이처럼 검도의 역사적 체계와 사회체육에 대하여 선행연구는 진행되어 왔으나 검도 타격동작에 관한 과학적 연구는 그리 많지 않았다.

따라서 본 연구에서는 검도에서 가장 기본이 되는 머리치기 동작을 과학적으로 분석하여 여러 국면별 변인 들이 어떻게 변화하는가를 규명하는 것이 필요하다고 생각된다.

이에 따른 타격 동작 분석법에는 운동역학적 연구방법으로 영상분석법(Cinematography), 근전도 검사법(Electromyography), 전자각도 측정법(Electrogoniometry) 등이 있는데(Marlene, A, 1973), 그 중에서 영상 분석 법은 동작의 방향, 몸의 움직임, 연속동작, 스피드, 힘, 거리, 각도, 평형상태의 조건등을 살펴볼 수 있으므로(John, w, 1972), 본 연구에서는 머리치기 동작에 관한 영상분석에 주안점을 두었다.

III. 연구 방법

1. 피험자

본 연구의 대상은 제주 도내 J 고등학교에 재학중인 3년 이상의 검도 경력을 가진 선수 3명으로 하였으며 이들의 신체적 특징은 <표1>과 같다.

<표1> 피험자의 신체특성

| 피험자 | 연령(yr) | 신장(cm) | 체중(kg) | 경력(yr) | 단 |
|---------|--------|--------|--------|--------|---|
| L, Y, S | 18 | 173 | 57 | 4 | 2 |
| L, D, H | 18 | 184 | 67 | 3 | 1 |
| Y, Y, J | 18 | 182 | 62 | 3 | 1 |

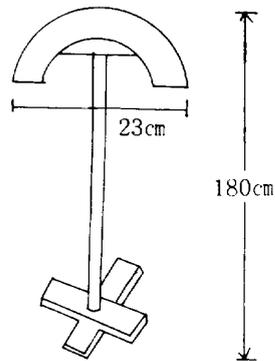
2. 실험장비

본 연구의 검도 머리치기 측정에 사용된 도구는 다음과 같다.

1) 打擊臺

타격대의 높이는 180cm로서 철재파이프 기둥을 사용하였고 타격부위는 자동차타이어를 23cm 넓이로 <그림11> 과 같이 제작·활용하였다.

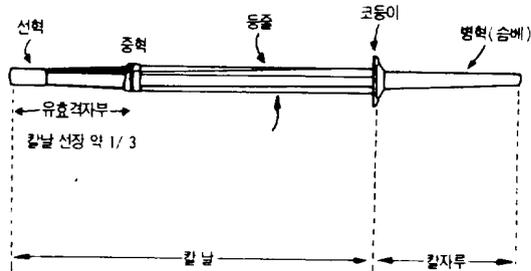
<그림11> 타격대의 규격



※ 打擊臺높이 180cm는 피험자 3인의 평균신장을 기준함.

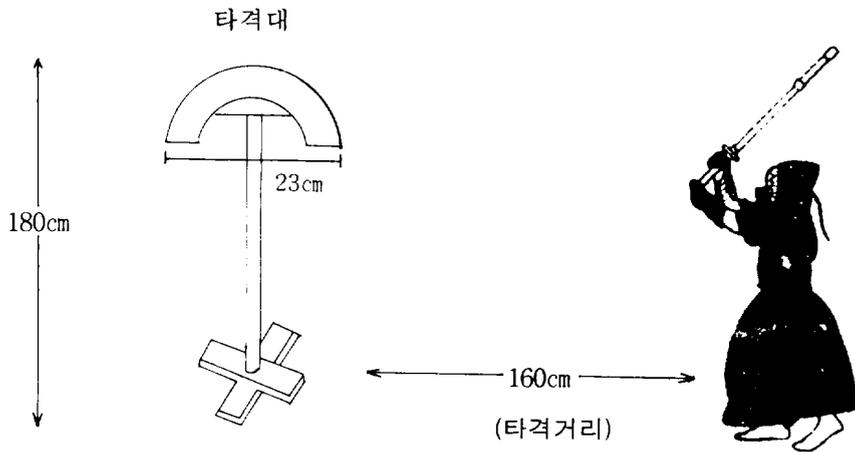
2) 竹刀

〈그림12〉 죽도의 구조 및 명칭



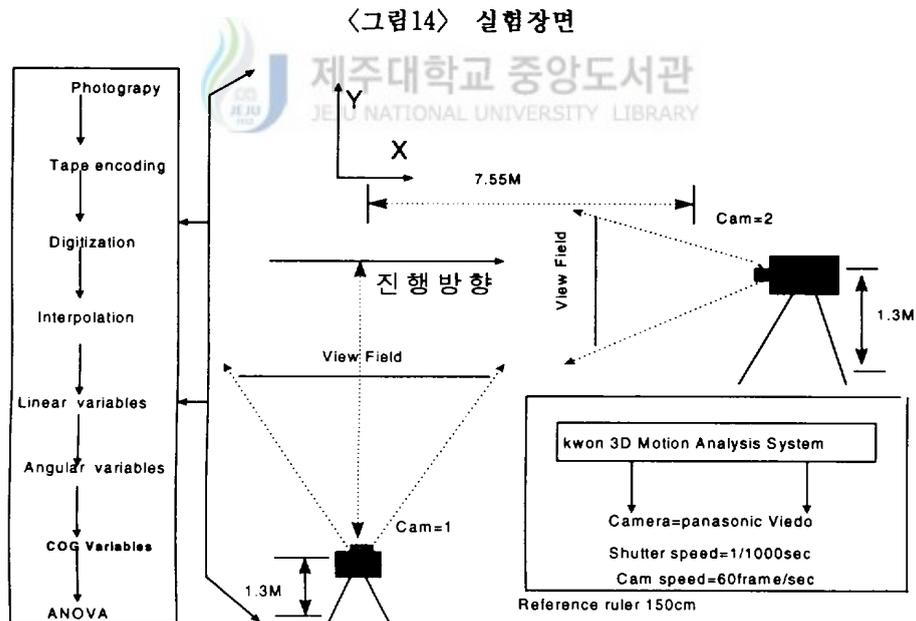
- 3) Panasonic Video 2대(초당 60프레임) 및 촬영기구, 통제점
틀 및 기준점
- 4) 비디오 분석기(Sanyo, Sony사) 및 분석 프로그램 Kwon
3D 분석 패키지
- 5) 풍선 9개
- 6) 실험장은 〈그림13〉과 같이 設置·活用하였다.

〈그림13〉 타격거리와 타격대 배치도



3. 실험과정

실험과정은 실험에 임하기 전에 각 피험자마다 19개 신체부위에 Landmarker를 부착하여 디지털화시 오차를 줄이도록 하였다. 양쪽 카메라의 위치는 피험자가 진행하는 방향에 대해 시상면과 정면에서 각각 직각으로 설치한 후 카메라의 줌에 분석하려는 필드가 충분히 포착될 정도로 조정하였다. 이때 카메라의 스피드는 60프레임/분으로 하였고, 셔터스피드는 1/1000초가 되게 하였다. 카메라 세팅이 완료한 후 신호에 따라서 피험자는 각각 머리치기 동작을 3회씩 실시하였다. 이때 카메라의 줌은 피험자가 머리치기를 실시할 때 중단세에서 호기(풍선을 터트림)를 포착하여 머리치기를 실시하는 동작을 포착할 수 있도록 조정하였다. 이때 촬영이 된 실제 화면상에서의 크기와 실제 사물 크기의 배율을 조정하기 위해 피험자가 지나가는 중간 위치에 통제점들(Object of Control Point)을 사용하였다. 특히 피험자가 진행하는 방향을 X축, 수직방향을 Y축으로 설정하여 3차원 좌표를 얻을 수 있게 하였다. 본 실험장면은 <그림14>와 같다.



