ผลของการติดไคเนสิโอเทปและเทปแบบไม่ยืดหยุ่นที่มีต่อสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อและกลศาสตร์ข้อไหล่ระหว่างท่าขว้างเหนือศีรษะในนักกีฬา

นายวิชชา เลิศวิภาตระกูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเวชศาสตร์การกีฬา
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2556
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

Effect of kinesio tape and rigid tape on electromyographic and shoulder kinematic during overhead activities in athletes

Mr. Witcha Lertwipatrakul

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Medicine
Faculty of Medicine
Chulalongkorn University
Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

Thesis Title	Effect of kinesio tape and rigid tape on electromyographic and shoulder kinematic during overhead activities in athletes
By	Mr. Witcha Lertwipatrakul
Field of Study	Sports Medicine
Thesis Advisor	Associate ProfessorPongsak Yuktanandana, M.D.
Thesis Co-Advisor	Associate ProfessorWilai Anomasiri, Ph.D.

Accepted by the Faculty of Medicine, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

.....Dean of the Faculty of Medicine

(Associate ProfessorSophon Napathorn, M.D.)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman

(Associate ProfessorSompol Sanguanrungsirikul, M.D.)

.....Thesis Advisor

(Associate ProfessorPongsak Yuktanandana, M.D.)

.....Thesis Co-Advisor

(Associate ProfessorWilai Anomasiri, Ph.D.)

.....Examiner

(Associate ProfessorPrawit Janwantanakul, Ph.D.)

.....External Examiner

(Chakarg Pongurgsorn, M.D.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิชชา เลิศวิภาตระกูล : ผลของการติดไคเนสิโอเทปและเทปแบบไม่ยืดหยุ่นที่มีต่อสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อและกลศาสตร์ข้อไหล่ระหว่างท่าขว้างเหนือศีรษะในนักกีฬา. (Effect of kinesio tape and rigid tape on electromyographic and shoulder kinematic during overhead activities in athletes) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. นพ.พงศ์ศักดิ์ ยุกตนันท์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ. ดร.วิไล อโนมะศิริ, 51 หน้า.

วัตถุประสงค์: 1. เพื่อศึกษาผลของการติดไคเนสิโอเทป และเทปแบบไม่ยืดหยุ่น ที่มีต่อกระแสไฟฟ้ากล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อ ทราปิเซียสส่วนบน, กล้ามเนื้อทราปิเซียสส่วนล่าง และกล้ามเนื้อเซอราตัสส่วนหน้า ในท่าโยนเหนือศีรษะ

2. เพื่อศึกษาผลของการติดไคเนสิโอเทป และเทปแบบไม่ยืดหยุ่น ที่มีต่อกลศาสตร์ของข้อไหล่ในระหว่างท่าโยนเหนือศีรษะ

รูปแบบการศึกษา: การศึกษาเชิงทดลองในมนุษย์แบบสลับข้ามกลุ่ม

วิธีการศึกษา: ผู้เข้าร่วมวิจัยคัดเลือกมาจากนักกีฬาประเภทที่มีการเคลื่อนไหวแขนยกเหนือศีรษะเป็นประจำได้แก่ ซอฟท์บอล, วอลเลย์บอล, แบดมินตัน, เทนนิส, ว่ายน้ำและ โปโลน้ำ ทั้งหมด 20คน โดยทำการทดสอบการเคลื่อนไหวเหนือศีรษะ โดยทดสอบแบบสุ่ม 3รูปแบบคือไม่ติดเทป, ติดไคเนสิโอเทป และเทปแบบไม่ยืดหยุ่น เป็นจำนวน 5 ครั้งต่อรูปแบบ ในการทดสอบการเคลื่อนไหวเหนือศีรษะนักกีฬาจะนั่งบนเก้าอี้ซึ่งจะถูกรัดลำตัวด้วยเข็มขัดหลังจากนั้นนักกีฬาโยนลูกบอลทดสอบไปยังเป้าหมาย ในระหว่างทำการทดสอบทำการเก็บข้อมูลกระแสไฟฟ้ากล้ามเนื้อ มุมของการเคลื่อนไหว และเร็วของการโยน

ผลการศึกษา: จากการทำการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติแบบทางเดียว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งกระแสไฟฟ้ากล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อทั้ง 3 มัด, มุมหมุนออกนอกของข้อไหล่, มุมหมุนเข้าใน และความเร็วในการโยนเหนือศีรษะ ($P>0.05$)

สรุปผลการศึกษา: ไม่พบความแตกต่างจากการติดเทปทั้ง2ชนิด แต่จากการสังเกตแนวโน้มพบว่าการติดไคเนสิโอเทป จะมีแนวโน้มช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อทราปิเซียสส่วนล่าง และกล้ามเนื้อเซอราตัสส่วนหน้า ส่วนเทปชนิดไม่ยืดหยุ่นจะมีแนวโน้มช่วยลดการทำงานของกล้ามเนื้อทราปิเซียสส่วนบนและหลังจากติดเทปทั้ง2ชนิดพบแนวโน้มลดลงของมุมหมุนออกนอกของข้อไหล่ ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้เพื่อป้องการบาดเจ็บในนักกีฬากลุ่มนี้ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สาขาวิชา เวชศาสตร์การกีฬา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

5374656630 : MAJOR SPORTS MEDICINE
KEYWORDS: OVERHEAD ACTIVITIES / SCAPULAR TAPING / KINESIO TAPE / RIGID TAPE / ELECTROMYOGRAPHY / KINEMATIC

WITCHA LERTWIPATRAKUL: EFFECT OF KINESIO TAPE AND RIGID TAPE ON ELECTROMYOGRAPHIC AND SHOULDER KINEMATIC DURING OVERHEAD ACTIVITIES IN ATHLETES. ADVISOR: ASSOC. PROF.PONGSAK YUKTANANDANA, M.D., CO-ADVISOR: ASSOC. PROF.WILAI ANOMASIRI, Ph.D., 51 pp.

Objectives:

1. To study effects of kinesio tape, rigid tape and no-tape on electromyographic of scapular muscle during overhead activities in athletes

2. To study effects of kinesio tape, rigid tape and no-tape on kinematic during overhead activities in athletes.

Method: The participants were twenty overhead university athletes from various types of sports; softball, volleyball, badminton, tennis, swimming and water-polo. Their muscle activities were captured and tested by surface electromyography and kinematic data were tested by motion analysis system for measurement of angle of shoulder external rotation, shoulder internal rotation and velocity of throwing. In this experiment, there were three types of test condition; kinesio taping, rigid taping and no tape. Each type of taping would be performed five times. Athletes had to sit on a chair with a belt tighten their body and left arm while throwing the ball to the target point.

Results: The data analysis using one-way ANOVA showed no significant change in results due to different types of tape on EMG and kinematic readings. ($p>0.05$)

Conclusion: Although there was no significant effect difference in both types of taping but the observed tendency was that kinesio tape was more likely to increase muscle activity of lower trapezius and serratus anterior while, rigid tape tended to decrease muscle activation of upper trapezius, serratus anterior during overhead activities in athletes. Combination of both kinsio tape and rigid tape demonstrated the decreasing tendency of shoulder external rotation angle This is the preliminary research to provide the alternative method for prevention of injury in overhead activity in athletes.

Field of Study: Sports Medicine

Academic Year: 2013

Student's Signature .....

Advisor's Signature .....

Co-Advisor's Signature .....

ACKNOWLEDGEMENTS

Highly appreciate to Associate Professor Pongsak Yuktanandana, MD. and Associate Professor Wilai Anomasiri for giving advices, correcting the thesis and guiding me in everything in order to make this thesis possible as well as Ratchadapiseksompotch Funds, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University for financial support.

Moreover, I am grateful to all participants that make the experiment goes along well with the research. More importantly, I want to thanks my family who always encourage and stand by me, also my friends who always help each other during the academic year and all assistants of the research who help me during data collection process. Lastly, Miss Mukkarin my special person who always helps, encourages and advises me for the English langue in my thesis.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CONTENTS

Page

THAI ABSTRACT iv
ENGLISH ABSTRACT v
ACKNOWLEDGEMENTS vi
CONTENTS vii
LIST OF FIGURES x
CHAPTER I 1
Background and Rationale 1
Research questions 3
Objective 3
Hypothesis 4
Conceptual framework 4
Limitations of the research 4
Key words 5
Operational definition 5
Expected benefit and application 5
CHAPTER II 6
Functional anatomy and biomechanics of the shoulder joint complex in overhead activities 6
Biomechanics of overhead activities 9
Problems that usually find in athletes during performing overhead activities. 10
Characteristics of each type of tapes 11
Effects of taping on scapular muscle activities 13
Effects of taping on kinematic 14
CHAPTER III 15
Research design 15
Population and sample 15
Eligibility criteria 15

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Page

Sampling for participants 16
Sample size calculation 16
Purposive sampling 17
Instruments 17
Testing procedure 18
Taping Method 20
Data analysis 23
Ethical consideration 24
CHAPTER IV 25
Characteristics of subjects 25
Electromyography of scapular muscle during overhead throwing 26
Kinematic of seat overhead throwing 28
CHAPTER V 30
Muscle activities as measured by electromyography 30
Kinematic as measure by motion analysis 31
Conclusion 31
The future study 32
REFERENCES 33
VITA 51

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF TABLES

TABLES	PAGES
Table 4.1 Characteristics of subjects	25
Table 4.2 The number of subjects from each type of sports.	26
Table 4.3 Mean and SD of EMG (mv./sec)	27
Table 4.4: Kinematic data presented as mean and SD of kinematic of the throwing	29

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
Figure 1.1 Transfer of energy and force from the base of support, ground to hand	1
Figure 2.1 Shoulder joint complex	7
Figure 2.2 Motions of scapulothoracic joint.	8
Figure2.3 Scapulohumeral rhythm	8
Figure 2.4 The muscles force to generating scapular rotation	9
Figure 2.5 The 6 phases of overhand throwing	10
Figure 2.6 Rigid tape	12
Figure 2.7 Kinesio tape	13
Figure 3.1 BIOPAC MP100c with EMG100c	18
Figure 3.2 The place of the surface electrode markers	19
Figure 3.3 Taping method of Kinesio tape	20
Figure 3.4 Taping method of rigid tape	20
Figure 3.5 The participant sat on the provided chair	22
Figure 3.6 The testing overhead activities	23
Figure 4.1 EMG of upper trapezius (UT), lower trapezius (LT) and serratus anterior (SA) during performing overhead throw	26
Figure 4.2 Overhead throwing motions; (A) is starting phase, (B) is full-cock phase, (C) is ball release phase and (D) is ending phase.	28

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER I
INTRODUCTION

Background and Rationale

Athletes who usually perform an overhead activity includes, volleyball players, racquet sports, swimmers and throwers (baseball, softball) . The intensely perform overhead activity in these athletes may easily cause injury and functional abnormality.(1) Performing overhead activity, scapular would have main function as follow; 1.to be the stabilizer of the glenohumeral movement, 2. become retraction and protraction at the thoracic wall, 3. cause elevation of acromial, 4. be the origin and insertion of the muscles and 5. be the connector of kinetic chain to send force and energy from leg and body to arms(2). Comparative study of scapular movement during performing overhead activities in athletes and normal people showed that humeral elevation in athletes indicated an increase of the upward rotation, internal rotation and retraction of scapular to the higher rate of normal people(reference: Myers JB et al) . The coordination between scapular and humerus is one of the most important function especially when performs overhead activity with high power and intensity. Therefore, in order to have the perfect movement while performing overhead activity, the athletes need to have the proper control of neuromuscular function.

