Korean Journal of Sport Biomechanics
Vol. 24, No. 3, 2014, 277-285

ISSN 1226-2226(Print), ISSN 2093-9752(Online)
http://dx.doi.org/10.5103/KJSB.2014.24.3.277
http://www.kssb.or.kr

택견 낚시걸이 동작 시 엉덩질 유무에 따른 운동역학적 차이

오성근[1] · 이재훈[2]

[1]상명대학교 예술경영연구소, [2]성결대학교 교양교직부

A Comparative Study on the Kinetic Factors in Taekkyon Nakcyguri with and without Hip Bending

Seong-geun Oh[1] · Jae-hoon Yi[2]

[1]*The art managements Institute, Sangmyung University, Seoul, Korea*
[2]*Division of Liberal Arts and Teaching, Sungkyul University, Anyang, Korea*
Received 17 July 2014; Received in revised form 13 August 2014; Accepted 19 August 2014

ABSTRACT

Nakcyguri is one of the offensive weapons most often used in Taekkyon games, The purpose of this study was to investigate kinetic factors on two types of Nakcyguri, one of which uses hip bending and the other uses little it. 12 taekkyoners (males) who are the students of Y University participated in this study. They have been practicing on Taekkyon for five years or more. Positions of CoM, the elapsed time of each phase, ROM of joint and segment angles, ground reaction forces, joint moments of supporting leg were analyzed for this study. The results were as follows; in Nakcyguri with hip bending than without hip bending, anterior/posterior ROM of pelvis, head and swing foot were larger by flexing-extending more, and both vertical and posterior components of GRF were larger during phase 4. It was considered that hip bending produced posterior momentum as well as vertical momentum of trunk during Nakcyguri. In conclusion hip bending was essential and so useful to the successful attack.

Keywords : Taekkyon, Nakcyguri, GRF, Joint moment, Hip bending

I. 서 론

한국 전통무예 택견은 발을 주로 사용하여 상대를 차거나 걸어서 넘어뜨리는 경기다(Shin, 1725; Oh & Jang, 2008; Heo & Nam, 2002). 따라서 택견의 공격기술은 걸이와 차기로 나눌 수 있는데, 차기기술은 발로 상대의 얼굴을 차거나 몸통을 밀어 넘어뜨리는 것이고, 걸이기술은 발만 이용해서 상대의 다리를 걸어 넘어뜨리거나 그것이 여의치 않을 때는 발로 다리를 걸면서 손으로 상체를 밀거나 당겨 넘어뜨리는 것이다(대한택견연맹 경기규칙). 택견 걸이기술 중에서 낚시걸이는 기술을 펼치는데 비교적 쉬울 뿐만 아니라 승률도 높아서 숙련자들뿐만 아니라 초보자들도 가장 흔히 사용하는 걸이기술이라 할 수 있다.

낚시걸이에 대한 경험과학적 지식을 기반으로 운동역학적으로 추론해 보면, 낚시걸이는 걸어 당기는 발을 통해 상대의 다리를 최대한 크게 이동시킴으로써 상대의 기저면과 무게중심을 모두 이동시켜 무게중심선을 기저면 밖으로 몰아내어 궁극적으로는 넘어뜨리는데 그 목적이 있다. 따라서 낚시걸이 수련 시 상대의 다리를 더 많이 당겨올 수 있도록 하는 것이 관건이라 할 수 있다. 다시 말하면 낚시걸어 당겨오는 국면(Figure 1, P4)에서 수평운동량이 가능한 커야 한다는 것이며, 그래야만 상대의 무게중심을 더 크게 당겨올 수 있기 때문이다. 이를 위해 공격자는 세 가지 전략을 사용할 수 있다. 첫째, 디딤 다리를 굽혔다 펼 때 지면을 미는 후방성분을 통해 자신의 무게중심

Corresponding Author: Jae-hoon Yi
Division of Liberal Arts and Teaching, Sungkyul University, Sungkyuldaehakro 53, Manan-gu, Anyang-city, Gyeonggi-do, Korea
Tel : +82-10-2787-0002
E-mail : eddyfox7@hotmail.com

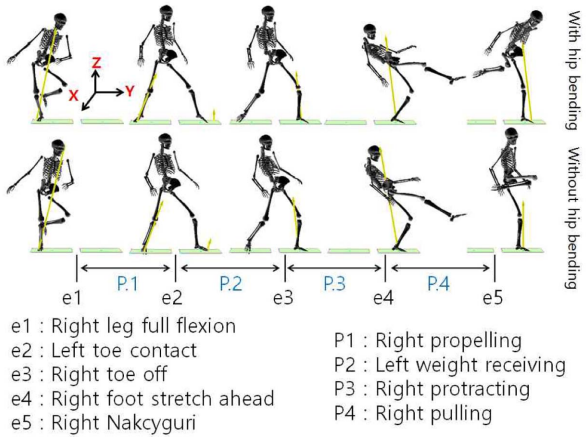

Figure 1. Events and phase of two types of Nakcyguri

을 뒤로 이동시킨다. 둘째는 신체무게중심의 변화 없이 몸통의 상부(가슴, 머리, 팔)는 앞으로 하부(허리, 골반, 오른 다리)는 뒤쪽으로 회전함으로써 몸통 무게중심 부근을 지나는 좌우축을 축으로 몸통을 자전시킨다. 이 때 몸통 하부에 연결된 오른 다리에 걸린 상대의 무게중심을 이차적으로 더 당겨올 수 있다. 셋째, 몸통의 상하축(디딤 다리, 즉 왼 엉덩관절을 지나는 축)을 축으로 몸통 오른쪽부위를 뒤로 회전시킴으로써 상대의 무게중심을 더욱더 당겨올 수 있다.

그러나 택견 전수교본이나 택견단체 홈페이지에 소개된 기본기 수련동영상뿐만 아니라 택견 전수현장에서도 이들 전략은 간과되어 수련요령에 누락되어 있다. 따라서 수련생들은 낚시걸이의 힘의 근원이 걸어당기는 오른 다리(엉덩과 무릎) 관절의 굽힘근과 엉덩관절의 벌림근에 있다고 착각하고 이들 근육에 집중하며 많은 수련시간을 허비하게 된다.