4. 인체모델 및 신체분절자료(BSP)

인체모델은 신체의 분절들이 19개 관절점에 의해 연결된 강체시스템(Rigid linked body system)으로 정의하고, 머리부분에서는 가상관절로서 코를 포함시켜 방향을 명확히 하는데 이용하였다. 모델의 관절점은 모두 19개이고<표2> 실

<표2> 관절점과 디지털이징 순서

| 순서 | 관절점 | 순서 | 관절점 |
|-----|-----------------|-----|-------------|
| J 1 | Reference Point | J12 | Right Ankle |
| J 2 | Right Hand | J13 | Right Knee |
| J 3 | Right Wrist | J14 | Right Hip |
| J 4 | Right Elbow | J15 | Left Toe |
| J 5 | Right Shoulder | J16 | Left Heel |
| J 6 | Left Hand | J17 | Left Ankle |
| J 7 | Left Wrist | J18 | Left Hip |
| J 8 | Left Elbow | J19 | Top of Head |
| J 9 | Left Shoulder | J20 | Chin & Neck |
| J10 | Right Toe | J21 | Nose |
| J11 | Right Heel | | |

<표3> 인체측정자료(body segment parameter)

| segment | CM(%) | Mass(%) | 11(kg · cm ³) | 12(kg · cm ²) | 13(kg · cm ¹) |
|------------|-------|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Upper body | 0.00 | 63.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Lower body | 0.00 | 36.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Whole body | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Trunk | 58.46 | 45.56 | 10564.00 | 11372.36 | 2966.58 |
| R.upperarm | 47.76 | 2.79 | 140.78 | 140.78 | 19.64 |
| R.forearm | 43.14 | 1.77 | 70.68 | 70.68 | 8.65 |
| R.hand | 39.09 | 0.79 | 13.41 | 15.11 | 3.12 |
| L.upperarm | 47.76 | 2.79 | 140.78 | 140.78 | 19.64 |
| L.forearm | 43.14 | 1.77 | 70.68 | 70.68 | 8.65 |
| L.hand | 39.29 | 0.79 | 13.41 | 15.11 | 3.12 |

제 분절은 14개로 이루어졌다. 신체분절 무게 중심위치에 대한 인체분절자료는 (Youngho-Kwon, 1994)를 이용하였고, 이들 신체관절점의 기준점을 합하여 총 디지털타이징 포인트는 한 프레임에 24개로 하였다. 매 프레임마다 디지털타이징의 순서와 관절점은 <표2> 및 인체측정자료는 <표3>과 같다.

본 연구의 변인산출 과정에서 사용된 인체측정 자료는 (권영호, 1994)의 결과를 이용하였다. 질량중심의 위치는 분절에 대해 근위단으로 부터의 중심을 의미한다.

5. 자료 분석

1) 디지털타이징 및 처리

촬영된 비디오 필름을 비디오 분석기에서 먼저 Encoding을 한 다음 이를 Kwon3D 분석 시스템의 순서에 따라 Body modeling(BSP: Youngho-Kwon), Master file(data collection information, Event & Phase definition, Dataprocessing, user angle), Subject file(BSP estimation), Trial file를 각각 작성해 디지털타이징시 분석을 시작하려는 국면을 찾아 초기화(linitilization)시킨 다음, 매 프레임마다 관절점의 순서에 따라서 디지털타이징을 하였다. 디지털타이징된 좌표는 매 관절점마다 X,Y의 좌표로서 한 트라이얼의 디지털타이징이 완료되면 자동 파일로 저장되었다.

디지털타이징이 완료된 후 인위적 및 기계적 오차를 줄이기 위해 매 프레임마다의 보간(interpolation)을 시킨 다음 본 연구의 분석에 필요한 선변인(변위, 속도, 가속도)과 각변인(각변위, 각속도)을 산출하였다.

2) 국면별 소요시간 설정

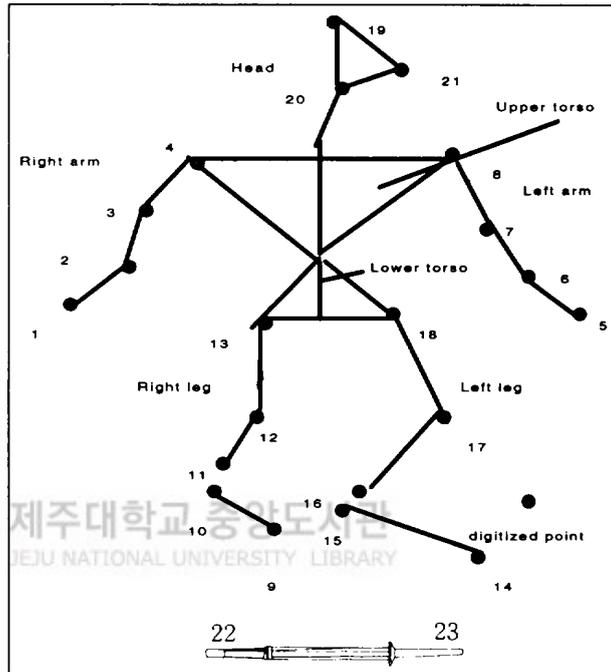
국면별 소요시간은 첫째 반응시간은 풍선이 터질 때부터 검이 움직이기 시작할때까지를 반응국면(Reaction), 둘째 반응시간부터 검이 최고 정점까지 올라갔

을 때까지 소요시간을 정점(Top)국면, 셋째 최고 정점에서 임팩트 될 때까지 소요시간을 임팩트(Impact) 국면으로 각각 설정하여 산출하였다.

3) 인체 모델링

분석모델과 디지털 타이핑 순서 및 관절점은 <그림15>와 같다. 즉 14개 분절에 대한 21개 관절점과 기준점을 매 프레임마다 디지털 타이핑 하였고, 디지털 타이핑 하는 도중 머리치기 동작의 각 분석 국면마다 프레임수를 산출함으로써 국면별 소요시간을 구하였고, 도중 잘못된 디지털 타이핑이 있으면 다시 Redigitizing를 하여 가능하면 오차를 감소시켰다.

<그림15> 인체분석모형



4) 변인산출

디지털 타이핑 된 좌표를 가지고 인위적 및 기계적 오차의 범위를 줄이기 위해 사용된 저주파(cut-off frequency)는 6.0Hz에서 필터링(filtering)은 4차였다.