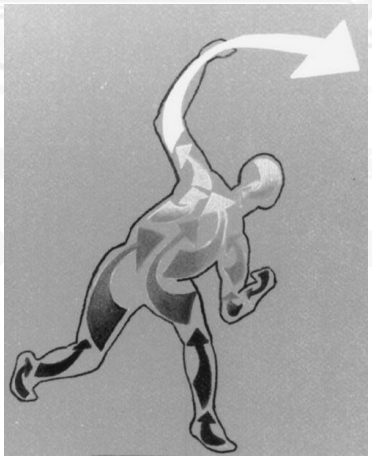


Figure 1.1 Transfer of energy and force from the base of support, ground to hand(2).

When the athlestes perform overhead activity, trapezius and serratus interior muscle will help to protect an emergence of impingement syndrome of subacromial tissues. Kibler WB and McMullien. J (3) in 2003, presented a possibility that could happen when the athletes immoderately perform overhead activity that could lead to the failure of these 2 muscles and could possibly lead to the shoulder impingement. Moreover, Ludewig (4) discovered that overuse of upper trapezius muscle would over work in people who have shoulder impingement syndrome.On the other hand, lower trapezius and serratus anterior muscle were decreasing their working functions. In 2005, Tai had done the further study (5) indicated that lower trapezius muscle will become fatique in professional baseball players who have the chronic injury at the shoulder. At the same year, Ebaugh (6) performed the study of overhead activity in 20 healthy people. He allowed the subjects to do overhead acitivities until their muscle around shoulder become fatique then, determined the scapulotharacic and glenohomeral kinemetics. The EMG reading showed that lower trapezius became fatique.

These studies demonstrated the overload activity of muscles around shoulder could result in injury of subcromial tissues . Furthermore, prevention of an imbalance of muscle activity leading to scrapular dyskinesis in a group of scapular rotator might be able to reduce the incidence of an emergence of impingement syndrome. (3,7). Among the proposed modalities, taping is the most applicable and popular method for protecting muscle from injury. Taping has been used for treatment, rehabilitation and preventing muscle injury from sports activity.

Normally, taping has been used for the limitation of movement and helped to stabilize joint after the injury. At the present time, there are three main types of tape that have been used; 1. rigid tape 2. elastic tape 3. kinesiology tape. Rigid tape is the number one widely use type of tapes in today sports. Normally, taping has been used for supporting joints or other parts of body, preventing injury or limiting the movement. However, elastic tape contains some flexibility but it has no recoil force which is suited for supporting the muscle. The last type of tape is kinesio tape, founded by Dr.Kenzo Kase in 1920. The tape has special characteristics because the tape surface was designed to imitate human skin. It was produced by light and porous cotton. In addition,the tape has a really high flexibility. It could be stretched about 130-140% from the normal size. More important, it can recoil back to the normal size.

There are many researchers who try to use special properties of these three tape types to enhance athletes performance. In 1995. Host (7) used rigid tape taping as well as rehabilitation program to help cure shoulder impingement syndrome patient. The results proved that athletes could return to perform overhead activity without pain. Selkowitz DM et al. (8) compared the cases between taping and not taping in overhead activities of shoulder impingement syndrome patients. By taping, upper trapezius performance decreased while lower trapezius increased. However, when Cool AM (9) applied the same approach in healthy participants, there was no changes in EMG activity. Mcconnell J (10) studied the application of the rigid tape taping at the angle of shoulder external and internal rotation. The results indicated that shoulder external rotation decreased while shoulder internal increased.

There were no previousresearch that studied about changes of muscle activity after taping in each kind of tape while performing overhead activities.Therefore, this research is interested in the study of effect taping on electromyography and shoulder kinematic during overhead activities in athletes. The studied result will be used to benefit athletes who usually perform overhead activities in order to, prevent possible injuries and could be used for treatment during rehabilitation program.

Research questions

Primary research question: What are the effect of scapular taping using kinesio tape and rigid tape on electromyography signals of upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior during overhead activities in healthy athletes?

Secondary research question: : What are the effect of scapular taping using kinesio tape and rigid tape on kinematics studies of upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior during overhead activities in healthy athletes?

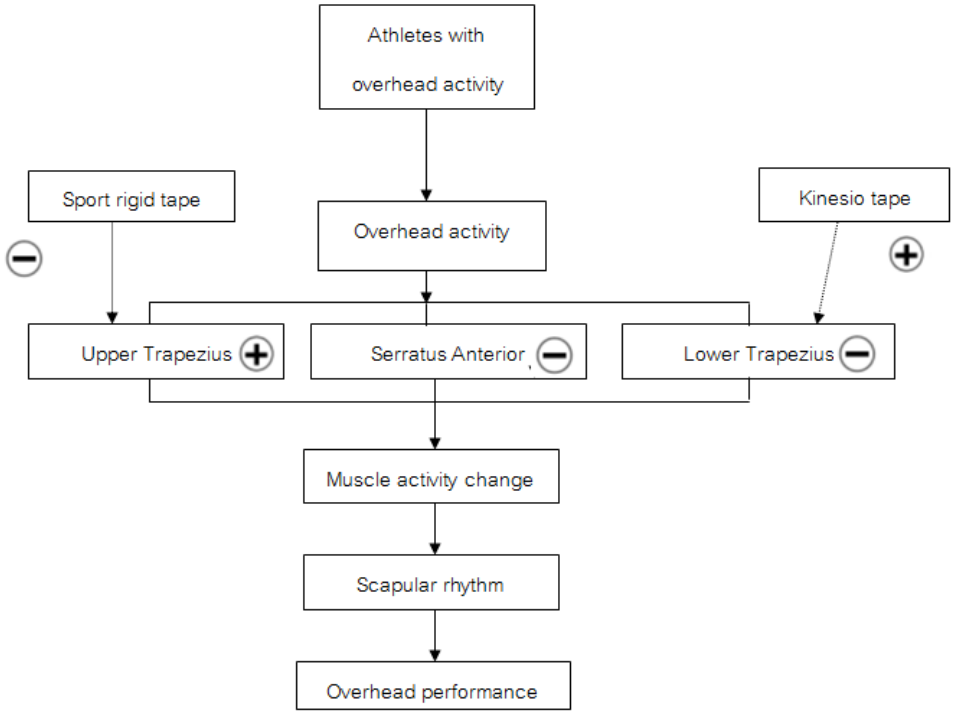
Objective

1. To study effect of scapular taping using kinesio tape and rigid tape on electromyography signals of upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior during overhead activities in healthy athletes.
2. To study effect of scapular taping using kinesio tape and rigid tape on kinematics studies of upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior during overhead activities in athlete.

Hypothesis

There are differences of electromyography signals and kinematics activity of upper trapezius, lower trapezius and serrtus anterior using kinesio tape and rigid tape during overhead activities.

Conceptual framework



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Limitations of the research

1. The overhead activity for the athletes in this study was performed as seated activity so that other part of the body will not influence the shoulder activity. Therefore, the performance might be different from their type of sport

2. The balls with the same size were used regardless of the athletes sport types.

3. The participants were healthy athletes.

Key words

Overhead activities
Scapular taping
Kinesio tape
Rigid tape
Electromyography
Kinematic

Operational definition

Overhead activities – The movement position of arm above head or overhead, the movement will immediately move from backward to frontward.

Electromyography (EMG) – The detection method of muscle evaluation and motor neurons function. It will detect electrical signal transmit from motor neurons. and transform into graph during muscle contraction. There are many ways to detect the signal such as surface EMG and needle EMG.

Taping – The process of taping on human skin as a treatment and protection from injury during sport performances. Many types of tape are widely used such as rigid tape, elastic tap and kinesio tape

Kinesio Tape – It was founded by Dr. Kenzo Kaze in 1970. It is a tape made from cotton that has thin texture as human skin with high flexibility and retraction quality. It can be stretched up to 130-140% compare to its original size. This tape has been used for managing the movement of muscle, increase circulation, reduce pain and increase propioception.

Expected benefit and application

1. To learn the effect of taping with rigid tape and kinesio tape on upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior during overhead activities

2. Kinematic in overhead activities will demonstrate how the neuromuscular function of the shoulder during overhead activity.

3. The finding will be used for protection of injury, rehabilitation from injury in athletes who usually perform overhead activities.

Chulalongkorn University

CHAPTER II
LITERATURE REVIEW

Functional anatomy and biomechanics of the shoulder joint complex in overhead activities

The shoulder joint is the most complex movement joint in the body. The stability of glenohumeral joint normally comes from the soft tissues surrounded them. This includes the rotator cuff and ligaments. The stability of glenohumeral joint usually comes from dynamic stabilizers more than the static stabilizers (11-13). The primary static stabilizer is considered as anterior band of the inferior glenohumeral joint. While the large portion of dynamic stability was provided by rotator cuff musculature. In this case, subscapularis, supraspinatus, infraspinatus, and teres minor are classified as the rotator cuff musculatures. In addition, all of them originated from the anterior aspect of the scapula and insert on the head of the humerus. Because of the nature of the structure, rotator cuff musculature is a really important for positioning the glenoid and the head of the humerus in to the place and also allowing a great amount of range of motion during the providing of stabilization optimal at the glenohumeral joint. The responsibility of the rotator cuff muscles is to create rational force at the shoulder at the time of overhead activity. During the deceleration phrase of the throwing motion, the main concentric contraction of the scapularis for increasing the velocity while throwing as well as the eccentric contraction of the rotator cuff musculature, in order to reduce the tremendous pressure that placed on the shoulder.

In athletes who perform overhead throwing motion, the stress caused at the GH joint by the distracted of shoulder while performing is equal in approximate of the weight of their body. At the time that the intensity of the throwing motion is increasing, the level of eccentric activity of the RC musculature also rising in systematic fashion in order to compensate the pressure that created. Under the circumstances, the risk of injury is increasing because of an unable of the body to absorb the stress placing on the soldier. In order to allow a great number of ROM and the satisfying level of stability in GH joint, the shoulder complex should work relatively well together. The stress on the GH joint at the dominating side during the throwing activity are extremely strong and collecting from the repetition of throwing activity prolong period of time. These repetitive stresses causing the fatigue of rotation in cuff musculatures and cause the soldier to become dysfunction and

causing throwing mechanics. The athletes who perform overhead throwing are fragile to injury in the shoulder complex, more importantly to the RC musculatures and the GH joint.

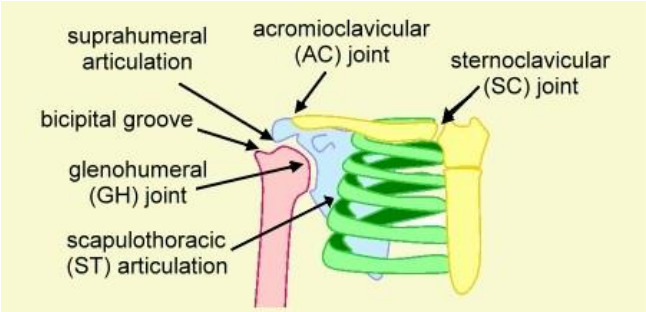


Figure 2.1 Shoulder joint complex

Scapular is the most important part that helps to connect the core of body to the shoulder joint complex and to the hand. Kibler, WB (2) presented that when people perform overhead activity, scapular will have the main functions as follows. 1. Becomes the proximal stabilizer of the glenohumeral movement. 2. Becomes Retraction and protection at thoracic wall. 3. Lifting acromial. 4. Become the origin and insertion of muscles. 5. Becomes a connector of the kinetic chain in order to send force and energy from legs and body to arms. Studies have accurately documented the composite three-dimensional motions of the scapula in association with arm movement and throwing (14-17). Normally, scapula can move into many directions; elevation, depression, abduction, adduction, anterior tilt, posterior tilt, lateral (upward) rotation and medial (downward) rotation. Moreover, each movement will have specific muscles to control the movement. Scapulohumeral rhythm, the movment that scapular and humeral relatively perform. At the same time, sternoclavicular joint and scromioclavicular joint also effect the scapulohumeral rhythm too.