이는 기본적이지만 가장 유용한 공격기술 중 하나인 낚시걸이 동작에 대해 아직까지 역학적으로 분석 또는 연구된 바가 없었고, 택견 경기를 통한 경험과학적 지식이 기본 수련법에 반영되지 않았기 때문으로 사료된다. 전통무예의 특성상 기존(스승이나 선배)의 기본수련 요령을 변경하려는 시도 자체가 생성되기 매우 어려운 환경이라는 것과 택견이 전국체전이나 국제경기 종목이 아닌 관계로 충분한 경험과학적 지식의 축적이 이뤄지기 어려운 한계가 그 원인으로 사료된다. 따라서 이러한 한계를 극복하기 위해서는 분석과학적 연구가 더욱 절실히 필요하다.

택견관련 연구 중 운동학 또는 운동역학적 연구는 12.6%에 불과했으며(Ahn et al., 2013), 이들 모두 품밟기(Sung, Choi, & Baik, 2001; Oh & Ryu, 2010; Yeon, Lee, Kim J. H., Kim D. M., & Lim, 2011; Lim & Oh, 2008; Jang & Jung, 2006a; Jeong, 2011)나 차기기술(Kim, 2012; Kim, Oh, & Ahn, 2013; Jang & Jung, 2007; Jang & Jung, 2006b; Jang & Jung, 2006c)에 대한 것이었고, 이마저도 대부분이 운동학적 연구에 거의 국한되어 있으며, 택견의 걸이동작에 대한 연구는 전혀 수행된 바가 없었다.

택견 낚시걸이 기술에 대한 운동역학적 연구가 전혀 없어 선행연구결과의 도움을 기대하기는 어렵다. 다만, 유사무예 동작으로서 유도 허벅다리기술에 대한 연구(Shin & Kim, 2004)와 씨름 덧걸이 기술에 대한 연구(Shin, Son, Kim, & Chi 1998)가 수행되었으나, 유도의 허벅다리기술은 손으로 상대의 상체를 제압한 후 허리까지 상대에게 밀착시킨 후 허벅다리를 걸어 올리는 기술이며, 씨름의 덧걸이 기술도 샅바를 이용해 상대의 허리부분을 당기며 상체를 뒤로 기울어뜨리면서 다리를 걸어 올리는 기술이다. 따라서 이들 기술은 택견의 낚시걸이 기술과는 운동형상학적으로 매우 다를 뿐만 아니라 운동역학적으로도 크게 다르다.

또한 유도 경기에서는 손으로 상대의 모든 부위를 공격(제압)할 수 있고, 씨름 경기도 샅바를 통해서 뿐만 아니라 상대의 거의 모든 부분에 손으로 힘을 가하는 것이 허용되지만, 택견 경기에서는 손은 다리의 보조수단으로 밖에 사용할 수 없으며, 손으로 상대의 신체부위를 잡을 수 없고, 다만 순간적인 미는 힘만을 가할 수 있다. 이는 씨름이나 유도 종목과 매우 큰 차이라 할 수 있다.

결과적으로 유도와 씨름 동작에 대한 연구들은 모두 손으로 상대의 상체를 제압한 후 다리로 걸어 넘기는 기술로서 다리만의 독립적 기술이나 손을 보조적으로 사용하는 택견의 낚시걸이 동작에 이들 선행연구결과를 활용하는 것은 매우 제한적이거나 무의미하다고 판단된다.

또한, 동작 유형에 대한 비교분석을 통해 바람직한 품밟기와 내지르기 기술을 제시한 연구(Oh et al., 2010; Oh & Ahn, 2013)를 제외하고는 대부분의 택견기술 연구들이 단순히 우수선수들의 동작패턴을 살펴보거나 건강목적의 운동효과를 알아보는데 목적을 두었기 때문에 바람직한 택견 동작이나 수련방법을 제시하는 데는 기여했다고 할 수 없다. 따라서 택견의 경기력 향상이나 효율적 훈련법 마련을 위해서는 주요 기본 기술에 대한 분석적 연구가 필요할 것으로 사료되며, 우선적으로 가장 대표적인 걸이기술이지만 현재 수련되고 있는 걸이요령이 운동역학적 추론을 통해 제안된 것과 상충되는 낚시걸이 기술에 대한 연구가 시급하다고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 택견의 가장 대표적인 걸이기술인 낚시걸이의 두 가지 유형, 첫째 현재 지배적으로 전승되고 엉덩질 없이 낚시걸이 하는 유형(이하 '엉덩질이 없는 유형'이라 함)과, 또 하나는 수련이나 경기에 대한 경험과학적 지식과 운동역학적 추론에 기초하여 제안된 것

으로서 지지 다리뿐만 아니라 거는 다리 엉덩질을 최대한 이용하여 낚시걸이 하는 유형(이하 '엉덩질이 있는 유형' 이라 함)에 대해 운동역학적 변인을 비교 분석하여 효과적인 낚시걸이 기술을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 택견 용어 정의

· 낚시걸이 (Nakcyguri): 발목 또는 발뒤꿈치로 상대의 다리 뒤 부분(오금이나 종아리 부분)을 걸어서 당겨오는 동작(Figure 1).
· 오금질 (knee bending): 무릎 관절을 굽혔다 펴는 동작.
· 엉덩질 (hip bending): 엉덩 관절을 굽혔다 펴는 동작.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 택견수련 경력 5년 이상이고, 신체 모양의 동질성 확보를 위기 위해 체질량지수 (BMI)가 25 이하인 'ㅇ'대학 택견전공 남자대학생 12명(나이: 22±2.3 yrs, 키: 174.2±6.2 cm, 몸무게: 66.9±7.8 kg, BMI : 22.0±1.8 kg/m^2)이다.

3. 실험도구 및 절차

본 연구 목적을 수행하기 위하여 3차원 동작분석이 실시되었다. 영상자료 수집을 위해 Qualisys사의 적외선 카메라 (Motion capture system인 Pro Reflex MCU 240, SF: 100 frames/sec) 7대가 사용되었으며, 낚시걸이 동작 중 두 발에 의한 지면반력을 측정하기 위하여 두 대의 지면반력기 (Kislter, Type 9286A, SF: 1000 Hz)가 사용되었다. 동작이 행해지는 구간은 NLT (nonlinear transformation)방법을 이용하여 calibration 되었으며, 각 기기들을 메인 컴퓨터로 동조시켰다.