(1) 보간법(interpolation) : 디지털 타이핑된 각각의 좌표를 보간시키기 위한 시간 간격은 매 프레임당 0.01단위였고, 본 연구에서 사용된 방법은 Cubic spline방

법이였다. t =시간, y =디지털화 된 좌표, 연속적인 각 시간-좌표 쌍간의 구간을 (t_i, y_i) 에서 (t_{i+1}, y_{i+1}) 이라 할 때 함수 $f_i(d_i)$ 를 시간함수로 대치할 때

$$y(t)=f_i(d_i)$$

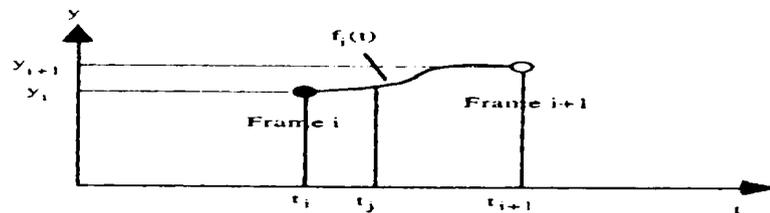
$$= C3i \cdot d_i^3+C2i \cdot d_i^2+C1i \cdot d_i+y$$

여기서 $t_i \leq t < t_{i+1}$

$$d_i=t-t_i$$

$C3, C2$ & $C1$ =스플라인 계수

<그림16> (t_i, y_i) 와 (t_{i+1}, y_{i+1}) 을 연결하는 스플라인 함수



함수 $y(t)$ 는 스플라인 함수의 계열을 구성하고, 모든 시간-좌표점에서 연속적이다. 시간 t_j 에서 보간된 좌표 y_j 는 다음 $y(t)$ 함수로부터 구할 수 있다.

$$Y_j=y(t_j)=C3i \cdot (t_j-t_i)^3 + C2i \cdot (t_j-t_i)^2 + C1i \cdot (t_j-t_i)+y$$

(2) 속도, 가속도, 신체중심의 위치, 속도, 가속도 산출

신체 분절점 위치좌표 P_i 에 대한 속도(V_i)는

$$V_i=(P_{i+1}-P_i)/2 \Delta t$$

가속도 A_i 는

$$A_i=(P_{i+1}-2P_i+P_{i-1})/(\Delta t)^2$$

분절 i 의 중심점 좌표 c_{gi} 는

$$c_{gi}=(P_i(1-(p_i/100)))+(D_i \cdot p_i/100)$$

$$=P_i+(D_i-p_i)p_i/100$$

여기서 p_i = 근위단 분절의 좌표

D_i = 원위단 분절의 좌표

분절무게중심 속도와 가속도는 분절점의 속도, 가속도 산출방법과 동일하다.

(3) 신체중심 위치, 속도, 가속도 산출

전신 무게중심의 위치 CG는

14

$$CG = \sum_{i=1} (c_{gi} \cdot m_i) / M$$

$i=1$

c_{gi} 는 i 번째 분절의 무게중심 위치좌표

m_i 는 전체질량의 백분율로 표시된 i 번째 분절 질량

M 은 백분율로 표시된 분절질량을 합한 전체질량

전신무게 중심의 속도와 가속도는 분절점의 속도와 가속도 산출방법과 동일하게 산출하였다.

(4) 각운동의 변인 산출

머리치기 동작시 죽도와 발의 높이에 따라서 발, 하퇴, 대퇴의 각변위의 변화를 산출하기 위하여 이용한 좌표는 관성좌표(global coordinate)를 이용하였고, 2관절점에 대한 벡터각(vector angle)을 산출하였다.

산출한 분절 벡터각을 1차 미분한 결과 각속도 및 2차 미분한 결과 각속도를 각각 산출하였다.

즉, 각속도는 $\omega_B = \omega_B/A + \omega_A$ 와 같다.

$\omega_{B/A}$: 분절 A에 대한 분절B의 상대 각속도의 크기

ω_A : 분절A의 관성 각속도의 크기

6. 자료처리

산출된 분석변인에 대한 기초통계량(평균 및 편차)과 국면별 소요시간을 분석하고 반응시간에 대한 산출방법은 통계패키지인 SAS를 이용하여 산출하였다.

IV. 연구 결과 및 논의

본 연구는 3명의 남자 고등학교 검도 선수들을 대상으로 3차원 영상 분석을 통해 검도 큰머리치기 동작의 운동학적 (Kinematic) 분석 자료를 산출하여 규명하는 데 있으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 머리치기의 변인

1) 국면별 소요 및 누적시간

검도 머리치기 Start에서 Impact까지 각 국면에 대해 분석을 용이하도록 하기 위해 머리치기 출발에서 반응까지를 반응(Reaction)국면, 반응에서 정점까지를 정점(Top)국면, 정점에서 임팩트(Impact)까지를 임팩트(Impact)국면으로 구분하여, 분석을 한 결과는 <표4>와 같다.

반응 국면에서는 최소 0.066초부터 최대 0.140초로 나타났고, 정점 국면에서는 최소 0.169초에서 최대 0.252초가 소요되었고, 임팩트 국면의 소요시간은 최소 0.131초에서 최대 0.186초로 나타났으며, 머리치기 출발에서 임팩트까지 측정하는데 소요된 시간의 합계는 LDH가 0.469초로 가장 빠르게 나타났다.

전체적인 소요 시간의 특징은 머리치기 국면의 소요시간 누적 합계평균 0.496 ± 0.023 초이고, 한 국면의 누적 소요시간의 차가 최대 0.044초의 차이를 보이고 있는데, 이렇게 차이가 적은 것은 숙련의 정도가 비슷한 관계라고 생각된다.

또한 각 국면별로도 최대 0.045초의 표준편차를 보였다.

〈표4〉 머리치기의 각 국면별 누적소요시간(Sec, frame)

| phase Subj | Start | Reaction | Top | Impact | Total |
|---------------|--------|----------|--------|--------|--------|
| LYS | 0.066 | 0.252 | 0.186 | | 0.505 |
| LDH | 0.125 | 0.169 | 0.175 | | 0.469 |
| YYJ | 0.14 | 0.242 | 0.131 | | 0.513 |
| Mean | 0.110 | 0.221 | 0.164 | | 0.496 |
| ±SD | ±0.038 | ±0.045 | ±0.028 | | ±0.023 |

2. 신체 중심 변인

1) 수평 및 수직 변위

머리치기 국면 동안 신체중심의 수평 및 수직 변위를, 각 국면별 및 누적 변위를 분석한 결과는 〈표5〉와 같으며, 동작에 따른 전체 인체 모형의 변화는 〈그림17〉과 같고 전체적인 수평 및 수직 변화 양상을 나타낸 경우는 〈그림18〉과 같다.