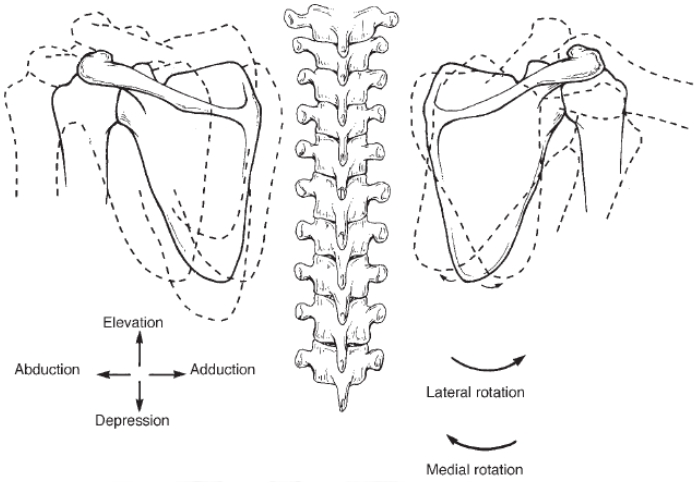


Figure 2.2 Motions of scapulothoracic joint. *(13)*

When humeral elevated 0-30°, scapular will not move. On the other hand, when it elevated 30°- 90°, upward rotation and abduction will occur, 1° movement of scapular will equal to 2° of humeral elevation. Furthermore, when the movement was performed over 90°, coracoclavicular ligament will be pulled the clavicle back which caused the clavicular upward rotation. At this point, 1° movement of scapular will equal to 1° of humeral elevation.

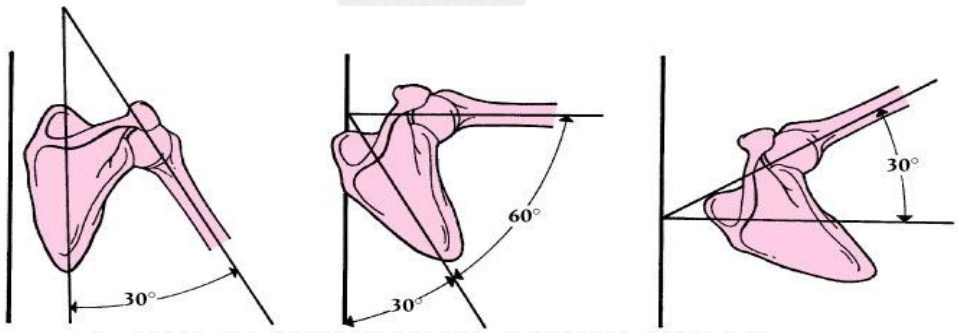


Figure2.3 Scapulohumeral rhythm

There are three main muscles that perform in Scapula rotation movement; upper fiber of trapezius (UT), lower fiber of trapezius (LT) and serratus anterior (SA). In addition, The upper trapezius muscle will pull the acromion (insertion of UT) up, The lower trapezius will pull scapular spine downward and serratus anterior will pull inferior angle of scapula forward. Over all, these three muscles performance will result in an upward rotation.

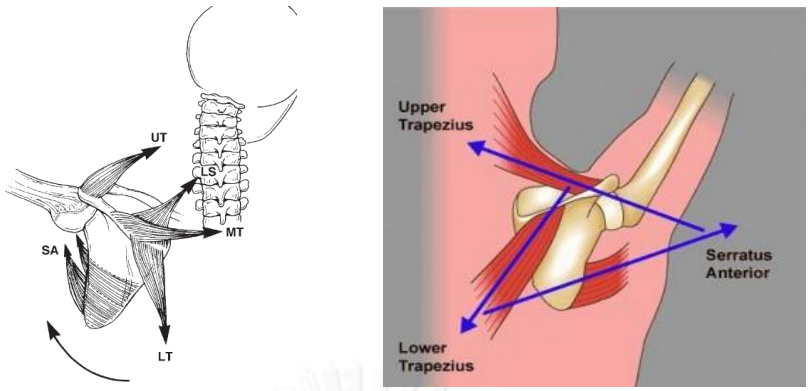


Figure 2.4 The muscles force to generating scapular rotation.(13)

Biomechanics of overhead activities

The overhead throwing can be divided into 6 phrases; wind-up, stride, arm cocking, arm acceleration arm deceleration and follow through(18, 19). This inspired this thesis to study effectof taping to help athletes of overhead throw activity. More importantly, this thesis will be concern more about the shoulder activity and not concern about the leg and body movement in order to see clearly about the function of overhead throwing concerning shoulder movement to see the action and possibility of injury as follow, firstly, wind-up as the starting position of the thrower and the ball is hold in front of the body on the hand that will throw the ball by using low forces, speed and muscle activity. Second phase is, stride, at this phase the shoulder rotate externally and the abduction of both soldier horizontally at this step the problem of shoulder impingement and shoulder control problems can occur easily due to this action so that the athletes have to be careful about performing. Third, arm cocking, at this position the arm cocked back during this movement that the shoulder muscle are important during this phrase of movement, the muscle work together to stabilize the scapula and position of the humeral head to be proper but if the dysfunctional of the scapular occur, the induce of the addition stress can happen to the stabilizer of the anterior shoulder. Forth, arm acceleration which it is the phrase of the movement that the athletes throw the ball that occurs between the maximum of the external rotation of the shoulder and instant of ball that the athlete release. Fifth, arm deceleration the phrase of the short time after the ball release that the shoulder internal rotation will continue until it become 0 degree or the neutral position so that at this moment is the deceleration of the elbow extension and force, Lastly, follow-through, the phrase begin at the moment that maximum shoulder internal rotation and ends, at the time

that the arm completely move across the body and the athletes now stand in the balance posture which the serratus anterior is the most used and active scapular at this moment but other muscle also help to decelerate the force as well . As we could see that in each different phrase of movement, the muscle that use are different and the possibility of injury is evident so that this study will try to find the application of different kind of tapes in response to function of different shoulder muscles.

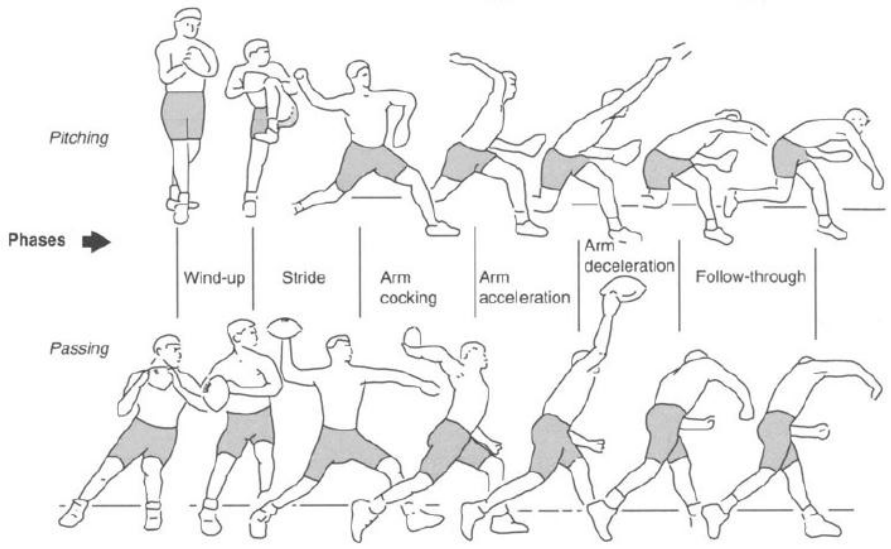


Figure 2.5 The 6 phases of overhand throwing (from Fleisig et al.(18)).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Problems that usually find in athletes during performing overhead activities.

The reason of injury that usually found in overhead activities athletes who regularly use shoulder movement (14-16) was the over performance of the overhead activities which caused dis-functional of scapular. Moreover, it could cause the microtrauma and chronic pain that could lead to the shoulder pain (3)

In 2005, Myer JM (16) observed the movement of scapula in 20 athletes who usually perform overhead activities and in 21 non-athletes. The results in athletes presented different forms of Scapular movement compare to non-athletes, the upward rotation, internal rotation and retraction of scapular in athletes were performed more than in non-athletes.

Michener et al.(20) presented the information that trapezius and serratus muscle, important muscles that control the movement of upward rotation in scapular and posterior tilt. This process helped to expand subaromial space in order to, protect an imingement of subacromial tissue. Furthermore, the study of Ludewig PM (4) presented an observation of shoulder impingement syndrome in shoulder impingement patient and normal people who usually perform overhead activities. The results presented that lower trapezius and serratus anterior muscle in impingement sydrome patient will be restricted.Moreover, the upper trapezius is over performed.

Tai MW. (5) studied the case of profesional baseball player who had chronic shoulder injured and have weak lower trapezius muscle. The results indicated kinematic change in athletes who have shoulder impingement syndrome.

Therefore, the weakness and alternation of the activation of serratus anterior and lower trapesius can be found in overhead activities athletes can lead to scapular dyskinesis that associate with impingement.(21)

Characteristics of each type of tapes

Role of taping is to protect the injured structure during the treatment and rehabilitation program. Taping can help to hold dressing and pads to be in place, compress recent injury also help to reduce swelling and bleeding. Moreover, it can help to protect the future injury by supporting the muscles, ligaments and tendons. In addition, the tape can control the unwanted joint movement and can allow optimal healing without stressing the injured structures. Furthermore,it can also help to protect and support the injured structure in a functional position during the exercise. There are many types of tape, mainly stretch adhesive tape, non-stretch adhesive tape (rigid tape) and kinesio tape.

- **Rigid tape**

Rigid tape or Non-stretch adhesive tape is recognized and be used worldwide in almost every type of sport. It is well known and popular among athletes. Rigid tape has a non-yielding cloth backing and use for supporting inert structure such as ligaments and joint capsule. It can also help to limit the joint movement and enhance proprioception. It is made from cotton with zinc oxide for the adhesive mass.

Figure 2.6 Rigid tape (Neo Plast)

- **Kinesio tape**

Kinesio tape was developed in 1970 by Dr. Kenzo Kase. The tape is modified in order to mimic the qualities of human skin. Kinesio tape has been designed to be really flexible, the longitudinal stretch is allow for 55-60 % of its resting length. The quality of this elasticity reflected the qualities of human skin. However, the horizontal stretch was not the purpose of the tape design. The tape is effective for 3 to 5 days after the taping day. After these days the elastic polymer will be diminished. The thickness of kinesio tape is also about the same as human epidermis skin. This purpose is to make the body feel comfortable with the skin after taping, and to make it more smoothly with the skin after applied. Therefore, after 10 minutes the patient will not feel that the tape is placing on their skin

Kinesio is made by polymer elastic strand that wrapped by 100 % cotton fibers which the cotton fiber is allow for quick drying of the body moisture also, make evaporation of moisture to occur easily. In addition, there is no latex in the tape because 100 % of the adhesive was made by acrylic that will be activated by the heat. Before taping, the skin must be freed from oil and moisture so that make the cleaning of the skin before taping become a necessary solution.

Therefore, the combination of stretching capacity, thickness and adhesion at an approximate quality of human skin makes the use of this tape become more popular worldwide for rehabilitation.

Figure 2.7 Kinesio tape (Kinesio Tex Gold)

Effects of taping on scapular muscle activities

Rigid tape taping

Cool AM et al. (9) studied about rigid tape in 20 normal people, taping rigid tape while performing full range of motion abduction and forward flexion and observed changes of EMG in trapezius (upper, middle, lower), serratus anterior muscle. The results presented the comparison of EMG results between taping and non-taping of 4 muscles. The results showed non-significance changes ($p<0.05$).

In 2007, Selkowitz DM et al. (8) observed muscle activities of scapular while taping rigid tape on the shoulders of impingement syndrome patients. While performing flexion, EMG results in upper trapezius and lower trapezius were changed; the upper trapezius result is increased ($p=0.043$) but presented no changes in serratus anterior and infraspinatus. More than that, the tape could not reduce pain.