각 대상자들은 본 실험에 앞서 충분한 준비운동을 실시하였으며, 상하의를 모두 탈의하고 반바지형 타이즈를 입고 본 실험에 참여 하였다. 운동학적 자료의 산출을 위하여 인체는 13개의 분절로 구성된 강체로 정의하였고, 각 분절의 위치를 추적하기 위하여 총 72개(관절마커: 24개, 추적마커: 48개)의 반사마커를 피험자의 몸에 부착하였다(Figure 2). 추적마커 부착형태는 발과 머리를 제외한 모든 분절에는 클러스터 타입(cluster type)을 사용하였다.

각 대상자의 신체 해부학적 상태를 고려한 자료 산출과 관절마커와 추적마커의 관계 규정을 위해 해부학적 자세로 서서 standing calibration을 실시한 후, 추적마커만을 부착한 채 실험동작을 수행하였다. 또한, 자연스러운 실험

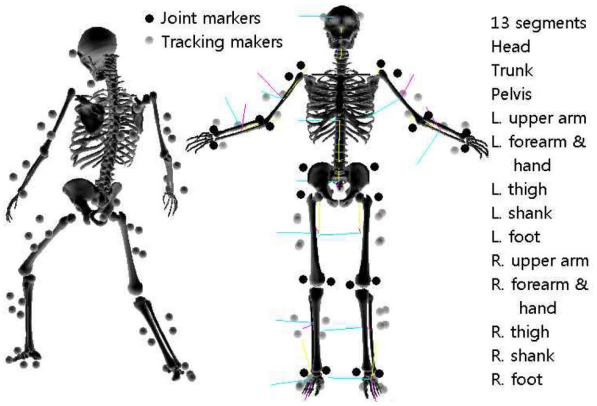

Figure 2. Anatomical location of reflective markers (x-axis: right direction, y-axis: anterior direction, z-axis: longitudinal direction of each segment)

동작을 위해 해당 동작을 지면반력판 위에서 충분히 연습한 다음, 두 유형의 낚시걸이(엉덩질이 있는 유형과 없는 유형)를 좌우 2회씩 자신의 선호 속도로 미리 정해진 무작위 순으로 수행하도록 하였다.

3. 연구 변인 및 자료 처리

1) 분석구간 및 좌표계 정의

본 연구에서는 엉덩질 유/무에 따른 낚시걸이 동작을 비교하였으며, 이를 위해 다음 연구변인들을 산출하였으며, 낚시걸이 동작의 이벤트와 국면은 <Figure 1>에 나타낸 바와 같이 설정하였다. 관절각은 근위분절에 대한 원위분절의 상대각(Cardan angle)으로 정의하였으며, 각 분절의 좌표계는 해부학적 자세(단, 발목을 펴서 발끝으로 선 자세)를 기준으로 분절의 길이방향의 위쪽: z축, 오른쪽방향: x축, 앞쪽방향: y축으로 정의하였다.

2) 분석 변인

국면별 소요시간% : 공격을 위해 소요되는 시간은 겨루기 공방에 있어 매우 중요한 요소이기 때문에 내지르기 동작 총소요시간에 대한 국면별 소요시간 비율을 산출하여 비교해 보았다.

다리 관절각 및 무게중심(CoM) : 낚시걸이 동작 시 상대의 다리를 당겨오는 구간(P4)에서 관절과 분절의 움직임은 평가하기 위해 움직임범위(range of motion)와 오른발, 골반, 머리 분절의 무게중심의 변위를 산출하여 비교해 보았다.

디딤발 지면반력(ground reaction force) : 피험자들이 낚시걸이 할 때 상대에게 전달되는 운동량을 극대화시키려 한다고 가정한다면, 인체관절의 움직임이나 관절주변 연부조직변형에 의한 운동량 손실은 최소화 된다고 가정

할 수 있을 것이다. 그렇다면, 디딤발 지면발력과 그 적분값은 상대에게 전달된 힘과 운동량을 가늠할 수 있는 적정 변인 중 하나라고 할 수 있다. 따라서 낚시걸이 국면의 지면반력 및 그 적분값을 산출하였다. 또한 공격 시 디딤발이 불안정하면 상대의 반격(특히, 디딤발에 대한 반격)에 의해 넘어지기 쉬운데, 그렇게 되면 경기에 패하게 된다. 이때 안정성을 결정짓는 요인 중 디딤발의 기하학에 따른 기저면과 무게중심의 관계는 두 유형간 차이가 없을 것으로 가정해도 큰 무리가 없을 것이다. 그렇다면 디딤발과 지면과의 마찰력이 안정성을 결정짓는 매우 중요한 요인으로 작용할 것이기 때문에 마찰력의 크기를 좌우하는 디딤발의 수직 지면반력을 산출하였다.

디딤 다리 관절모멘트 : 디딤 다리관절에 의해 생성되는 각충격량은 상대에게 전달되는 운동량을 결정하는 중요한 요인 중 하나이기 때문에 낚시걸이 국면(P4)의 각충격량을 알아보기 위해 다리관절모멘트의 절대치를 시간으로 적분하여 산출하였다(각충격량 = $\int |M| dt$).

3) **자료 및 통계 처리**

실험에서 생성될 수 있는 random error를 제거하기 위하여 산출된 변인들은 Butterworth 4차 저역필터 (차단 주파수 6 Hz)를 사용하여 필터링 되었다. 모든 데이터는 Qualisys Management System(Qualisys Track Manager Ver. 2.5, Qualisys, Sweden)과 Visual3D(c-motion, USA)를 이용하여 계산되었다.

본 연구의 목적을 달성하기 위해 12명의 대상자의 수행 데이터 모두를 SPSS 17.0 프로그램(IBM, USA)을 이용한 대응 t-검정 (paired t-test)을 실시하였다. 본 연구의 통계적 유의 수준은 α=.05로 설정하였다.