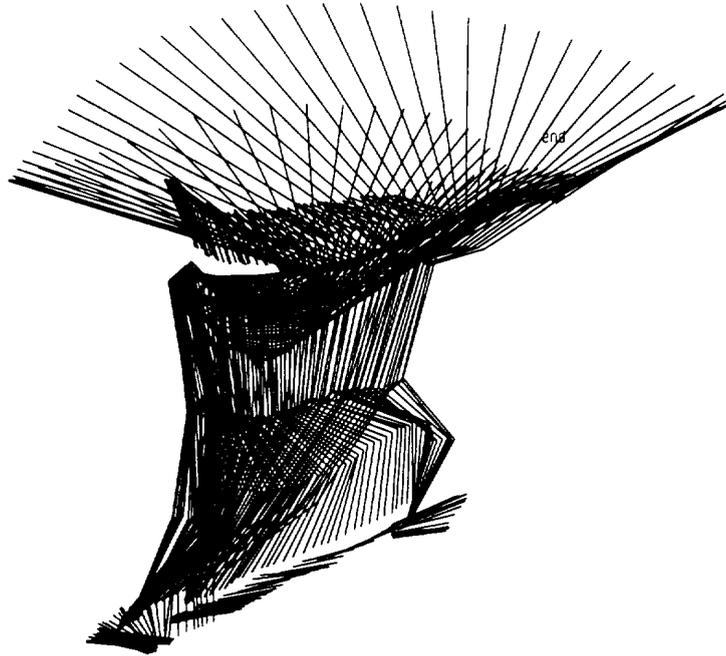
즉 전체 인체 모형을 나타낸 스택피겨는 피험자 LYS(그림17), LDH(그림18), YYJ(그림19)의 순으로 각각 나타났다.

한 국면동안 신체중심의 수평변위는 반응 국면의 경우 피험자 전체평균이 $-0.733 \pm 1.530\text{cm}$, 정점 국면의 경우 전체평균이 $6.694 \pm 1.819\text{cm}$, 임팩트 국면의 경우 전체평균의 $16.988 \pm 5.102\text{cm}$ 이다.

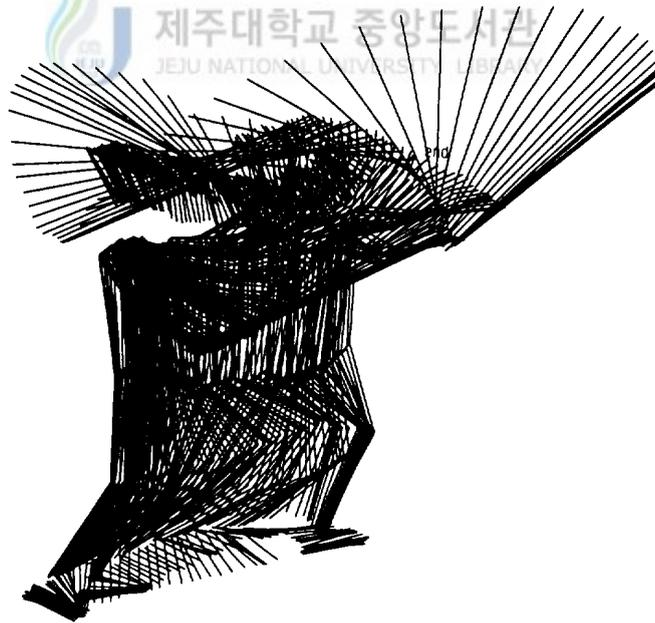
각 국면별 신체중심의 수평변위를 종합하면 임팩트 국면의 경우 LYS가 21.4cm, YYJ가 11.4cm로 10cm의 변위 차를 보이는데 이는 YYJ가 임팩트 국면에서 왼발 밀어치기 동작이 충분히 이루어지지 않은 결과로 생각된다.

또한 LDH의 반응 국면인 경우 -2.5cm 의 변위를 보이는데, 이는 비교적 큰 신장에서 오는 뒷발에 신체중심이 기울 현상으로 생각된다.

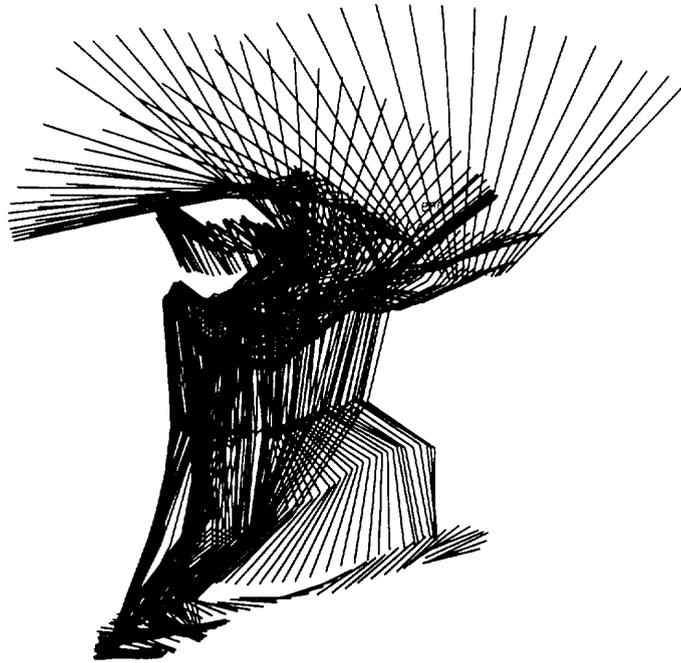
<그림17> 머리치기 동작시 인체모형의 변화과정(LYS)



<그림18> 머리치기 동작시 인체모형의 변화과정(LDH)



〈그림19〉 머리치기 동작시 인체모형의 변화과정(YYJ)



한편 수직 변위의 경우는 각 국면에 따라 비교적 규칙적인 양상을 보이는데 반응 국면에서 $0.211 \pm 0.083\text{cm}$, 정점 국면에서는 $-0.949 \pm 1.711\text{cm}$ 임팩트 국면에서는 $5.102 \pm 1.028\text{cm}$ 로 임팩트 국면에서 신체중심의 수직변위는 더큰 것으로 나타났다.

또한 정점 국면에서는 피험자 3명모두 반응 국면보다 낮게 나타났다. 이것은 임팩트를 하기 위한 준비단계에서 힘을 집중시키고 자세를 낮춘 공격 준비 과정으로 생각된다.

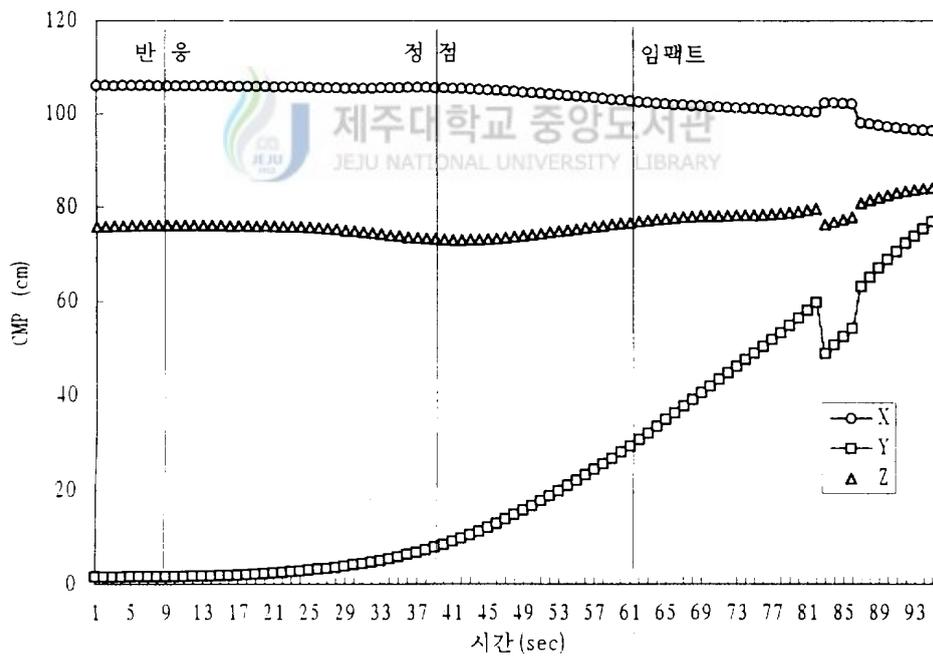
이러한 신체중심의 수평 변위와 수직 변위의 특성을 결과로 살펴보면

수평변위는 임팩트 이후 크게 증가하는 양상을 보이고 수직변위도 다소 증가하는 양상을 보였다. 이는 정면으로 크게 뛰어 날아 공격한 가속도의 결과라고 생각되어진다. 또한 비교적 원거리 이동공격이 필요한 수평 변위에서는 다소 큰 편차($=5.102$)를 보이나 수직변위는 편차가 적었다.