Smith Me at al.(22) studied the effect of taping rigid tape at upper trapezius and lower trapezius to create imbalance in 16 subacromial impingement syndrome patients and 32 normal people. The results presented that non-taping SIS patient, EMG have the working rate of UT:LT that higher than normal people ($p=0.019$). After taping rigid tape in scapular in SIS patient, EMG significantly decreased of UT muscle ($p<0.001$). On the other hand, there was no change in LT muscle.

Kinesio tape

Hsu YH at al. (23) studied the case of taping Kinesio tape in 17 professional baseball players who had shoulder impingement by observing the results of kinematics, muscle activity and strength of scapular region. The results

presented that after taping Kinesio tape, EMG of lower trapezius muscle was significantly increased ($p<0.05$) compared to the results of placebo tape.

Lin JJ (24) studied the results of taping Kinesio tape at scapular in 12 healthy people by observing EMG results and proprioception feed back. The results presented that EMG of upper trapezius muscle was decreased for 2.65% ($p=0.001$) and serratus anterior muscle was increased for 1.9% ($p=0.0015$)

Effects of taping on kinematic

Rigid Tape

Lewis JS (25) studied the results of taping at scapular in order to change posture of shoulder ROM in 60 SIS patients. The results presented that while taping rigid tape on scapular while performing shoulder flexion and shoulder abduction ($p<0.001$) caused the change of ROM in the better results.

McconelU (26) studied the case of taping rigid tape in 21 youth tennis players by observing their angle of shoulder external/ internal rotation in lying position while performing shoulder abduction 90°. The results indicated a decrease of internal rotation at the same time, external rotation was increased.

Kinesio tape

Thelen MD et al. (27) studied kinesio taping effect in 42 impingement syndrome patients while performing shoulder abduction/adduction. The results presented that after taping kinesio tape, patients could perform more shoulder abduction. (mean ±SD increase, 16.9° ±23.2°; P= 0.005)

Hsu YH et al (23) studied effects of kinesio tape to shoulder kinematics in baseball players who had shoulder impingement syndrome. The results presented that scapular could perform better posterior tilt movement at humeral elevation angle of 30°- 60°

By reviewing related literatures, there was no research that ever conducted an experiment about effects of taping in athletes who performed complex movement of overhead activities. Therefore, this research wants to study about effects of kinesio tape and rigid tape on electromyography and shoulder kinematic during overhead activities in the athletes who usually perform overhead throw. The research will be used to benefit athletes who usually perform overhead activities in order to prevent possible injuries and could be used for treatment and rehabilitation

CHAPTER III
METHODOLOGY

Research design

This research conducted in cross over design in order to investigate the effect of kinesio tape and rigid tape on electromyography and kinematic studies during overhead activities in athletes. The subjects were healthy athletes, who usually perform overhead activities that gave the written consent for the experiment. The research protocol was approved by the ethical committee for human experimentation, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University.

Population and sample

Target population was a group of athletes who usually performed overhead throw such as softball, volleyball, badminton, and tennis players. Different kinds of overhead sports were included because the experiment was concerning only for the test of overhead activity in general.

Sample population was university athletes who played softball, volleyball, badminton and tennis. Only male athletes between ages of 18-30 years old were recruited.

Eligibility criteria

- Inclusion criteria

1. Athletes who usually perform overhead activity in sports such as softball, volleyball, badminton and tennis. Only 18-30 years old Male athletes were recruited
2. There was no injury in their shoulder, scapular, arm and hand within 3 months before the test
3. Agree to join the research

- Exclusion criteria

1. Have a history of shoulder dislocation
2. Have injury during the test time
3. Disagree to join the research

Sampling for participants

Participants were selected from university student athletes in the following types of sports; softball, tennis, volleyball, badminton, swimming and water polo that passed the requirement of the research.

Sample size calculation

Calculate from Lin JJ's research (24) that conducted a test in 12 healthy people by taping on scapular and observe EMG of upper trapezius, lower trapezius, serratus anterior and anterior deltoid muscle. By comparing between taping and non-taping, the results indicated that upper trapezius reading decreased in percentage of 2.6±3.3 at p level =0.001

From the calculation of sample size pair t test

$$N \text{ pair} = (Z\alpha + Z\beta)^2 \times S^2 / \Delta^2$$

α = 0.05 $Z\alpha$ = 1.96

β = 0.10 $Z\beta$ = 1.28

S = 3.3

Δ = 2.6

substitute in the formular

$$N \text{ pair} = (1.96+1.28)^2 (3.3)^2 / (2.6)^2$$
$$= (10.4976)(10.89) / (6.76)$$
$$= 16.911 \approx 17 \text{ person}$$

From the calculation, presented that 17 person is the appropriate minimum sample of participants for the research. The researcher needs 15% more in order to avoid the missing so that the total number will be 20 persons.

Purposive sampling

Purposive sampling was done by delivering the announcement or invitation to softball, volleyball, badminton, swimming tennis and water-polo clubs of Chulalongkorn University in order to have volunteers to join the research.

Instruments

1. Case record from
2. Electromyography (BIOPAC MP 100 system with an acknowledge software version 3.7.3. , BIOPAC System Inc., CA, USA)
3. Optoelectronic-Motion capture system (Qualisys Motion Capture System)
4. Adhesive Ag/AgCI surface electrodes (Blue sensor®, Ambu, Denmark)
5. Reflective marker (B&L Engineering, USA)
6. An armchair with belt
7. Softball
8. Net
9. Computer
10. Kinesio tape (Kinesio text gold)
11. Rigid sport tape (NEO Plast)
12. 70% alcohol
13. Cotton
14. Scissor

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Testing procedure

Electromyography

Muscle activities were tested by surface electromyography. The signal would be sent to EMG100C at frequency of 2000 Hz using 16-bit analog to digital converter (Model MP100, BIOPAC Systems, Inc., Goleta, CA). Translation the electromyographic signal of muscle was done by using Software AcqKnowledge version 3.9.1 to collect the data into a computer that working on Microsoft Windows7 system.

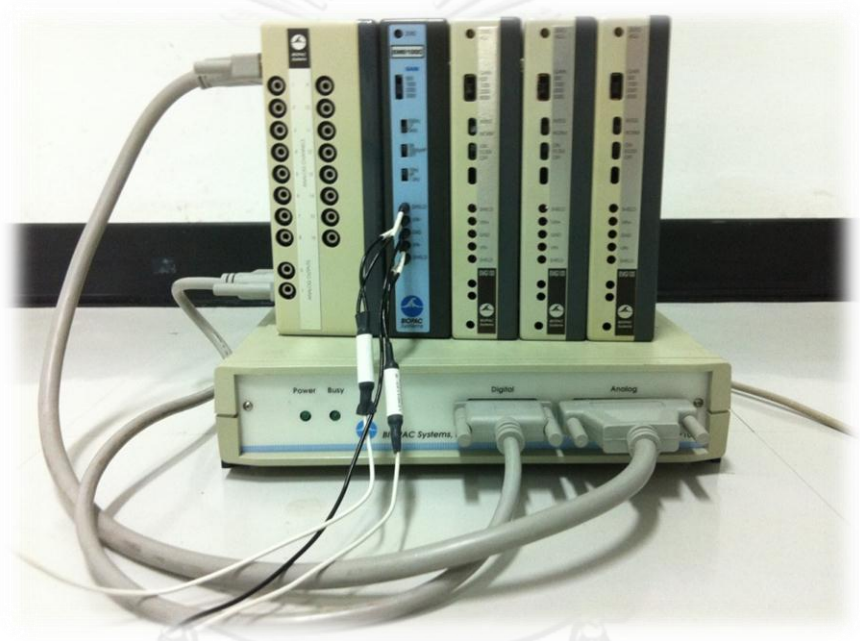


Figure 3.1 BIOPAC MP100c with EMG100c

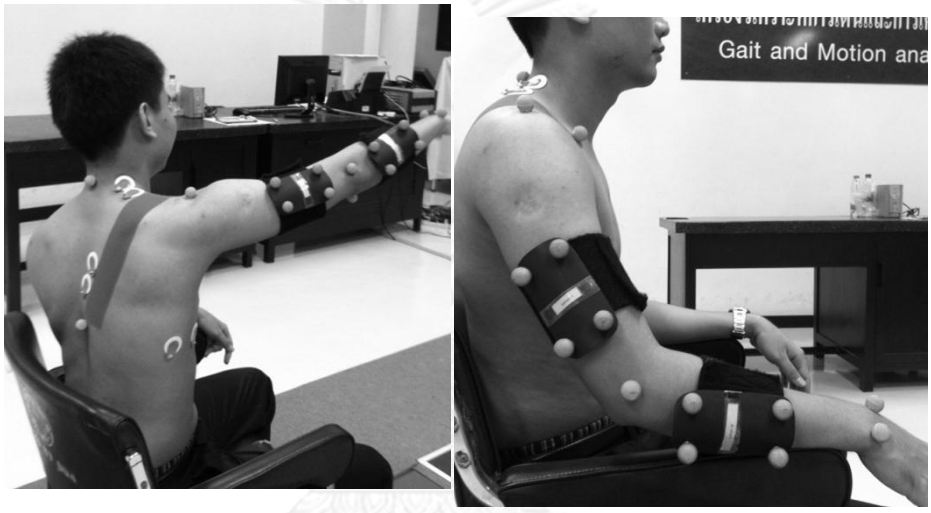
Surface electrode marker will be placed at upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior muscle in order to collect electromyographic signal by using bipolar silver/silver chloride surface electrodes (Blue Sensors – Ambu®, Denmark).

The position of placing electrode according to the study of Richard A.E(28)

- Upper trapezius: 2/3 from spinous process C7 to acromion process
- Lower trapezius: 1/4 from thoracic spine to the inferior angle of the scapula in between of arm elevate 90° in the sagittal plane.
- For the serratus anterior, the shoulder was abducted to 90° and the electrodes were placed vertically along the midaxillary line at rib levels 6 through 8.6

Kinematic

Opto-Motion capture system (Qualisys Motion Capture System) was used for collecting kinematic data in this research. Placing position of reflective marker according to the reasearch of Mcconnell, J.(10): spinous process of C7, distal clavicle, head of the ulna, head of the radius, group of marker placing at upper arm and forearm, acromion process, and anterior and superior aspects of the shoulder



A) B)

Figure 3.2 A) The place of the surface electrode markers B) The place of reflective marker

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Taping Method

Kinesio taping

Taping has been adapted from guideline of Dr.Kenzo Kaze.(29) by taping the tape in Y shape. The origin is at 45-degree angle towards the inferior angle of the scapula to spinous processes of spine T10-12.