III. 결 과

1. 다리 관절각 및 몸통/골반 분절각

택견 낚시걸이 동작 시 엉덩질이 있는 유형과 없는 유형에 대한 다리관절각을 <Figure 4>에 나타내었다. 낚시걸어 당기는 국면(P4)에서 엉덩질이 없는 유형보다 있는 유형의 경우에 디딤 다리관절 모두 굽힘/폄(X) 운동범위(ROM)가 더 크게 나타났으며, 특히 엉덩관절의 경우는 운동범위뿐만 아니라 더 크게 폈다(e4)가 더 크게 굽히는(e5)

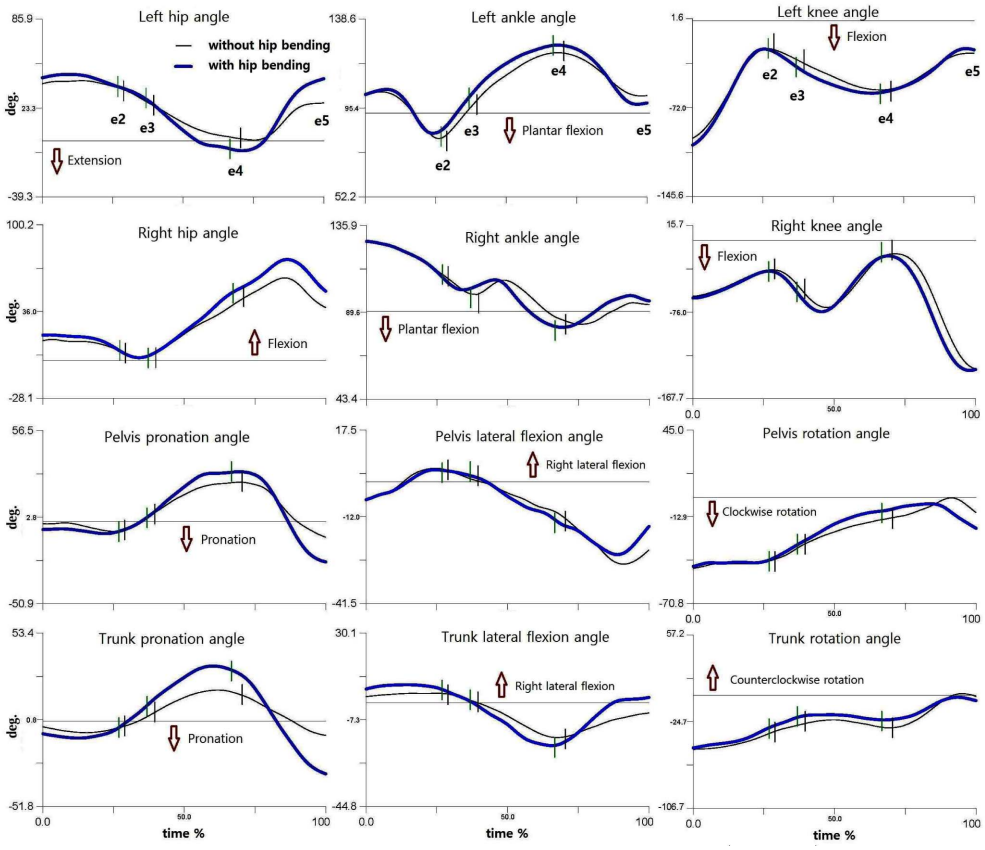

Figure 4. Left leg joint angle with and without hip bending (unit: deg)

Table 1. Left leg joint angles, segment angles and ranges of motion with and without hip bending (unit: deg)

phase \ hip bending			with M	with SD	without M	without SD	*p*
ankle	X	e4	125.0	6.8	121.9	6.2	*.173*
		e5	97.4	8.5	102.3	8.2	***.018***
		ROM	30.9	7.1	21.7	7.3	***.000***
	Y	e4	14.6	8.1	13.5	8.6	*.553*
		e5	9.0	9.2	10.1	9.2	*.494*
		ROM	11.9	4.1	10.9	4.5	*.498*
	Z	e4	-8.7	6.8	-6.4	8.3	*.168*
		e5	1.0	4.6	1.9	6.4	*.725*
		ROM	16.6	7.1	13.1	5.4	*.159*
knee	X	e4	-59.7	9.1	-57.2	7.1	*.121*
		e5	-24.5	11.1	-28.0	8.8	*.158*
		ROM	39.2	8.5	32.6	8.6	***.004***
	Y	e4	-2.6	5.2	-4.3	7.2	*.198*
		e5	-2.6	3.2	-0.3	3.3	***.014***
		ROM	9.4	3.7	10.4	3.9	*.369*
	Z	e4	-2.1	10.0	-1.3	8.7	*.599*
		e5	0.4	11.1	-5.2	11.7	***.042***
		ROM	17.0	5.2	12.7	6.1	***.022***
hip	X	e4	-5.0	14.5	0.9	15.6	***.012***
		e5	44.3	15.4	26.6	11.8	***.000***
		ROM	53.7	15.5	33.8	16.8	***.000***
	Y	e4	8.8	7.3	8.6	6.3	*.885*
		e5	25.1	7.1	27.2	8.3	*.357*
		ROM	23.5	8.7	24.0	10.6	*.828*
	Z	e4	9.9	8.9	8.6	8.7	*.344*
		e5	3.2	8.4	2.8	10.8	*.836*
		ROM	18.9	7.1	17.5	6.6	*.541*
pelvis	X	e4	29.8	10.0	25.8	10.8	*.59*
		e5	-24.9	16.3	-8.9	17.6	***.000***
		ROM	58.1	14.7	38.4	19.0	***.000***
	Y	e4	-13.9	8.8	-13.6	5.7	*.882*
		e5	-14.9	12.8	-22.7	7.0	***.021***
		ROM	22.4	6.8	17.6	4.0	***.041***
	Z	e4	-11.2	19.4	-14.4	21.4	*.177*
		e5	-19.7	21.6	-9.5	26.8	***.036***
		ROM	23.8	8.7	22.6	6.2	*.676*
trunk	X	e4	29.9	13.2	14.4	13.3	***.001***
		e5	-31.2	11.9	-6.6	8.8	***.000***
		ROM	61.1	19.8	22.9	14.9	***.000***
	Y	e4	-19.3	10.9	-16.3	10.4	*.190*
		e5	3.2	10.4	-4.2	8.9	***.015***
		ROM	26.3	15.1	14.6	11.8	***.001***
	Z	e4	-25.1	24.4	-32.0	32.4	*.130*
		e5	-4.4	27.8	0.7	29.7	*.246*
		ROM	30.4	13.6	38.7	12.7	*.058*

것으로 나타났고, 무릎관절의 경우는 가쪽돌림(Z) 운동범위도 더 크게 나타나 정강이를 기준으로 넙다리를 안쪽으로 더 많이 비트는 것으로 드러났다(Table 1).