〈표5〉 머리치기 동작시 신체중심의 평균 수평 및 수직 변위(unit : cm)

| Subj | Phase | Start | Reaction | Top | Impact |
|-------------|-------|---------------|--------------|--------------|--------|
| LYS | Y | 0.1 | 6.233 | 21.4 | |
| | Z | 0.3 | -2.9 | 3.533 | |
| LDH | Y | -2.5 | 8.7 | 18.166 | |
| | Z | 0.133 | 0.300 | 1.533 | |
| YYJ | Y | 0.2 | 5.15 | 11.4 | |
| | Z | 0.2 | -0.25 | 2.95 | |
| Mean ±SD | Y | -0.7333±1.530 | 6.694±1.819 | 16.988±5.102 | |
| | Z | 0.211±0.083 | -0.949±1.711 | 5.102±1.028 | |

〈그림20〉 머리치기 동작시 신체중심의 평균 수평 및 수직 변위(unit : cm)



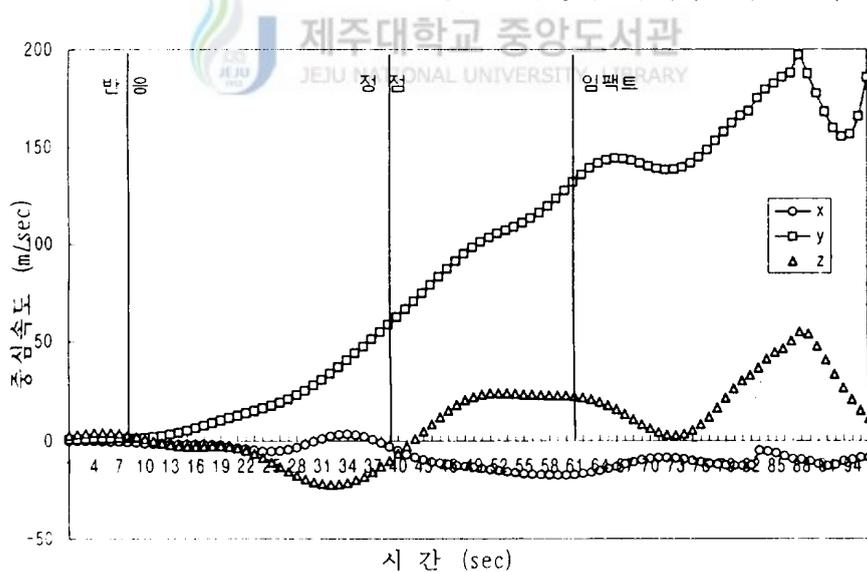
2) 신체중심의 속도

머리치기의 동작시 신체중심의 수평 및 수직속도의 변화를 분석한 결과는 <표6>과 같으며 전체적인 수평 및 수직속도의 변화양상을 나타낸 경우는 <그림 21>과 같다.

전체적인 변화 양상에서 보면 수평속도의 경우는 반응 국면과 정점 국면에서 약간의 증가를 보이다가 임팩트 국면을 지날 때까지는 급속한 증가 현상을 보였다가 머리치기 국면이 끝날 시점에는 거의 최대치에 이르고 있다. 이러한 현상은 머리치기 공격이 끝나고 2차 공격 또는 몸 받음을 하기 위한 예비동작이라고 생각된다.

한편 신체 중심의 수직 속도의 경우는 거의 일정한 패턴을 보이지만 각 국면을 지나면서 약간의 변화를 보이다가, 머리치기 국면이 끝날 시점에는 약간 상승하는 현상을 보였는데, 이는 임팩트를 위해 낮췄던 신체중심이 임팩트이후 정상적으로 되돌아온 결과로 생각된다.

<그림21> 머리치기 동작시 신체중심의 수평 및 수직속도 (m/sec)



이러한 결과를 각 국면에 따라서 정리한 <표6>에서 각 국면 별로 분석하면, 수평속도 변위의 경우;

피험자의 신체중심의 평균속도는 출발에서는 $1.783 \pm 1.052 \text{m/sec}$, 반응에서는 $6.844 \pm 5.333 \text{m/sec}$, 정점에서는 $54.933 \pm 6.618 \text{m/sec}$, 임팩트에서는 $112.372 \pm 21.242 \text{m/sec}$ 로 나타났으며, 최대의 힘을 발휘하여 빠르게 공격하는 임팩트 국면에서 평균 $112.372 \pm 21.242 \text{m/sec}$ 로 가장 높은 값을 나타내었고, 피험자마다 각 국면별로 출발에서 임팩트 쪽으로 진행할수록 점차 빠른 속도로 수평속도의 크기가 증가하는 양상을 보였다.

수직속도의 경우 LDH의 경우는 -0.033m/sec 로 이것은 Start 전에 무릎이 굽혀져서 수직속도가 낮게 나타난 것으로 생각되며, 피험자 모두 임팩트 국면에서 수직변위는 가장 높은 값을 나타냈으며, LYS는 정점에서 -9.766m/sec 로 나타났는데 이는 임팩트를 강력하게 하기 위해서 죽도와 상체를 뒤로 강하게 젖힌 결과 나타난 현상이라고 생각된다.

또한 YYJ의 경우는 출발에서는 속도가 높게 나타났는데 반응 국면과 정점 국면으로 갈수록 그 속도가 낮아 졌다가 임팩트 국면에서는 타 피험자보다도 더 높게 나타났는데 이것은 신체의 특성상 자세를 크게 낮췄다가 임팩트 국면에서 상체를 일으키는 현상의 결과라고 생각된다.

각 국면별 피험자의 평균속도는 출발에서 $2.322 \pm 2.126 \text{m/sec}$, 반응에서 $2.644 \pm 0.423 \text{m/sec}$, 정점에서 $-1.477 \pm 7.209 \text{m/sec}$ 그리고 임팩트에서는 $24.716 \pm 9.157 \text{m/sec}$ 로 수직속도는 가장 높은 것으로 나타났다.

이상 신체중심의 수평 및 수직 속도에서 국면별 특징을 들면, 우선 수평 속도에서, 각 국면별 수평속도는 출발에서 임팩트 방향으로 진행될수록 점차 속도가 증가하였는데, 특히 정점 국면과 임팩트 국면에서는 크게 증가하는 양상을 보였다.