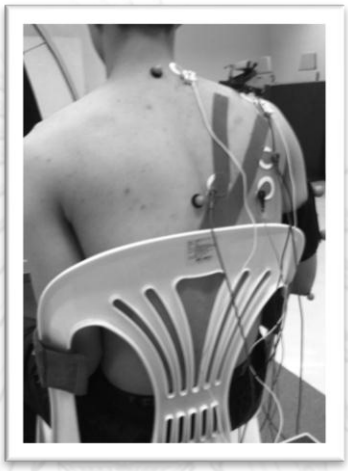


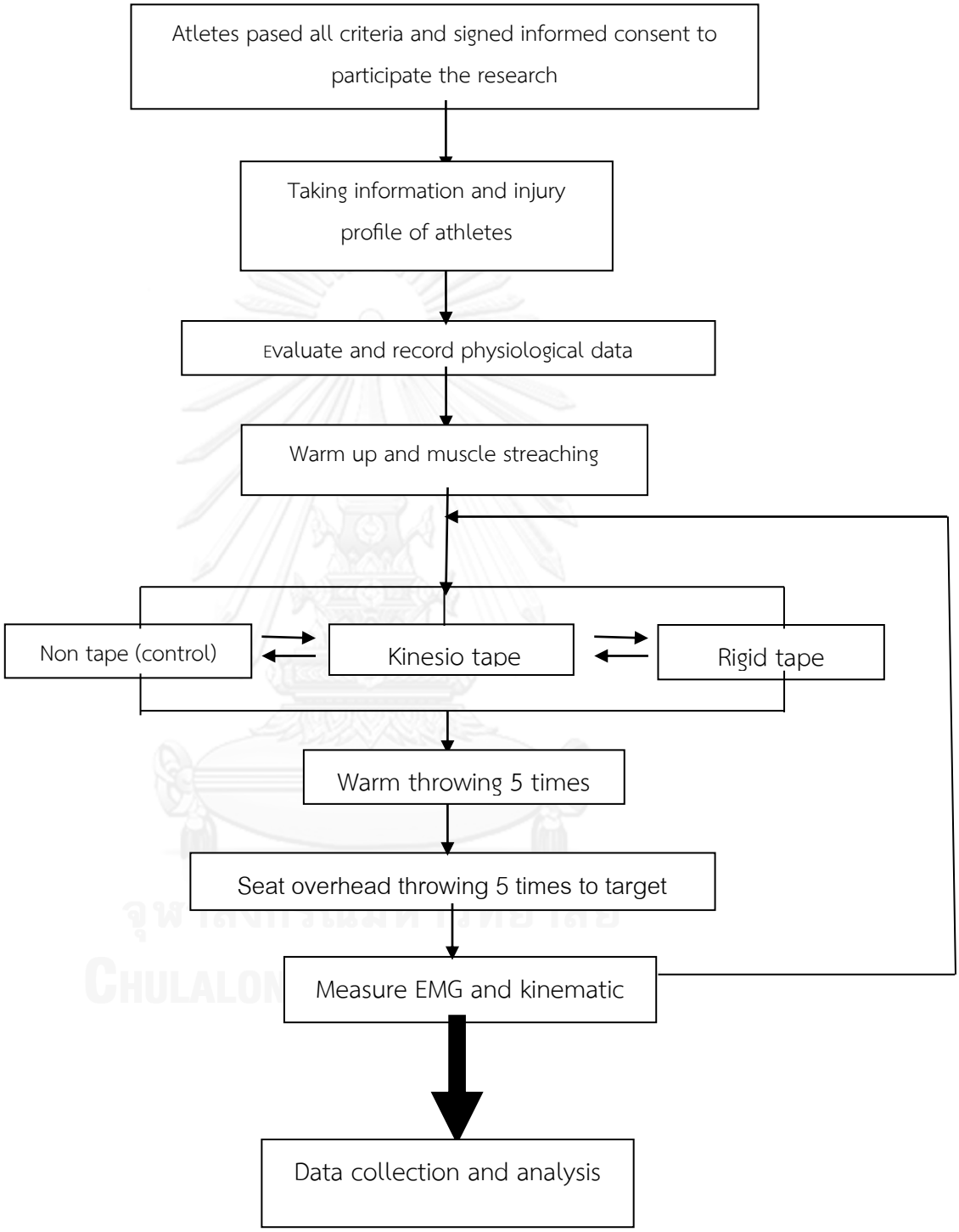
Figure 3.3 Taping method of Kinesio tape

Rigid Taping

This rigid taping method is adapted from the suggestion of Morrissey(30) at the area from inferior margin of clavicle to 1/3 area of clavicle and continue the tape the insertion at T12.

Figure 3.4 Taping method of rigid tape

Testing procedures



1. Recruit subjects based on the inclusion and exclusion criteria
2. Explain testing process to all participants and sign informed consent in case that the participant agree to join the research.
3. Record general information of the participantท
   3.1 Gender, age, occupation, congenital decease, sport profile and right or left handed.
   3.2 Profile of injury in muscle, skeletal and joint at shoulder joint
4. Evaluate and record physiological information of the participants
   4.1 record weight, height and fat mass in the body.
5. The subjects will remove their shirts in order to place surface electrode markers and reflective markers for collecting electromyographic signal as well as kinematic data
6. The participant will be asked to sit on the provided chair and tight the body by provided belt (figure3.5)

Figure 3.5 The participant sat on the provided chair and tight the body by provided belt.

7. Randomly taping that was categorized into three types; non-taping, kinesio tape taping and rigid tape taping
8. Participant perfored overhead activity 5 times by throwing the ball and collect

Figure 3.6 The testing overhead activities

Data analysis

1. Descriptive data on the basic information of age, weight, height and BMI of subjects was presented as mean and standard deviation
2. Comparison of different taping methods was analysed by one way ANOVA.
3. Significant level was set at p level =0.05

Ethical consideration

1. The researcher will clearly explain all information about the research and give freedom of decision to the participant before singing an informed consent to join the research.
2. All participant will be clearly explained about the details of the research and all inclusion and exclusion criteria before signing informed consent to join the research.
3. All participant has freedom to join the research and can withdraw themselves from the research at any time
4. All participant will not achieve any benefits from this research and will have no risk to themselves
5. All personal information will be kepted in secret but the information might open to public for academic benefits without identifying the name of participants

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER IV
RESULTS

Characteristics of subjects

This research was a cross-over design with a total of twenty eligible male volunteers who were chosen according to the inclusion and exclusion criteria. Table 4.1 described characteristics of subjects who participated in this research. They gave the written informed consent before enrollment. In addition, the research was approved by the Human Ethical Committee for Research, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University. (IRB 385/2555)

Table 4.1 Characteristics of subjects (n=20). Data are expressed as mean (SD) and range.

Characteristics of subjects	Subjects (n=20)	
	Mean±SD	Range
Age (year)	20.75±1.52	19-24
Weight (kg)	72.83±10.12	58-95
Height (m)	1.76±0.05	1.69-1.87
BMI (kg/m^2)	23.22±2.72	18.90-29.98

Subjects were athletes from different types of sports that performs overhead activities. The numbers of volunteers in each type of sports were shown in Table 4.2.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Table 4.2 The number of subjects from each type of sports.

Type of Sport	Number of subjects	Per group
Swimming	3	4
Water polo	1	
Tennis	4	6
Badminton	2	
Softball	5	5
Volleyball	5	5
Total	20	

Electromyography of scapular muscle during overhead throwing

Means and standard deviations of EMG were calculated across participants peak EMG of each muscle during the performance of overhead activities full-cock phase (maximum shoulder external rotation) to ball-release (shoulder internal rotation) from hand. (Figure 4.1)

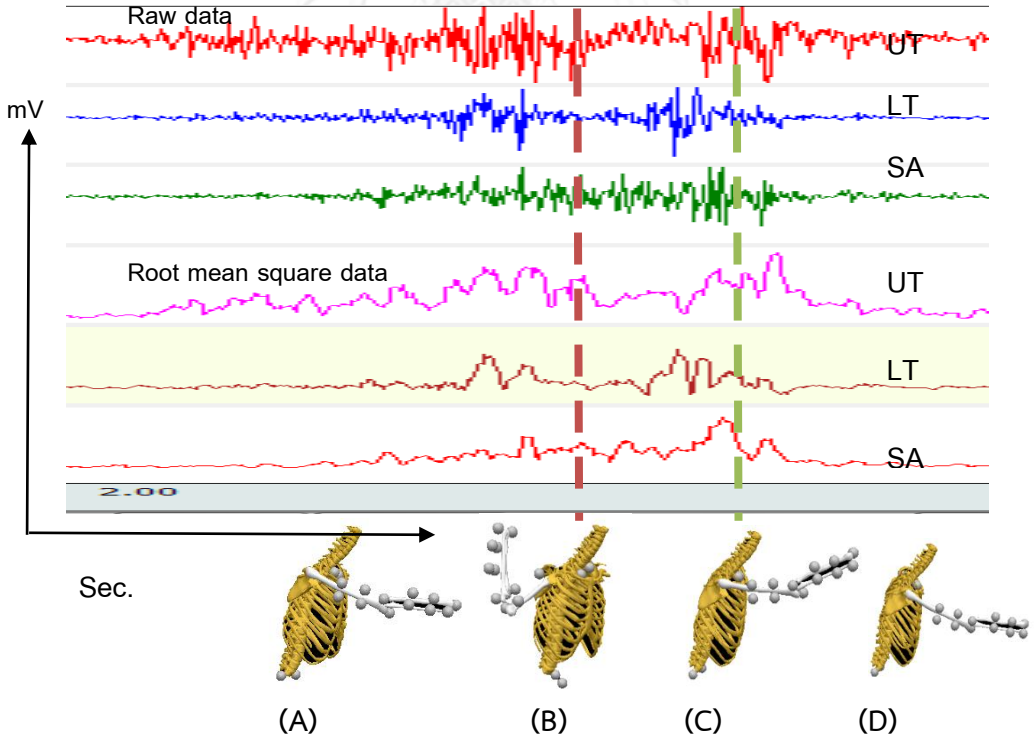


Figure 4.1 EMG of upper trapezius (UT), lower trapezius (LT) and serratus anterior (SA) during performing overhead throw. EMG was calculated from the throwing full-cock phase (B) to ball-release from hand (C).

EMG activities of three types of muscles: upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior after performing overhead activities with no tape, kinesio and rigid taping were compared (Table 4.3). The data were analyzed by one-way ANOVA model. There was no significant difference founded due to different types of tape ($p>0.05$) but change tendency could be observed.

Table 4.3 Mean and SD of EMG (mv./sec) reading of involved muscles: UT, LT and SA during full cock phase to ball-release phase. (n=20)

Muscle activities	No-tape		Kinesio tape		Rigid tape		P-value
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
Upper trapezius	45.34±23.11		40.43± 21.19		37.78± 17.99		0.648
Lower trapezius	27.73±15.61		24.59± 8.58		25.46± 10.54		0.788
Serratus anterior	11.86± 7.48		10.37± 4.34		9.31± 5.17		0.538

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Kinematic of seat overhead throwing

Kinematic data were recorded by optoelectronic motion capture (Qualisys motion capture system). The data was captured from full-cock phase to ball release phase (Figure 4.2 and Table 4.4)

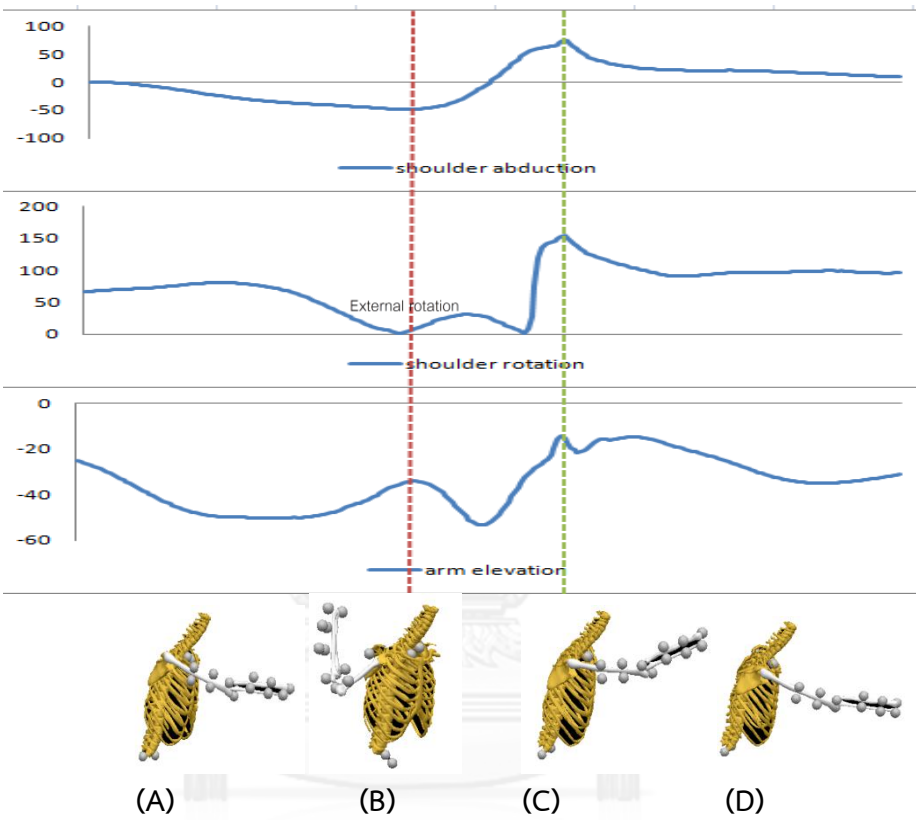


Figure 4.2 Overhead throwing motions; (A) is starting phase, (B) is full-cock phase, (C) is ball release phase and (D) is ending phase.