또한, <Figure 4>와 <Table 1>에 나타낸 골반과 몸통 분절의 앞뒤 기울임각(X), 좌우측 기울임각(Y) 및 안/가쪽 돌림각(Z)을 살펴보면, 몸통의 경우는 e4 시점에 더 크게 뒤로 젖혔다 e5 시점에 더 크게 앞으로 숙이는 것으로 나타나 결국 더 큰 앞뒤기울임(X) 운동범위를 보였으며, 좌우기울임(Y) 운동범위도 더 크게 나타났다. 골반의 경우도 앞뒤 기울임(X)뿐만 아니라 좌우기울임(Y) 모두 운동범위가 더 크게 나타났다.

2. 무게중심 (CoM)

<Figure 5>와 <Table 2>에 나타낸 낚시걸어 당겨오는 국면(P4) 동안 분절 무게중심(CoM)과 압력중심(CoP)의 이동경로를 살펴보면, 엉덩질이 있는 유형이 없는 유형보다, 머리, 골반 및 오른발이 더 앞에서 더 뒤로 또는 더 뒤에서 더 앞으로 움직임으로써 그 이동거리가 더 큰 것으로 나타났다. 또한 신체 무게중심의 이동거리도 20.7 cm(엉덩질 유)와 17.2 cm(엉덩질 무)보다 크게 나타났으나 통계적으로 유의하진 않았다(p=.053).

3. 국면별 소요시간

<Table 3> 에 나타낸 국면별 소요시간을 살펴보면, 오른다리 추진국면(P1), 왼다리 체중수용 국면(P2) 및 오른발 내미는 국면(P3)에서 유의한 차이가 없었으나, 낚시걸어 당기는 국면(P4)에서는 엉덩질이 있는 유형이 없는 유형보다 길게 소요되었으며, 전체 동작수행 시간은 유의한 차이가 없었다.

4. 디딤발 수직 지면반력

오른발을 내밀어(P3) 낚시걸어 당기는(P4) 국면의 지면반력 적분값을 <Figure 6>와 <Table 4>에 나타내었다. 낚시걸어 당기는 국면(P4)에서 수직뿐만 아니라 전후 지면반력 적분값에서도 엉덩질이 있는 유형이 없는 유형보다 더 크게 나타났다.

5. 디딤 다리 관절모멘트 및 그 적분값

<Figure 6>과 <Table 5>에 나타낸 디딤 다리 관절모멘트를 살펴보면, 엉덩관절의 경우는 엉덩질이 없는 유형보다 있는 유형이 오른발 내민 시점(e4)에서 굽힘모멘트(X)가 더 컸으며, 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서는 폄모멘트(X)

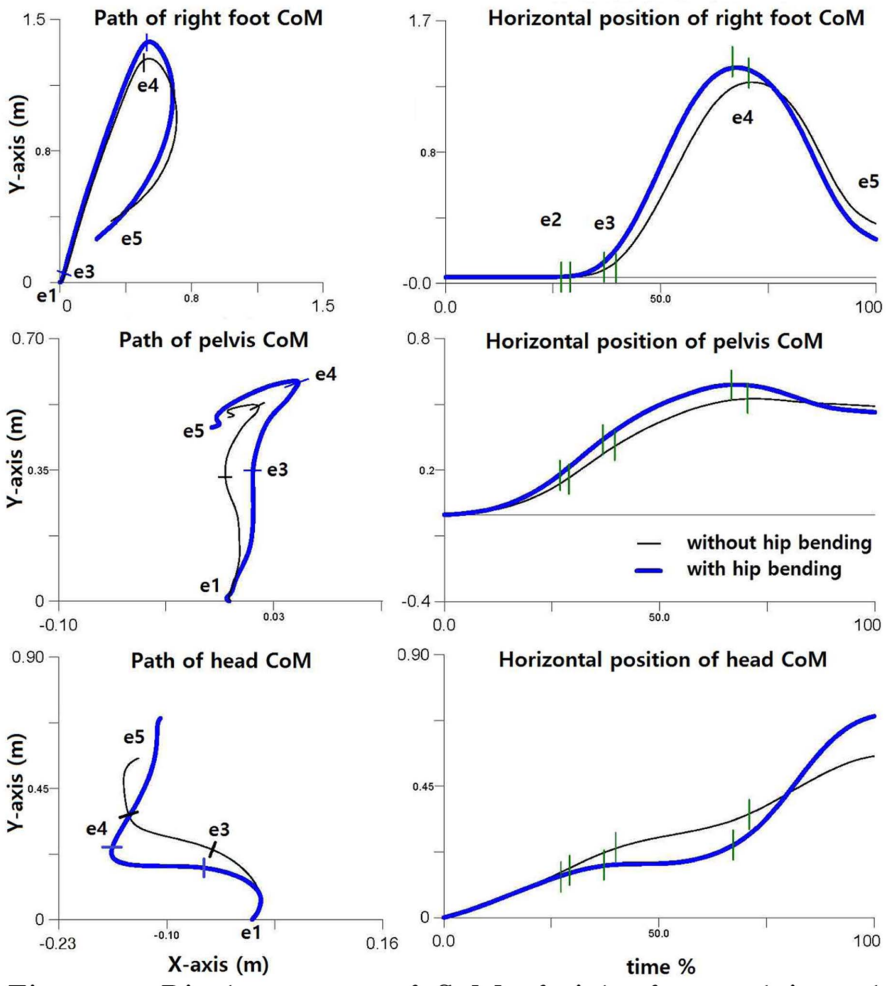

Figure 5. Displacements of CoM of right foot, pelvis and head with and without hip bending.