수직속도의 경우를 종합하면 정점 국면에서는 피험자 평균 변위가 $-1.477 \pm 7.209 \text{m/sec}$ 로 나타났는데 이 양상은 임팩트를 강하게 하기 위해 중심을 낮추는 결과로 생각되며 역시 임팩트 국면에서 $24.716 \pm 9.157 \text{m/sec}$ 로 평균 수직속도의 크기가 크게 증가한 양상을 보였다.

〈표6〉 머리치기 동작시 신체중심의 평균 수평 및 수직 속도 (m/s)

| Phase | | Start | Reaction | Top | Impact |
|-------|---|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Subj | | | | | |
| LYS | x | 0.166 | -0.633 | -2.966 | -16.933 |
| | y | 0.866 | 1.533 | 58.433 | 131.733 |
| | z | 2.9 | 3.133 | -9.766 | 22.266 |
| LDH | x | -1.3 | -2.933 | -17.233 | -19.266 |
| | y | 2.933 | 12.2 | 59.066 | 115.733 |
| | z | -0.033 | 2.4 | 3.333 | 17.033 |
| YYJ | x | 0.55 | 2.1 | -8.5 | -10.15 |
| | y | 1.55 | 6.8 | 47.3 | 89.65 |
| | z | 4.1 | 2.4 | 2 | 34.85 |
| Mean | x | -0.194±0.976 | -0.488±2.519 | -9.566±7.192 | -15.45 ± 4.735 |
| ± | y | 1.783±1.052 | 6.844±5.333 | 54.933±6.618 | 112.372±21.242 |
| SD | z | 2.322±2.126 | 2.644±0.423 | -1.477±7.209 | 24.716± 9.157 |

3. 각운동 변인

각운동 변인의 분석은 국면에 따라 각 신체분절의 백터 각도를 이용하여 몸통, 상완, 전완, 손의 각변위를 각 국면에 따라서 분석하였다.

1) 분절별 국면에 따른 신전 및 굴곡 운동

머리치기 국면동안 각 국면별 각변위 양상을 분석한 결과는 〈표7〉 및 이의 전체적인 변화 및 차이를 나타낸 것이 〈그림22〉이다.

표에서 각변위는 국면별로 평균하여 나타내었다.

〈표7〉에서 각 국면별로 보면, 반응 국면이나 임팩트 국면에서는 전체적으로 많은 굴곡현상을 보이나 정점 국면에서는 피험자 모두가 신전 양상을 보였다. 이러한 현상은 강력하고 빠른 임팩트를 하기 위한 준비과정에서 죽도를 정점으

로 휘두른 현상 때문에 나타난 결과라고 생각된다. 피험자모두 임팩트에서 Trunk와 R.hand의 굴곡현상이 나타나는데, 이는 상체와 손의 힘을 이용하여 빠르고 강하게 임팩트하려는 현상에서 나타난 결과라고 생각되며, 이는 전방으로 팔을 뻗을 때 생기는 반작용과, 자세가 앞으로 기우는 것을 막기 위해서 상체를 뒤로 당기는 현상(강철순, 1995)이라고 한 선행연구의 결과와도 일치한다.

또 피험자 모두 Trunk가 반응 국면에서 약간의 굴곡이 나타나는데 이는 빠른 반응을 하여 임팩트를 하려는 긴장 때문으로 생각되며 R,forearm이 굴곡을 보이지 않는 것은 일정한 자세를 항시 유지해야 하는 검도의 특성 때문이라고 생각된다.

<그림22>의 결과, 피험자 모두 Trunk와 R.hand는 출발에서 정점까지는 다소 완만한 변화를 보이다가 임팩트에서는 급속한 굴곡 현상을 보였으며, 피험자 LYS와 LDH는 R, upperarm과 R, forearm이 정점을 지나 임팩트까지도 많은 신전 현상을 보였으나, 피험자 YYJ는 R, upperarm과 R, forearm이 정점을 지날 때까지 별다른 신전현상을 아니 보이다가 임팩트를 지나면서 강한 신전을 보이는데, 이 양상은 정점까지 상체보다는 하체를 많이 움직여서 임팩트한 결과 임팩트를 지나서도 계속 신전 현상이 나타나는 것으로 생각된다.

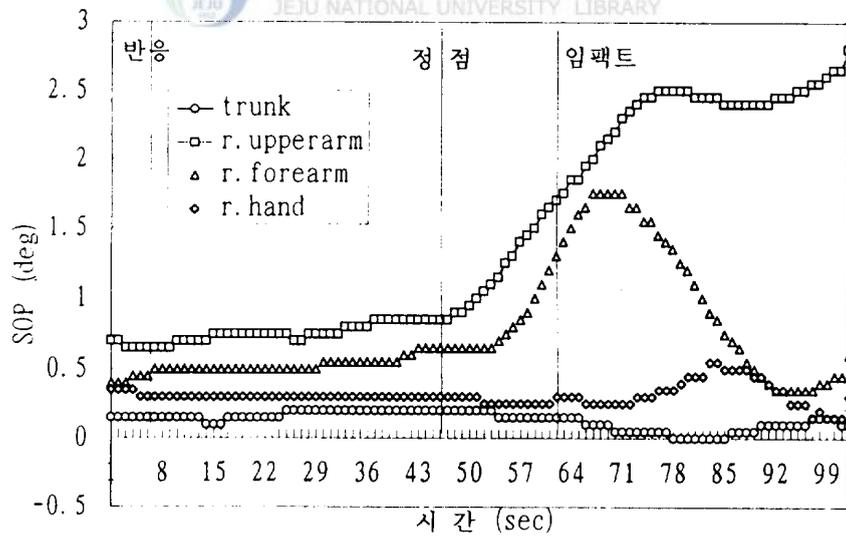
이러한 결과를 정리하면, 머리치기 국면 동안 정점 국면에서는 피험자 모두가 신전 양상을 보여 강하고 빠른 임팩트를 준비하기 때문으로 생각된다. 반응 국면에서는 신전 및 굴곡현상이 뚜렷하지 않다. 이것은 동작의 시작(Start)되는 과정의 미미한 변화로 생각되며 임팩트 국면에서 R, upperarm과 R, forearm은 빠르게 임팩트를 하기 위해 신전하는 현상이고, Trunk와 R, hand의 굴곡 현상은 상체와 손을 빨리 앞으로 뻗는 반작용의 결과로 생각된다.

따라서 머리치기에서는 피험자 모두 모든 국면에 걸쳐 R, upperarm이 가장 뚜렷한 신전운동을 하는 것으로 나타났으며 특히 임팩트에서 큰 신전을 보여 R, upperarm이 중요한 임팩트의 한 요소로 생각된다.