Table 4.4: Kinematic data presented as mean and SD of kinematic of the throwing during full cock phase to ball-release phase. (n=20)

	No tape		Kinesio tape		Rigid tape		p-Value
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
Peak velocity (m/s)	32.62	4.26	32.94	4.41	32.92	4.32	0.957
Shoulder max ER (degree)	166.15	11.13	164.97	11.79	163.29	13.90	0.762
Shoulder IR (degree)	0.93	0.63	1.68	2.33	1.23	1.24	0.942
ROM ER-IR (degree)	162.34	12.49	160.13	12.77	159.33	14.03	0.754

ER: External rotation, IR: Internal rotation, ROM: Range of motion

Table 4.4 presented kinematic changes among different types of overhead activities. The data demonstrated at four aspects; velocity of ball when one frame after ball out of hand, maximum shoulder external rotation when full-cock, shoulder internal rotation after ball release from hand and shoulder range of motion from external rotation to internal rotation.

Kinesio tape and rigid tape showed reduction of shoulder external rotation angel and shoulder range of motion from external rotation to internal rotation angel when compared to that of no tape. However, no significant difference (p=0.762 and p=0.754 respectively) was observed.

On the other hand, kinesio tape and rigid tape showed increase of shoulder internal rotation angel when compared to that of no tape. However, no significant difference (p=0.942) was also observed.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER V
DISCUSSION AND CONCLUSION

This study was intended to investigate the effects of kinesio tape and rigid tape on electromyography and kinematic during overhead activities in athletes. Twenty subjects completed a dynamic warm up protocol at each session prior to testing. Each subject completed five powerful trials in three difference taping conditions (no tape, kinesio tape and rigid tape); and measured under each variable was deemed optimal throwing velocity, throwing motion and muscle activity.

Overhead athletes were often using their shoulders to achieve maximal upper limb velocity, shoulder pain, and injuries were common in these athletes.

Muscle activities as measured by electromyography

Some previous studies have shown that taping had no significant effect on the muscle activity(9, 31). The means and standard deviations EMG of three types of muscle; upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior after performing overhead activities by using method of no-taping, kinesio taping and rigid taping presented none significant change due to different types of tape ($p>0.05$). However, the results from this study presented interesting integration and finding that would be elaborated in the following paragraph.

The effects of rigid tape in sports treatment of the previous study conduct by Smith et al.(22) demonstrated that in general, rigid tape could help to decrease muscular activities by decreasing activity of upper trapezius. In this experiment, the effects of rigid tape can be used effectively in particular types of overhead sports, badminton athletes has the greatest reduction of UT (-23.12% from no tape) after use rigid taping method. In addition, swimming and water-polo athletes can also use rigid tape to help create greater balance of muscular activities.

Kinesio tape affected the muscular activities in different way. Hsu(23)& Lin(24) presented the effects of rigid tape that help to increase activity of LT in order to create balances of muscular activities. Table 5.1 presented the highest increase of LT in softball athletes (18.15% from no tape) alongside with water-polo and swimming athletes (11.72% from no tape). Result in the better balance of muscular activities in these types of sports.

Kinematic as measure by motion analysis

When examining the effects of kinesio tape on throwing kinematic, no significant differences were observed within subjects under three different taping conditions. This was supported by studies that concurrently examined kinesio tape and its effect on muscular output and velocity.

The angle of shoulder external rotation found the tendency decreasing after applies 2 types of tape. Pieper(32) found that the shoulder may have more susceptible to injury if overhead athlete doesn't have adequate shoulder external range of motion. Jobe(33) presume that the athletes who exhibit has increased external rotation ROM also increased laxity at the antero-inferior capsuloligamentous structure that lead to increasing of the "micro-instability" of the athlete's shoulder and potential for pain Shoulder taping may reduce the muscle activation patterns of the scapular stabilizers.

According to the work of Yohei Hikita(34) and Ryan F Davis(35) presented that kinesio taping showed positive therapeutic effects to the baseball players such as increased range of motion at particular joints and reduction of pain but not found effects on throwing velocity in baseball players. In the other hand Jenny McConnell(10) was found that taping rigid tape on scapular doesn't affect to uninjured overhead athletes, angle of shoulder external rotation no significant difference in uninjured overhead athletes and the ball velocity

The previous may apply to subjects with previously injured shoulders, where taping may enhance the neuromotor control of the rotator cuff and scapular stabilizing muscles, providing a more stable platform for overhead activity(24). However,
taping didn't improve the athletes' throwing performance, as ball velocity ,

Conclusion

This is the study of electromyography and kinematic with complex overhead activities in overhead athletes with the effects of kinesio tape and rigid tape on electromyography of upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior and kinematic of shoulder complex. The taping kinesio tape and rigid tape had no effect on muscle activity of upper trapezius, lower trapezius and serratus anterior. No significant difference of angle of shoulder external rotation, shoulder internal rotation, total ROM and the velocity of ball during overhead activities in athletes was also observed under each type of taping condition.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

The future study

The future study is required further investigation of each type of taping in individual type of sports movement to create more contributions to the field of sport medicine especially, the treatment and prevention of injury in overhead activity athletes.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

REFERENCES

1. Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part two: Evaluation/treatment. American Journal of Sports Medicine. 2000;28:587-601.
2. Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. The American journal of sports medicine. 1998;26(2):325-37.
3. Kibler WB, McMullen J. Scapular dyskinesis and its relation to shoulder pain. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2003;11(2):142-51.
4. Ludewig PM CP. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. Physical therapy. 2000;80:276-91.
5. Tai MW CW. Rotator cuff ratio and scapular stability in baseball players with and without shoulder impingement syndrome symptoms. National Yang Ming University. 2005.
6. Ebaugh DD, McClure PW, Karduna AR. Effects of shoulder muscle fatigue caused by repetitive overhead activities on scapulothoracic and glenohumeral kinematics. Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology. 2006;16(3):224-35.
7. Host HH. Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement. Physical therapy. 1995;75(9):803-12.
8. Selkowitz DM CC, Stuckey SJ, et al. The effect of scapular taping on the surface electromyographic signal amplitude of shoulder girdle muscles during upper extremitry elevation in edividuals with suspected shoulder impingement syndrome. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2007;37:694-702.
9. A. M. Cools EEW LAD, D. C. Cambier. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? Manual Therapy. 2002;7(3):154-62.
10. Jenny Mcconnell CD, Samuel Hamner, James Dunne, Thor Besier. Effect of shoulder taping on maximum shoulder external and internal rotation range in uninjured and previously injured overhead athletes during a seated throw. Journal of orthopaedic. 2011(29):1406-11.
11. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association. 2003;19(4):404-20.

12. Cools A WE, Mahieu N, Danneels L. Isokinetic scapular muscle performance in overhead athletes with and without impingement symptoms. Journal of Athletic Training. 2005;40(2):104-10.
13. Kevin E. Wilk MMR, James R Andrews. The Athlete's Shoulder2009.
14. Ludewig PM CP, Nawoczenski DA. Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation. J Orthop Sports Phys Ther. 1996;24:57-65.
15. Ludewig PM PV, Braman JP, Hassett DR, Cieminski CJ, LaPrade RF. Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. J Bone Joint Surg. 2009;91(A):378-89.
16. Myers JB LK, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Scapular position and orientation in throwing athletes. The American journal of sports medicine 2005;2005;33(2):263-71.
17. McClure PW ML, Sennett BJ, Karduna AR. Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. J Shoulder Elbow Surg. 2001;10:269-77.
18. Glenn S. Fieisig SwB, Rafael F. Escamilla and James R. Andrews. Biomechanics of Overhand Throwing with Implications for Injuries. Sports Medicine. 1996;21(6):421-37.
19. Qingyun X MK. A biomechanical study of fast throwing movements of the shoulder in baseball pitching. Chinese Med J. 1997;110:220-4.
20. Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2003;18(5):369-79.
21. Mihata T MM, Kinoshita M, Lee TQ. Excessive glenohumeral horizontal abduction as occurs during the late cocking phase of the throwing motion can be critical for internal impingement. The American journal of sports medicine. 2010;38:369–82.
22. Smith M, Sparkes V, Busse M, Enright S. Upper and lower trapezius muscle activity in subjects with subacromial impingement symptoms: is there imbalance and can taping change it? Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine. 2009;10(2):45-50.
23. Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang WT, Shih YF. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology. 2009;19(6):1092-9.

24. Lin JJ, Hung CJ, Yang PL. The effects of scapular taping on electromyographic muscle activity and proprioception feedback in healthy shoulders. Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society. 2011;29(1):53-7.
25. Lewis JS, Wright C, Green A. Subacromial impingement syndrome: the effect of changing posture on shoulder range of movement. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2005;35(2):72-87.
26. McConnell J, McIntosh B. The effect of tape on glenohumeral rotation range of motion in elite junior tennis players. Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine. 2009;19(2):90-4.
27. Thelen MD DJ, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, doubleblinded, clinical trial. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2008;38(7):389-95.
28. Richard A. Ekstrom RAD, Gary L. Soderberg. Surface Electromyographic Analysis of Exercises for the Trapezius and Serratus Anterior Muscles. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2003;33(5):247-58.
29. Kenzo Kase JW, Ts'uyoshi Kase. CLINICAL THERAPEUTIC APPLICATIONS OF THE KINESIO TAPING® METHOD (2nd edition)2003.
30. Morrissey D. Proprioceptive shoulder taping. JOURNAL OF BODYWORK AND MOVEMENT THERAPIES. 2000;4(3):189-94.
31. Alexander CM SS, Thomas A, Lewis J, Harrison PJ. Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius? Manual Therapy. 2003;8:37–41.
32. HG P. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. The American journal of sports medicine. 1998;26(247-253).
33. Jobe FW PM. Classification and treatment of shoulder dysfunction in the overhead athlete. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 1993;18:427-32.
34. Hikita Y. THE ACUTE EFFECT OF KINESIO TAPING ON THROWING VELOCITY IN NCAA DIVISION I, II, and III BASEBALL PITCHERS: California University of Pennsylvania; 2009.
35. Davis RF. THE ACUTE EFFECTS OF KINESIOTAPE ON THROWING VELOCITY IN COLLEGIATE BASEBALL ATHLETES: California University of Pennsylvania; 2013.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

APPENDIX

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Appendix A

เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

(Information sheet for research participant)

ชื่อโครงการวิจัย: ผลของการติดไคเนสิโอเทปและเทปแบบไม่ยืดหยุ่นที่มีต่อสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อและกลศาสตร์ข้อไหล่ระหว่างท่าขว้างเหนือศีรษะในนักกีฬา

ผู้ทำวิจัย

ชื่อ นายวิชชา เลิศวิภาตระกูล

ที่อยู่ 55/101 ซ.ลาดพร้าว88 แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กทม.10310