Table 2. Distance of CoM and CoP (unit: cm)

	with		without		*p*
	M	SD	M	SD	
body	20.7	6.0	17.2	5.5	*.053*
CoP	22.1	3.9	19.5	4.1	*.069*
head	67.0	9.2	46.1	10.6	***.000***
pelvis	36.4	9.3	25.1	8.4	***.001***
R_foot	110.1	7.8	101.2	8.0	***.000***
trunk	35.1	6.3	28.8	8.1	***.002***

Table 3. The elapsed times of each phase with and without hip bending (unit: ms)

hip bending / phase	with		without		*p*
	M	SD	M	SD	
P1	349	57	379	102	*.217*
P2	127	27	136	30	*.201*
P3	384	51	394	45	*.457*
P4	419	67	368	61	***.000***
P1-4	1279	112	1277	101	*.934*

가 더 크게 나타났으며, 엉덩관절의 벌림모멘트(Y)는 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서 더 크게 나타났다. 또한 무릎관절의 경우는 엉덩질이 없는 유형보다 있는 유형이 오른발 내민 시점(e4)에서 폄모멘트가 더 컸으며, 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서는 굽힘모멘트가 더 크게 나타났으며, 벌림모멘트(Y)는 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서 더 크게 나타났고, 오른발 내민 시점(e4)에서 가쪽돌림모멘트(Z: +)가 더 컸으며, 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서는 안쪽돌림모멘트(Z: –)가 더 크게 나타났다. 발목관절의 경우는 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서 발바닥쪽 굽힘모멘트(X: –)가 더 크게 나타났다. 또한 낚시걸어 당겨오는 국면(P4)에 대한 디딤 다리 발목관절 각충격량은 유이한 차이가 없었지만, 엉덩관절과 무

Table 4. GRF of left foot with and without hip bending (unit: %BW·s)

phase	hip bending	with M	with SD	without M	without SD	*p*
P3	ML	0.8	0.9	1.2	1.0	*.081*
	AP	-7.9	1.5	-8.5	1.8	*.119*
	vertical	45.3	5.6	46.5	5.4	*.413*
P4	ML	-0.9	1.0	-0.9	0.9	*.811*
	AP	-3.5	1.1	-3.0	1.0	***.001***
	vertical	36.6	7.3	31.7	6.0	***.001***

Table 5. Left leg joint moments at events (unit: %BW) and angular impulses during P4 (unit: %BW·s) with and without hip bending

	hip bending event/phase		with M	with SD	without M	without SD	*p*
ankle	e4	X	-87.6	38.0	-88.6	29.7	*.889*
		Y	15.5	30.4	13.5	29.8	*.808*
		Z	37.2	11.9	40.4	12.6	*.329*
	e5	X	-87.2	25.5	-63.2	13.6	***.005***
		Y	3.2	32.0	3.5	23.2	*.967*
		Z	-6.7	9.3	-4.3	8.4	*.221*
	P4	X	26.7	7.7	21.3	6.1	*.058*
		Y	8.6	5.6	6.6	3.7	*.226*
		Z	7.1	2.6	6.5	2.6	*.415*
knee	e4	X	294.8	45.8	263.5	55.7	***.018***
		Y	-5.7	87.0	-5.1	69.7	*.966*
		Z	47.4	13.0	39.7	14.9	***.007***
	e5	X	-67.2	38.9	7.2	44.5	***.000***
		Y	44.5	24.0	17.2	22.4	***.011***
		Z	-6.5	9.2	-2.4	10.0	***.050***
	P4	X	54.8	14.7	36.9	10.7	***.000***
		Y	19.4	9.2	10.8	3.9	***.003***
		Z	9.9	3.2	7.4	2.4	***.001***
hip	e4	X	168.1	69.5	103.1	71.1	***.001***
		Y	31.7	40.4	49.0	41.0	*.098*
		Z	51.6	11.5	49.4	12.1	*.376*
	e5	X	-188.0	43.7	-84.0	38.3	***.000***
		Y	72.8	63.9	25.0	48.0	***.012***
		Z	-3.9	9.5	-2.1	9.5	*.489*
	P4	X	50.1	16.0	23.5	11.3	***.000***
		Y	19.9	10.1	12.5	3.1	***.042***
		Z	10.2	2.8	7.5	2.6	***.000***

릎관절의 각충격량은 엉덩질이 있는 경우가 없는 경우보다 폄(X), 벌림(Y), 가쪽돌림(Z) 모든 성분에 대해 더 크게 나타났다(Table 5).

Ⅳ. 논의

디딤 다리 관절각과 몸통 및 골반의 각(Figure 4), 골반, 머리, 거는 발의 이동경로(Figure 5)와 낚시걸어 당기는 국면(P4)의 시작과 끝의 관절 또는 분절의 각도와 운동범위(Table 1)를 종합하면, 엉덩질이 없는 유형보다 있는 유형의 경우에 디딤 발목과 무릎관절은 더 크게 굽혔다 더 크게 펴는 동작을, 엉덩관절은 더 크게 폈다가 더 크게 굽히면서 골반과 상체는 더 뒤로 젖혔다가 더 크게 앞으로 숙이는 동작을 함으로써 결과적으로 굽힘/폄(X) 운동범위(ROM)가 더 컸으며, 이는 신체구조의 기학학적 특징상 골반과 머리의 앞뒤이동범위를 증가시키는 결과를 초래하였다(Table 2). 상대를 걸어 당겨오는 오른 다리의 위치가 골반의 위치에 의존적이며, 일반적으로 신체무게중심이 골반의 무게 중심과 가장 가깝다는 사실을 상기할 때 골반을 더 뒤로 당겨올 수 있는 엉덩질이 있는 유형이 없는 유형보다 더 크게 상대를 당겨올 수 있다는 것을 의미한다.

또한 무릎관절의 가쪽돌림(Z) 운동범위도 엉덩질이 있는 유형이 더 크게 나타나 정강이를 기준으로 넙다리를 오른쪽으로 더 많이 비트는 것으로 드러난 것과, 비록 그 운동범위의 유의한 차이가 없었으나 골반의 e5 시점의 골반의 각위치가 더 크게 나타나 골반이 오른쪽으로 비틀어져 있다는 결과를 종합해 보면, 골반의 오른쪽 끝단에 연결된 오른 다리(상대를 걸어당기는 다리)의 위치가 더 뒤로 당겨진다는 것을 의미하고, 이는 상대를 더 크게 당겨올 수 있는 추가적 요인으로 작용한다고 사료된다.