〈표7〉 머리치기 동작시 각 국면별 신전 및 굴곡운동(Unit: deg)

| phase | | Start | Reaction | Top | Impact |
|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|--------|
| LYS | Trunk | -0.066 | 0.133 | -0.166 | |
| | R.upperarm | -0.033 | 0.533 | 0.933 | |
| | R.forearm | 0 | 0.466 | 0.266 | |
| | R.hand | 0.033 | 0.1 | -0.2 | |
| LDH | Trunk | 0 | 0 | -0.1 | |
| | R.upperarm | 0 | 0.5 | 1.166 | |
| | R.forearm | 0 | 0.433 | 0.766 | |
| | R.hand | 0 | 0.066 | 0.033 | |
| YYJ | Trunk | 0 | 0.05 | -0.05 | |
| | R.upperarm | -0.05 | 0.2 | 0.8 | |
| | R.forearm | 0.05 | 0.2 | 0.55 | |
| | R.hand | -0.05 | 0 | -0.05 | |
| Mean ±SD | Trunk | -0.022±0.038 | 0.061±0.067 | -0.010±0.058 | |
| | R.upperarm | -0.027±0.025 | 0.411±0.183 | 0.966±0.185 | |
| | R.forearm | 0.016±0.025 | 0.366±0.145 | 0.611±0.298 | |
| | R.hand | -0.005±0.041 | 0.055±0.050 | -0.072±0.118 | |

〈그림22〉 머리치기 동작시 국면별 신전 및 굴곡운동(unit : deg)



2) 머리치기에 따른 국면별 각속도 변화

각 국면별 오른 팔 분절의 각속도 변화는 <표8> 및 <그림23>과 같다. 표에서 나타난 각각의 각속도는 국면의 변화 시점에 따른 각속도를 나타낸 결과이다.

국면 변화에 따른 전체적인 각속도의 변화 양상은 피험자 LYS는 반응 국면에서 R, elbow와 R, wrist에서 감속현상을 보였는데, 이는 하체를 움직이지 않은 상태에서 지나치게 빨리 반응한 것으로 생각되며, 임팩트 국면에서 R, shoulder이 감속하는 것은 팔을 뺄 때 생기는 반작용의 결과이고 Gum은 아주 큰 값을 보였다.

피험자 LDH의 경우는 반응 국면에서는 별다른 변화를 보이지 않았으며, 정점 국면에서는 Gum이 감속현상을 보였고, 임팩트 국면에서는 R, elbow와 R, wrist이 감소를 보였으며 Gum은 아주큰 값을 나타내었다.

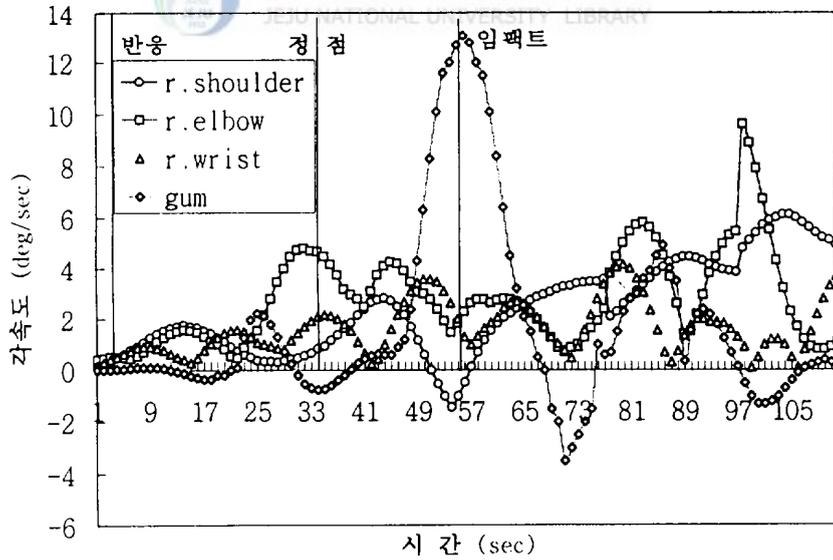
피험자 YYJ의 경우 정점 국면에서 임팩트 국면으로 전환되는 과정에서 R, elbow를 제외한 모든 분절에서 값이 상승하는 경향을 보였으나 R, elbow 값이 감속한 것은 머리치기는 신체중심과 왼팔의 힘을 크게 이용해야 하는데 YYJ는 오른 팔을 많이 사용한 결과라고 생각된다.

전체적으로 임팩트 국면에서 피험자 LYS, LDH의 R, wrist의 감속은 임팩트 시 왼손을 이용한 타격의 결과라고 생각되며 정점 국면에서 Gum 값이 낮게 증가하거나 감소하는 현상은 죽도가 중단세에서 정점으로 이동하여 일시 정지하거나 미미하게 움직인 결과로 생각되며 임팩트 국면에서 Gum이 가장 빠른 증가 현상을 보이는 것은 임팩트가 검도 경기에서 점수를 획득하거나 검도 경기가 추구하는 하나의 목적이기 때문이라고 생각한다.

〈표8〉 머리치기 동작시 국면별 각속도 (deg/sec)

| Subj | Phase | Start | Reaction | Top | Impact |
|---------|------------|------------|----------|--------|--------|
| | LYS | r.shoulder | 0.033 | 6.9 | -2.9 |
| r.elbow | | -2.15 | 0.516 | 3.45 | |
| r.wrist | | -0.3 | 1.933 | -0.333 | |
| Gum | | 0.1 | -6.5 | 21.7 | |
| LDH | r.shoulder | 0.3 | 0.366 | 0.6 | |
| | r.elbow | 0.1 | 4.166 | -2.833 | |
| | r.wrist | 0.033 | 1.6 | -0.1 | |
| | Gum | 0.03 | -0.736 | 13.466 | |
| YYJ | r.shoulder | 0.3 | 0.05 | 10 | |
| | r.elbow | 0.55 | 0.55 | 4.7 | |
| | r.wrist | 0.425 | 0.3 | 7.675 | |
| | Gum | 0 | 0.5 | 13.5 | |

〈그림23〉 머리치기 동작시 국면별 각속도 (deg/sec)



V. 결론 및 제언

1. 결 론

본 연구는 검도 머리치기 동작시 인체관절 및 분절의 운동학적(Kinematic) 요인 분석과 죽도에 대한 인체분절의 기여도 패턴을 알아 보는 데 있다.

이러한 목적을 달성하기 위하여 J고등학교 검도선수 3명을 대상으로 각각의 머리치기 동작을 고속카메라로 촬영하여 영상분석적 방법을 이용하여 분석하였다. 국면별 소요시간, 신체중심의 수평 및 수직 변위와 속도, 국면별 신전 및 굴곡운동, 국면별 각속도를 분석하여 얻은 결과를 기초로 다음과 같은 결론에 도달하였다.

- 1) 머리치기 국면의 반응시간은 피험자 평균 0.110초로 나타났고 총 소요시간은 출발에서 임팩트까지 0.496초로 나타났다.
- 2) 신체중심의 수평 변위는 피험자 평균 반응 국면이 -0.733cm, 정점 국면이 6.694cm, 임팩트 국면인 경우 16.988cm로 나타나 임팩트시 가장 큰 변위 값을 보였다.
- 3) 신체중심의 수직 변위는 피험자 평균 반응 국면에서는 0.211cm이고, 정점 국면에서는 반응 국면보다 작은 -0.949cm를 보여 임팩트를 위해 중심이 낮아졌음을 보였고, 임팩트에서는 5.102cm로 비교적 높게 나타나 낮아졌던 중심이 다시 높게 나타나는 경향을 보였다.
- 4) 신체중심의 피험자 평균 수평 속도는 112.372m/sec로 나타났고, 임팩트시 가장 빠르게 나타났다.
- 5) 수직속도는 출발(Start) 2.323m/sec 반응(Reaction) 2.644m/sec로 차이가 없었으며 정점(Top)에서는 -1.477m/sec로 낮게 나타났으며 임팩트시에는 24.716m/sec로 임팩트시가 가장 높은 속도를 보였다.
- 6) 각운동 변인을 국면별로 살펴보면 피험자모두 정점 국면에서는 신전현상

을 보였으며 임팩트 국면에서는 급속한 굴곡현상을 보였고 상완분절이 가장 뚜렷한 신전운동을 하는 것으로 나타났다.