เบอร์โทรศัพท์ 087-712-8811

แพทย์ผู้ร่วมในโครงการวิจัย

- ชื่อ รศ.นพ.พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันทน์
  ที่อยู่ ภาควิชาออร์โธปิดิกซ์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ชื่อ รองศาสตราจารย์ ดร.วิไล อโนมะศิริ
  ที่อยู่ ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรียน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เนื่องจากท่านเป็นนักกีฬาที่มีท่าขว้างเหนือหัวเป็นประจำ อายุ18-30 ปี ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยใดๆ เพิ่มเติม กรุณาซักถามจากทีมงานของแพทย์ผู้ทำวิจัย หรือแพทย์ผู้ร่วมทำวิจัยซึ่งจะเป็นผู้สามารถตอบคำถามและให้ความกระจ่างแก่ท่านได้

ท่านสามารถขอคำแนะนำในการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จากครอบครัว เพื่อน หรือแพทย์ประจำตัวของท่านได้ ท่านมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจโดยอิสระ ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการวิจัยนี้

เหตุผลความเป็นมา

เนื่องจากในการแข่งขันกีฬาที่ท่าขว้างเหนือหัวเป็นประจำมีความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดการบาดเจ็บแบบเรื้อรังบริเวณช่วงข้อไหล่และบริเวณสะบัก จึงได้มีการใช้เทปแบบต่างๆมาเป็นตัวเสริมเพื่อป้องกันอาการบาดเจ็บ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะเปรียบเทียบผลของเทปชนิดไคเนสิโอ(kinesio tape)และเทปแบบไม่ยืดหยุ่น(rigid tape)ที่มีต่อการทำงานของกล้ามเนื้อบริเวณสะบักเพื่อควบคุมการทำงานในระหว่างท่าขว้างเหนือหัว

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์หลักจากการศึกษาในครั้งนี้คือเพื่อศึกษาผลของการติดเทปแบบไคเนสิโอ(kinesio tape) และ เทปแบบไม่ยืดหยุ่น (rigid tape) ที่มีต่อกระแสไฟฟ้ากล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อทราพิเซียสส่วนบน,กล้ามเนื้อทราพิเซียสส่วนล่าง และกล้ามเนื้อเซอราตัส แอนทีเรีย และมุม เอกซ์เทอนอลโรเตชั่น และ อินเทอนอลโรเทชั่นของข้อไหล่ในระหว่างท่าขว้างเหนือศีรษะ จำนวนผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย คือ 20 คน

วิธีการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

หลังจากท่านให้ความยินยอมที่จะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะขอตรวจประวัติเบื้องต้น โดยการให้ท่านตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ โดยจะเป็นคำถามข้อมูลส่วนตัว เช่น อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก โรคประจำตัว ประวัติการแพ้เทป ประวัติการรับการรักษา และประวัติการบาดเจ็บ เพื่อคัดกรองว่าท่านมีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่จะเข้าร่วมในการวิจัย

หากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ท่านจะได้รับเชิญให้มาพบแพทย์ตามวันเวลาที่ผู้ทำวิจัยนัดหมาย คือ ตามวันและเวลาที่ท่านสะดวก เพื่อเข้ารับการทดลองการวัดกระแสไฟฟ้ากล้ามเนื้อและมุมของข้อไหล่ ซึ่งจะอยู่ในเงื่อนไข 3 ข้อคือ ไม่ติดเทป ติดเทปแบบไคเนสิโอ และ เทปแบบไม่ยืดหยุ่น โดยตลอดระยะเวลาที่ท่านอยู่ในโครงการวิจัย คือ 2 ชั่วโมงและมาพบผู้วิจัยหรือผู้ร่วมทำวิจัยทั้งสิ้นจำนวน 1 ครั้ง

ความรับผิดชอบของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย

เพื่อให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ ผู้ทำวิจัยใคร่ขอความความร่วมมือจากท่าน โดยจะขอให้ท่านปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ทำวิจัยอย่างเคร่งครัด รวมทั้งแจ้งอาการผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับท่านระหว่างที่ท่านเข้าร่วมในโครงการวิจัยให้ผู้ทำวิจัยได้รับทราบ

ความเสี่ยงที่อาจได้รับ

มีการใช้kinesio เทปและเทปแบบไม่ยืดหยุ่นติดบนร่างกายอาจมีผลกระทบเกิดความระคายเคืองต่อผิวหนังบริเวณที่ติดและรอบข้าง ดังนั้นระหว่างที่ท่านอยู่ในโครงการวิจัยจะมีการติดตามดูแลสุขภาพของท่านอย่างใกล้ชิด

กรุณาแจ้งผู้ทำวิจัยในกรณีที่พบอาการดังกล่าวข้างต้น หรืออาการอื่น ๆ ที่พบร่วมด้วยระหว่างที่อยู่ในโครงการวิจัย ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสุขภาพของท่าน ขอให้ท่านรายงานให้ผู้ทำวิจัยทราบโดยเร็ว

ความเสี่ยงที่ไม่ทราบแน่นอน

ท่านอาจเกิดอาการข้างเคียง หรือความไม่สบาย นอกเหนือจากที่ได้แสดงในเอกสารฉบับนี้ ซึ่งอาการข้างเคียงเหล่านี้เป็นอาการที่ไม่เคยพบมาก่อน เพื่อความปลอดภัยของท่าน ควรแจ้งผู้ทำวิจัยให้ทราบทันทีเมื่อเกิดความผิดปกติใดๆ เกิดขึ้น

หากท่านมีข้อสงสัยใดๆ เกี่ยวกับความเสี่ยงที่อาจได้รับจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านสามารถสอบถามจากผู้ทำวิจัยได้ตลอดเวลา

หากมีการค้นพบข้อมูลใหม่ ๆ ที่อาจมีผลต่อความปลอดภัยของท่านในระหว่างที่ท่านเข้าร่วมในโครงการวิจัย ผู้ทำวิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบทันที เพื่อให้ท่านตัดสินใจว่าจะอยู่ในโครงการวิจัยต่อไปหรือจะขอถอนตัวออกจากการวิจัย

ประโยชน์ที่อาจได้รับ

ท่านจะไม่ได้รับประโยชน์ใดๆจากการเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ แต่ผลการศึกษาที่ได้จะก่อให้เกิดองค์ความรู้ในการเลือกใช้เทปเพื่อป้องกันการบาดเจ็บ การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้อาจจะทำให้ท่านมีสุขภาพที่ดีขึ้นหรืออาจจะลดความรุนแรงของโรคได้ แต่ไม่ได้รับรองว่าสุขภาพของท่านจะต้องดีขึ้นหรือความรุนแรงของโรคจะลดลงอย่างแน่นอน

ข้อปฏิบัติของท่านขณะที่ร่วมในโครงการวิจัย

ขอให้ท่านปฏิบัติดังนี้

- ขอให้ท่านให้ข้อมูลทางการแพทย์ของท่านทั้งในอดีต และปัจจุบัน แก่ผู้ทำวิจัยด้วยความสัตย์จริง
- ขอให้ท่านแจ้งให้ผู้ทำวิจัยทราบความผิดปกติที่เกิดขึ้นระหว่างที่ท่านร่วมในโครงการวิจัย

อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัยและความรับผิดชอบของผู้ทำวิจัย/ผู้สนับสนุนการวิจัย

หากพบอันตรายที่เกิดขึ้นจากการวิจัย ท่านจะได้รับการรักษาอย่างเหมาะสมทันที และท่านปฏิบัติตามคำแนะนำของทีมผู้ทำวิจัยแล้ว ผู้ทำวิจัย/ผู้สนับสนุนการวิจัยยินดีจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของท่าน และการลงนามในเอกสารให้ความยินยอม ไม่ได้หมายความว่าท่านได้สละสิทธิ์ทางกฎหมายตามปกติที่ท่านพึงมี

ในกรณีที่ท่านได้รับอันตรายใด ๆ หรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย ท่านสามารถติดต่อกับผู้ทำวิจัยคือ นายวิชชา เลิศวิภาตระกูล (โทรศัพท์: 087-712-8811) ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

ค่าใช้จ่ายของท่านในการเข้าร่วมการวิจัย

(ค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย เช่น ค่าธรรมเนียมทางการแพทย์ และ ค่าวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ผู้สนับสนุนการวิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด รวมทั้งค่าเดินทางตามความถี่ที่ท่านได้มาพบแพทย์)

ค่าตอบแทนสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี)

ท่านจะไม่ได้รับเงินค่าตอบแทนจากการเข้าร่วมในการวิจัย แต่ท่านจะได้รับค่าเดินทางและเงินชดเชยการสูญเสียรายได้ หรือความไม่สะดวก ไม่สบาย ในการมาพบ 1 ครั้ง ครั้งละ 500 บาท

การเข้าร่วมและการสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการวิจัย

การเข้าร่วมในโครงการวิจัยครั้งนี้เป็นไปโดยความสมัครใจ หากท่านไม่สมัครใจจะเข้าร่วมการศึกษาแล้ว ท่านสามารถถอนตัวได้ตลอดเวลา การขอถอนตัวออกจากโครงการวิจัยจะไม่มีผลต่อการดูแลรักษาโรคของท่านแต่อย่างใด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผู้ทำวิจัยอาจถอนท่านออกจากการเข้าร่วมการวิจัย เพื่อเหตุผลด้านความปลอดภัยของท่าน หรือเมื่อผู้สนับสนุนการวิจัยยุติการดำเนินงานวิจัย หรือ ในกรณีดังต่อไปนี้

- ท่านไม่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ทำวิจัย
- ท่านรับประทานยาที่ไม่อนุญาตให้ใช้ในการศึกษา
- ท่านตั้งครรภ์ระหว่างที่เข้าร่วมโครงการวิจัย
- ท่านเกิดอาการข้างเคียง หรือความผิดปกติของผลทางห้องปฏิบัติการจากการได้รับยาที่ใช้ในการศึกษา
- ท่านแพ้เทปที่ใช้ในการศึกษา
- ท่านต้องการปรับเปลี่ยนการรักษาด้วยยาตัวที่ไม่ได้รับอนุญาตจากการวิจัยครั้งนี้

<u>การปกป้องรักษาข้อมูลความลับของอาสาสมัคร</u>

ข้อมูลที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวท่าน จะได้รับการปกปิดและจะไม่เปิดเผยแก่สาธารณชน ในกรณีที่ผลการวิจัยได้รับการตีพิมพ์ ชื่อและที่อยู่ของท่านจะต้องได้รับการปกปิดอยู่เสมอ โดยจะใช้เฉพาะรหัสประจำโครงการวิจัยของท่าน

จากการลงนามยินยอมของท่านผู้ทำวิจัย และผู้สนับสนุนการวิจัยสามารถเข้าไปตรวจสอบบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ของท่านได้แม้จะสิ้นสุดโครงการวิจัยแล้วก็ตาม หากท่านต้องการยกเลิกการให้สิทธิ์ดังกล่าว ท่านสามารถแจ้ง หรือเขียนบันทึกขอยกเลิกการให้คำยินยอม โดยส่งไปที่ 55/101 ซ.ลาดพร้าว88 แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กทม.10310

หากท่านขอยกเลิกการให้คำยินยอมหลังจากที่ท่านได้เข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะไม่ถูกบันทึกเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามข้อมูลอื่น ๆ ของท่านอาจถูกนำมาใช้เพื่อประเมินผลการวิจัย และท่านจะไม่สามารถกลับมาเข้าร่วมในโครงการนี้ได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลของท่านที่จำเป็นสำหรับใช้เพื่อการวิจัยไม่ได้ถูกบันทึก

จากการลงนามยินยอมของท่านแพทย์ผู้ทำวิจัยสามารถบอกรายละเอียดของท่านที่เกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ให้แก่แพทย์ผู้รักษาท่านได้