<Figure 6>과 <Table 5>에 보인 것처럼 디딤 다리 엉덩관절은 엉덩질이 없는 유형보다 있는 유형이 오른발 내민 시점(e4)에서 더 큰 굽힘모멘트가, 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서는 더 큰 폄모멘트가 작용했으며, 무릎관절은 오른발 내민 시점(e4)에서 더 큰 폄모멘트가, 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서는 더 큰 굽힘모멘트가 작용한 것과 엉덩/무릎관절 각충격량이 더 큰 것은 위와 같은 운동형상학적 결과를 뒷받침해 준다고 할 수 있다. 또한 낚시걸어 당긴 시점(e5)에서 더 크게 나타난 엉덩/무릎관절의 벌림모멘트(Y)와 낚시걸이 국면(P4)에서 더 크게 나타난 벌림(Y)/가쪽돌림(Z) 각충격량은 더 크게 나타난 무릎관절 벌림각을 설명해준다고 할 수 있다.

이렇게 상체를 크게 젖혔다 숙이면서 디딤다리관절을 더 크게 굽혔다펴면서 동시에 걸어당기는(오른) 다리를 더 벌려 올리고, 디딤다리를 축으로 골반/몸통/오른다리를 오른쪽으로 더 회전시키는 것으로 나타난 엉덩질이 있는 유형

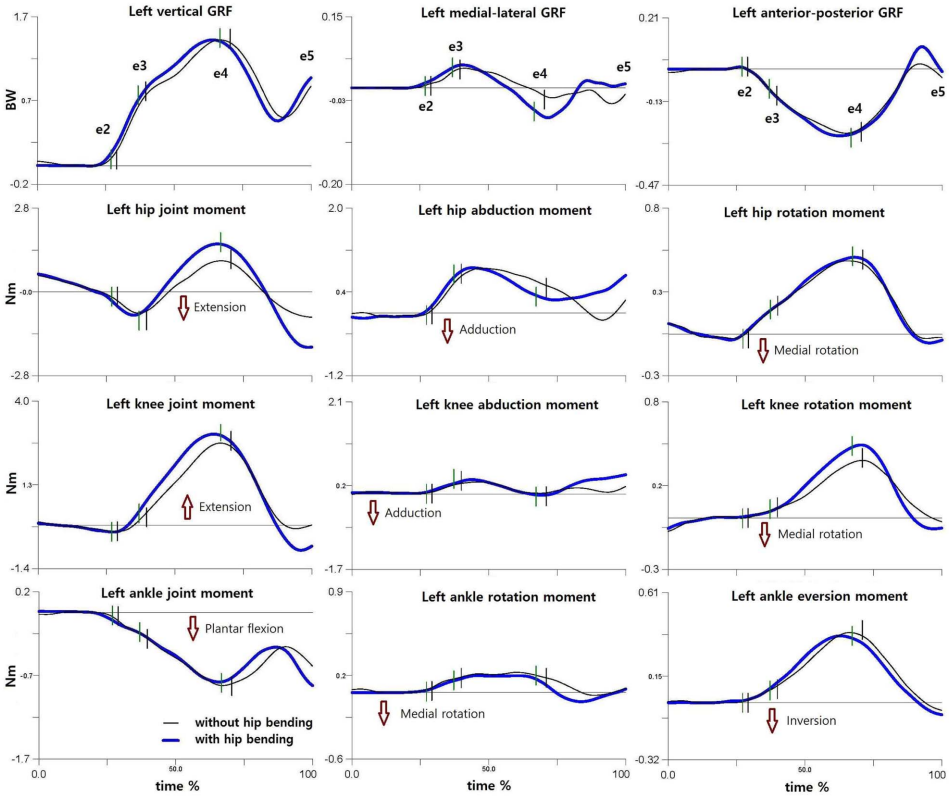

Figure 6. Left GRFs and leg joint moments with and without hip bending.

의 낚시걸이 동작은 운동형상학적으로 골반(엉덩관절점)이 더 뒤로 당겨지게 됨으로써 다리관절의 굽힘/폄이 신체를 수직으로만 추진하는 것이 아니라 뒤로 이동시키는 효과를 발생시키게 된 것으로 사료된다. 이는 <Figure 6>과 <Table 4>에 보인 것처럼 수직지면반력뿐만 아니라 전후 지면반력 또한 더 크게 나타난 결과가 뒷받침한다고 할 수 있다. 결과적으로 더 큰 골반의 전후움직임과 더 큰 전후 지면반력은 엉덩질이 있는 낚시걸이가 상대를 더 많이 당겨올 수 있다는 것을 의미하며, 이는 상대의 자세안정성을 더 크게 위협할 수 있다는 것으로 귀결된다.

또한 디딤(왼) 다리관절의 더 큰 굽힘/폄 운동범위, 폄(X), 벌림(Y), 가쪽돌림(Z) 모든 성분에 대해 더 큰 각충격량, 그리고 더 큰 수직 지면반력은 상대를 걸어 당기는 오른다리의 운동형상학과 운동역학으로 연결될 수 있기 때문에 상대(특히 다리)를 뒤로 당겨올 뿐만 아니라 더 위로 들어 올리는 효과를 발생시킬 수 있다. 이는 마찰력에 의지해 자세안정성을 유지하고 있는 상대 디딤발과 지면의 마찰력을 감소시킴으로써 더 적은 힘으로 걸어 당길 수 있는 여건을 조성할 수 있다.

따라서 엉덩질이 없는 낚시걸이는 있는 유형에 비해 상대의 지지다리를 들어 올리는 힘(수직력)이 작을 뿐만 아니라 상대를 당겨오는 힘(수평력)도 상대적으로 약하기 때문에 상대를 당겨오지 못하고 오히려 자신이 발생시킨 힘의 반작용으로 자신의 디딤발을 축으로 자신의 몸이 돌아가 버릴 확률이 클 것이다. 왜냐하면 낚시걸이 공격을 하기 위해 자신은 외다리로 서있게 되고 상대는 두 발로 딛고 비교적 안정적으로 서있기 때문이다.

또한 엉덩질을 활용한 낚시걸이는 크고 강력한 엉덩관절굽힘근인 엉덩허리근을 최대한 활용할 수 있는 이점이 있고, 몸통 중간부위를 지나는 좌우축을 축으로 하는 몸통 전방회전을 통한 회전관성의 도움으로 골반 주변의 더 큰 후방 운동량을 생성시킬 수 있다. 이때 배곧은근, 안/바깥쪽배빗근을 최대한 활용할 수 있다는 이점이 있다. 따라서 엉덩질을 활용하는 않는 낚시걸이는 이러한 디딤 다리의 힘과 몸통과 복부의 도움을 거의 받지 못하고, 단순히 걸어 당기는 다리의 힘에 의존하는 부적절한 전략이라고 할 수 있다.