- 7) 국면별 각속도에서는 피험자들 모두 임팩트 국면에서 Gum 분절이 가장 빠른 증가 현상을 보였다.

이상과 같은 결과를 토대로 국면별, 변인별 수직·수평 변위 및 속도는 임팩트에서 비교적 높게 나타났고, 그외는 변인별로 약간의 차이가 있음을 알 수 있다.

또한 각운동 변인에서는 정점 국면에서 신전현상을 보였고 임팩트 국면에서는 급속한 굴곡 현상을 보였으며 속도도 Gum 분절이 가장 빠른 증가 현상을 보였다.

2. 제언

본 연구를 수행한 결과 추후 연구를 위해 다음과 같은 제언을 제시하고자 한다.

- 1) 검도 머리치기 동작의 구체적인 모델 제시를 위해서는 각 분절을 더욱 세분화하여 연구할 필요가 있으며, 숙련자와 비숙련자의 동작을 비교·분석하여 모델링(Modeling)을 제시할 필요가 있다.
- 2) 기술지도의 객관적 방법을 제시하기 위해서 기본기술에 대한 동작 분석을 할 필요가 있다.

참 고 문 헌

1. 한국문헌

< 단행본 >

강철순(1995). 실전검도, 오성 출판사.

김재일(1990). 검도 총서, 서민사.

이종립(1995), 검도, 한국문원.

< 논문 >

김영복(1991). 검도 큰동작 머리치기가 운동 기능학습에 미치는 효과. 대구대학교 교육대학원 석사학위논문.

김종호(1995). 검도 수련생들의 건강에 관한 실태조사. 조선대학교 대학원 석사학위논문.

권은택(1992). 검도 공격동작시 전근 근육활동의 근전도적 분석. 세종대학교 대학원 석사학위논문.

나재철(1986). 신라 화랑도의 체육사적 고찰. 경남대학교 대학원 석사학위논문.

노영진(1985). 검도기술중 손목·머리치기의 운동학적 분석, 성균관대학교 대학원 석사학위논문.

민창기(1993). 검도 머리치기 동작의 모형에 관한 연구. 청주대학교 대학원 석사학위논문.

박동철(1996). 검도 수행 체험의 교육적 및 철학적가치. 세종대학교 대학원 박사학위논문.

박상덕(1992). 검도경기의 승패요인에 관한연구. 공주대학 교육대학원 석사학위논문.

박현호(1985). 검도경기에서 타격 부위별 공격이 승패에 미치는 영향. 조선대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 신학어(1990). 검도선수의 상해에 관한 실태조사연구. 충북대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 오재근(1996). 일선검도지도자의 의식구조에 대한 조사연구. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 오재영(1994).검도선수의 기본동작전후 심박수 및 젓산 변화량 고찰. 조선대학교 대학원 석사학위논문.
- 오정영(1984). 검도의 허리치기 동작기술 분석. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 유영철(1985). 화랑도의 체육사적 고찰. 동아대학교 대학원 석사학위논문.
- 이기웅(1981). 검도 경기에 있어서 순위별 득점 부위에 대한 분석연구, 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이승기(1990). 중·고 검도 선수들의 체격,체력 특성에 관한 고찰. 동아대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이종립(1984). 한국 고대 검도사에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.
- 정갑채(1993). 한국의 검도경기 발달에 관한연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 정성대(1992). 우리나라 국민들의 검도에 대한 인식 조사연구. 성균관대학교 대학원 석사학위논문.
- 허경선(1996). 생활체육 활성화를 위한 검도지도자 직업의식의 개선방안. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문.

< 기타문헌 >

- 김승철(1984). 검도경기에 있어서 죽도의 Grip 위치에 따른 속도 분석, 한국체육학 회지. 12.
- 대한체육회(1983). 스포츠 과학실험법. 한국체육과학연구원.
- 이공세(1983). 우수 선수의 체력 평가 기준설정에 관한 연구, 스포츠 과학연구 보고서.

이종립 (1989), 고대 한국 검술의 일본 전이에 관한 소고, 한국체육학회지28권.
이태신(1995). 신선 체육대사전, 진보출판사.
한국 방송사업단(1985). 현대 스포츠 용어 사전, KBS 아나운서실.

2. 외국문헌

<단행본>

Doris I.Miller, Richard c. Nelson(1973) Biomechanics of sport. p
John w. Bunn,(1972), scientific principles of coaching.

<기타문헌>

Know, young-Hoo (1994) Kwon3D Motion Analysis Package, Vol, 2.1.
V.TEK corp.
Marlene Adrian and others, (1973), Exercise and sport Sciences Reviews
Vol 1.



Abstract

A Kinematic Analysis of Head Hitting in learning Kumdo

Choi, gee - chang

Major in physical Education
Graduate school of Education, cheju national university
cheju, Korea.

Supervised by professor Lee, chang - joon.

A Study on the kinematic Analysis of Head Hitting Motion during KumDo Learning

The study was undertaken to analysis kinematic variables of Head Hitting Motion during KumDo Learning. For this aim, the subjects participated in the experiment consist of 3 high school athlete in Cheju Do.

The equipments for this study was composed of Cinematography (Panasonic Video Camera 2ea) and control point object to translate the coordination in space.

The digitizing point of body consisted of 22 points and used Body segment parameter with Kwon 3D Motion Analysis System.

The conclusions resulted from the analysis as following.

- 1). Total elapsed time from start to impact was 0.496 sec. reaction time was mean 0.110 sec. in Temporal variables
- 2). COG mean horizontal displacement showed -0.733cm in reaction phase, 16.988cm in top phase, 0.496sec. in impact phase.
- 3). It showed a tendency lowing COG position and mean vertical displacement showed 0.211cm in reaction phase, -0.949cm in top phase, 16.988cm in impact phase.
- 4). The highest Mean horizontal velocity showed 112.372 m/s in impact phase, and mean vertical velocity 2.323m/s in starting phase, -1.477m/s in top phase, 24.716 m/s in impact phase.
- 5). In angular variables, It showed significient extension of upper arm and rapid flexion in impact phase in all subjects.
- 6). It showed rapid increasing tendency in Gum segment in impact phase angular velocity in all subject and showed a little difference vertical & horizontal displacement and velocity in linear variables.
- 7). It showed highest increasing pattern in Gum segment in velocity, rapid flexion in impact phase, extension in top phase during Gum swing motion.

* A thesis submitted to the Committed of the Graduate school of Education, cheju national university in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in August, 1998.