<u>สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย</u>

ในฐานะที่ท่านเป็นผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านจะมีสิทธิ์ดังต่อไปนี้

1. ท่านจะได้รับทราบถึงลักษณะและวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้
2. ท่านจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับระเบียบวิธีการของการวิจัยทางการแพทย์ รวมทั้งยาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
3. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงความเสี่ยงและความไม่สบายที่จะได้รับจากการวิจัย
4. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงประโยชน์ที่ท่านอาจจะได้รับจากการวิจัย
5. ท่านจะได้รับการเปิดเผยถึงทางเลือกในการรักษาด้วยวิธีอื่น ยา หรืออุปกรณ์ซึ่งมีผลดีต่อท่านรวมทั้งประโยชน์และความเสี่ยงที่ท่านอาจได้รับ
6. ท่านจะได้รับทราบแนวทางในการรักษา ในกรณีที่พบโรคแทรกซ้อนภายหลังการเข้าร่วมในโครงการวิจัย
7. ท่านจะมีโอกาสได้ซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยหรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
8. ท่านจะได้รับทราบว่าการยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ท่านสามารถขอถอนตัวจากโครงการเมื่อไรก็ได้ โดยผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยสามารถขอถอนตัวจากโครงการโดยไม่ได้รับผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้น
9. ท่านจะได้รับเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยและสำเนาเอกสารใบยินยอมที่มีทั้งลายเซ็นและวันที่
10. ท่านมีสิทธิ์ในการตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยหรือไม่ก็ได้ โดยปราศจากการใช้อิทธิพลบังคับข่มขู่ หรือการหลอกลวง

หากท่านไม่ได้รับการชดเชยอันควรต่อการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการวิจัย หรือท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามที่ปรากฏในเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในการวิจัย ท่านสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตึกอานันทมหิดลชั้น 3 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ถนนพระราม 4 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร 0-2256-4455 ต่อ 14, 15 ในเวลาราชการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

.....

APENDIX B

เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย (consent form)

การวิจัยเรื่อง: ผลของการติดไคเนสิโอเทปและเทปแบบไม่ยืดหยุ่นที่มีต่อสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อและกลศาสตร์ข้อไหล่ระหว่างท่าขว้างเหนือศีรษะในนักกีฬา

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว..... ที่อยู่ .....ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่..... และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อจะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากอุกกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย

(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน

(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APENDIX C

แบบสอบถามคัดกรองผู้เข้าร่วมงานวิจัย

ชื่อ-สกุล……

อายุ.....ปี ส่วนสูง.....เซนติเมตร น้ำหนัก.....กิโลกรัม

ชนิดกีฬาที่เล่น..... แขนข้างที่ถนัด ซ้าย ☐ ขวา ☐

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นคำตอบของท่าน

คำถาม	ใช่	ไม่ใช่
1.ท่านบาดเจ็บบริเวณหัวไหล่และสะบักข้างที่ถนัดภายใน 3 เดือนที่ผ่านมา 2.ท่านเคยมีประวัติหัวไหล่หลุด 3.ท่านเคยได้รับการผ่าตัดบริเวณหัวไหล่และสะบักข้างที่ถนัด 4.ท่านมีประวัติแพ้เทปที่ผิวหนัง 5.ท่านมีประวัติแพ้แอลกอฮอล์ที่ผิวหนัง		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX D

แบบบันทึกผลการวิจัย

ID ผู้เข้าร่วมงานวิจัย: .....

Electromyographic

Non-tape

Muscle	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5	Mean
UT						
LT						
SA						

Tape 1 (kinesio tape)

Muscle	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5	Mean
UT						
LT						
SA						

Tape 2 (rigid tape)

Muscle	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5	Mean
UT						
LT						
SA						

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบบันทึกผลการวิจัย

ID ผู้เข้าร่วมงานวิจัย : .....

Kinematic

Non-tape

	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5	Mean
Velocity						
ER						
IR						

Tape 1 (kinesio tape)

	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5	Mean
Velocity						
ER						
IR						

Tape 2 (rigid tape)

	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5	Mean
Velocity						
ER						
IR						

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX E

Lab and equipment setting

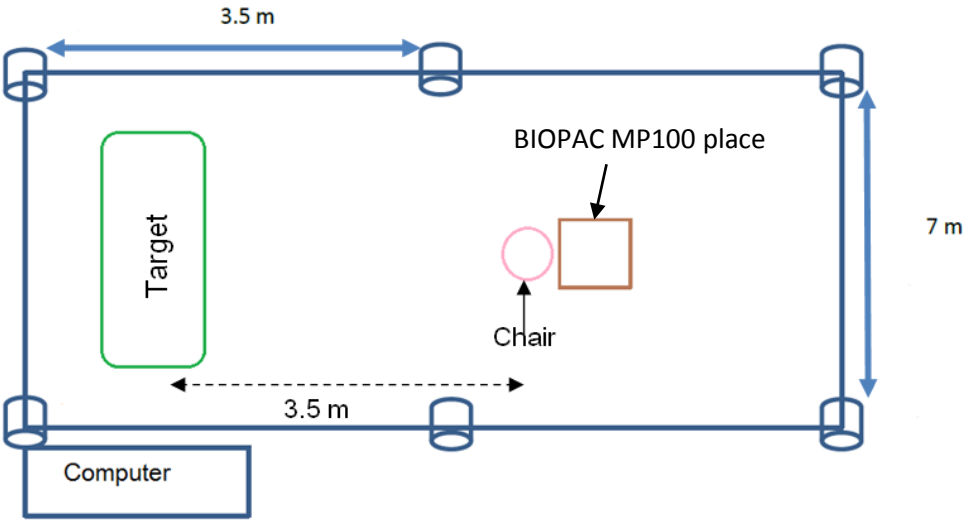


Figure6.1 Lab and equipment setting

Chulalongkorn University

Lab equipment

1. Muscle activity: Muscle activities were tested by surface electromyography. The signal would be sent to EMG100C at frequency of 2000 Hz using 16-bit analog to digital converter (Model MP100, BIOPAC Systems, Inc., Goleta, CA).

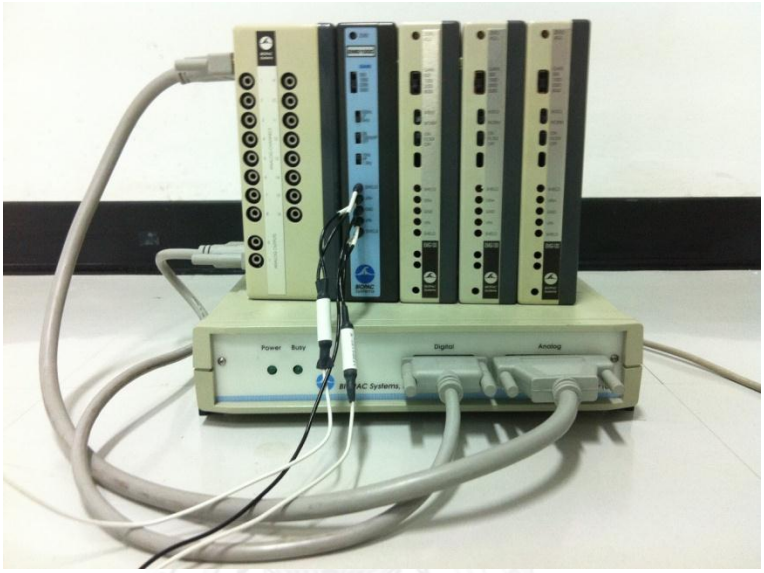


Figure6.2 BIOPAC MP100 system with EMG100c

After signal was translate to digital signal, the data will record in computer by program AcqKnowledge version 3.9.1

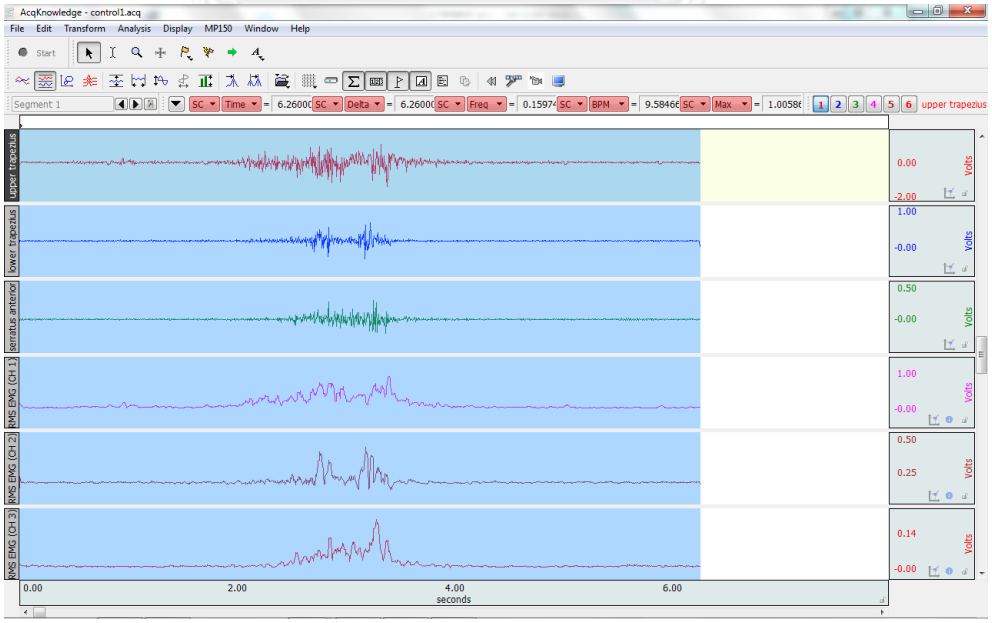


Figure6.3 Program AcqKnowledge

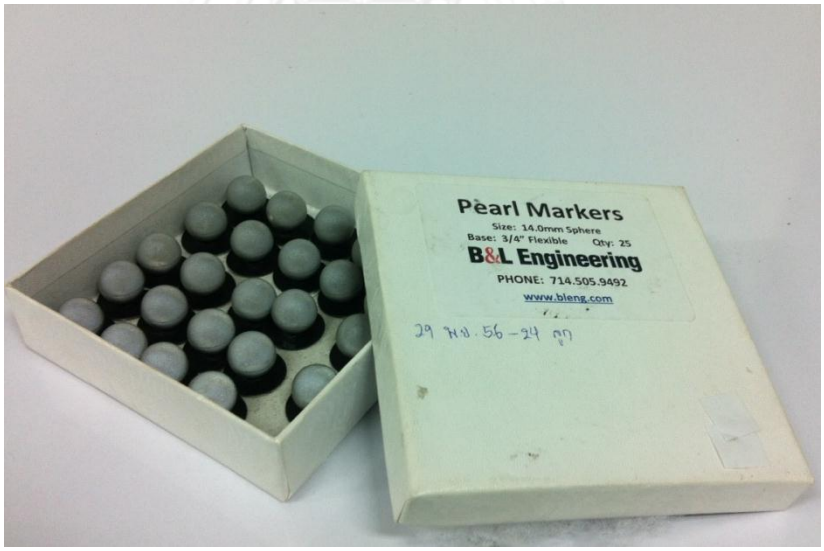
The motion analysis in lab

1. 6 High speed infrared cameras (Qualisys Camera Oqus 500 5-series) was placed high about 2.5 m. from floor

Figure6.3 High speed infrared camera (Qualisys Camera Oqus 500 5-series)

2. Reflective marker

Pearl Markers (B&L Engineering; USA)



VITA

Name Mr. Witcha Lertwipratrakul

Date of Birth September 4, 1988

Place of Birth Bangkok, Thailand

Citizenship Thai

Education Bachelor of Science (Sport Science), Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Master of Science (Sports Medicine), Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

Professional experience Physical trainer of BB-CU Football Club(Bangkok)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University