V. 결 론

운동역학적 분석을 통하여 엉덩질 유무에 따른 두 가지 낚시걸이 유형의 무술적 유용성을 비교하기 위하여 신체질량중심의 변위와 국면별 소요시간, 디딤발의 지면반력, 관절모멘트를 산출해 분석하였고, 그 결과를 요약하면 다

음과 같다.

1. 낚시걸어 당기는 국면에서 엉덩질이 없는 유형보다 있는 유형의 경우에 다리관절의 더 큰 굽힘폄에 의해 골반, 머리, 오른발의 전후운동범위가 더 컸다.

2. 엉덩질이 없는 유형보다 있는 유형의 경우에 낚시걸어 당기는 국면(P4)의 수직 지면반력뿐만 아니라 후방 지면반력도 더 컸다.

3. 엉덩/무릎관절의 폄뿐만 아니라 벌림과 가쪽돌림 각충격량 또한 더 크게 나타난 엉덩질이 있는 유형이 걸어당기는(오른) 다리를 더 벌려 올리고, 디딤다리를 축으로 골반/몸통/오른다리를 오른쪽으로 더 회전시키는 것으로 나타났다.

위 결과를 종합하면, 택견 낚시걸이 동작은 정상급 선수뿐만 아니라 초보자들에게도 가장 자주 사용되는 대표적인 걸이기술동작으로서 상대를 걸어 당겨오기 위한 수평운동량을 극대화해야 한다. 그러나 엉덩질이 없는 유형은 있는 유형에 비해 디딤 다리 관절의 굽힘/폄모멘트의 일부를 수평(후방)운동량으로 전환하지 못하고, 엉덩질에 활용되는 엉덩허리근력과 엉덩질로 인한 몸통의 좌우축 자전에 의한 골반 부위 후방운동량을 최대한 활용치 못함으로써, 단순히 걸어 당기는 다리의 힘에 의존하는 부적절한 전략인 것으로 판단된다.

따라서 택견 낚시걸이 기술을 펼칠 때 엉덩질은 후방운동량을 극대화시켜 상대를 더 많이 걸어당겨 오는 효과적인 전략이라 판단되며, 수련현장에서 중요 동작요령으로 전수된다면 기술습득에 보다 적은 시간이 소요될 것으로 기대된다.

본 연구에서 다뤄지지 않은 낚시걸어 당기는 다리에 대한 역학적 연구는 낚시걸이 기술 연구에 중요하기 때문에 향후 연구자들의 관심이 필요할 것으로 사료된다. 이를 위해서는 낚시걸어 당기는 다리에 의해 상대에게 가해지는 충격력/충격량을 정량적으로 측정할 수 있는 실험설계가 필수적이라 판단된다.

참고문헌

Ahn, Y. K. & Kim, E. J. (2013). Consideration and Current question of the research trend on Taekkyon. *The Journal of Korean Alliance of Martial Arts*, 15(1), 105-114.

Heo, I. W. & Nam, D. H.(2002). A study on korean martial arts in the Haedong-Jukji. *The Journal of Korean Alliance of Martial Arts*, 4 (1), 202-215.

Jang, G. T. & Jung, T. U.(2006). Kinematic analysis of taekkyon Poombarbgi (steps). *The Journal of Korean Alliance of Martial Arts*, 8(1), 173-188.

Jang, G. T. & Jung, T. U.(2006) Kinematic Analysis of Taekkyon Gyeotchigi (Kicking). *The Journal of Korean Alliance of Martial Aηs,* 7(2), 205-218.

Jang, G. T. & Jung, T. U. (2006). Kinematic analysis of Taekkyon Dureumchigi(Kicking). *Korea sports Research*, 17(5), 565-574.

Jeong, R. J. (2011). *A study on the original form of Pumbapgi in taekkyon*. Unpublished master's thesis. graduate school, Sunchon National University.

Kim, S. S. (2012). *Kinematic analysis of Hoimokchigi in taekkyon*. unpublished master's thesis. graduate school of education, Sunchon National University.

Kim, J. C., Jang, K. T., & Jung, T. W. (2007). The Effect of the supporting leg's knee angle during the movement of taekkyon Dureumchigi (Kicking). *The Journal of Korean Alliance of Martial Arts*, 9(1), 129-148.

Lim, S. W. & Oh, J. K. (2008). Effects of tackyun pum-balb-gi and balance training on physical fitness and balance confidence in female elderly. *Journal of Sport and Leisure Studies,* 34, 1063-1072.

Oh, S. G. & Ryu, J. S. (2010), A comparative study on the kinematic factors and GRF with poombalbki types in taekkyon. *Korean Journal of Sport Biomechanics,* 20(1), 1-9.

Oh, S. G. & Jang, K. T. (2008). Review of taekkyon game rule through analysis for historical materials. *Korea Society for Sport Anthropology*, 3(1), 77-93.

Oh, S. G. & Ahn, Y. K. (2013), A comparative study on the kinetic factors in taekkyon Naejirgi with and without knee bending of supporting leg. *Korean Journal of Sport Biomechanics,* 23(2), 131-139.

Sung, B. J., Choi, J. I., & Baik, H. H. (2001). The Study of Exercise Intensity on the speed of taekgyun pumbalgi. *The korean Journal of Physical Education*, 40(2), 645-653.

Shin, S. H., Son, M. S., Kim, W. S., & Chi, S. P. (1998). Kinematical analysis of uchimata in judo. *Korean Journal of Sport Biomechanics,* 8(2), 103-123.

Shin, S. H., & Kim, T. W. (2004). A kinematic analysis of outguri technique in ssirewn (Korean Traditional Wrestling). *The Korean Journal of Physical Education,* 44(2), 341-349.

Shin, Y. B. (1725). *大快圖 (Dae Qoae Do)*. A Unpublished genre painting in the Chosun Era.

Yeon, G. R., Lee, I. H., Kim, J. H., Kim, D. M. & Lim, I. S. (2011). Effect of taekkyon Pumbalbgi on correction of genu valgusin the elementary school students for 12 weeks. *The Korean Journal of Growth and Development*, 19(4), 249-252.