THE EFFECTS OF THE FIFA 11+ WARM UP PROGRAM ON RESTING POSTURAL SWAY, REACTION TIME, MOVEMENT TIME AND SPEED OF FINGER TAPPING IN ADOLESCENT FUTSAL PLAYERS

SAIPHET PRAPHAWICHA

A THESIS PROPOSAL SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(SPORTS SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2014

Copyright by Mahidol University

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Thesis
entitled

THE EFFECTS OF THE FIFA 11+ WARM UP PROGRAM ON RESTING POSTURAL SWAY, REACTION TIME, MOVEMENT TIME AND SPEED OF FINGER TAPPING IN ADOLESCENT FUTSAL PLAYERS

Saiphet Praphawicha
.....
Miss Saiphet Praphawicha
Candidate

Thyon Chentanez
.....
Assoc. Prof. Thyon Chentanez, Ph.D.
Major advisor

Sirirat Hirunrat
.....
Assoc. Prof. Sirirat Hirunrat, Ph.D.
Co-advisor

.....
Asst. Prof.Opas Sinpermsuksakul, M.D
Co-advisior

B. Mahaisavariya
.....
Prof. Banchong Mahaisavariya,
M.D., Dip. Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

Waree Widjaja
.....
Asst.Prof. Waree Widjaja, Ph.D
Program Director
Master of Science Program in Sports Science
College of Sports Science and Technology, Mahidol University

Copyright by Mahidol University

Thesis
entitled

THE EFFECTS OF THE FIFA 11+ WARM UP PROGRAM ON RESTING POSTURAL SWAY, REACTION TIME, MOVEMENT TIME AND SPEED OF FINGER TAPPING IN ADOLESCENT FUTSAL PLAYERS

was submitted to the faculty of Graduate Studied Mahidol University
for the degree of Master of Science (Sport Science)
on
February 3, 2014

Saiphet Praphawicha
.....
Miss Saiphet Praphawicha
Candidate

KHAOTHIN. T.
.....
Lect. Thawichai Khaothin Ph.D.
Chair

Thyon Chentanez
.....
Assoc. Prof. Thyon Chentanez, Ph.D.
Member

.....
Asst. Prof. Opas Sinpermsuksakul, M.D.
Member

Sirirat Hirunrat.
.....
Assoc. Prof.Sirirat Hirunrat, Ph.D.
Member

B. Mahaisavariya
.....
Prof. BanchongMahaisavariya,
M.D., Dip. Thai Board of Orthopedics
Dean
Faculty of graduate Studies
Mahidol University

Arth Nana.
.....
Prof. Arth Nana, M.D.
Dean
College of Sports Science and
Technology,
Mahidol University

Copyright by Mahidol University

ACKNOWLEGEMENTS

Greatest gratitude was to my major advisor Associate Professor Thyon Chentanez who helped and supported me throughout my project. I am grateful to Assistance Professor Opas Sinphurmsuksakul, and Assistance Professor Sirirat Hirunrat, my co-advisor for their continuous support, from initial advice & encouragement throughout this day.

My deeply thanks to my family and friends for their support, encouragement and helpfulness throughout my study complete, without whom I would be unable to complete my research.

A special thank to Nakhonpathom Sports School, Nakhonpathom and their staffs for support and co-ordination with deeply thanks to youth nation futsal players for their helpfulness.

Saiphet Praphawicha

Copyright by Mahidol University

THE EFFECTS OF THE FIFA 11+ WARM UP PROGRAM ON RESTING POSTURAL SWAY, REACTION TIME, MOVEMENT TIME AND SPEED OF FINGER TAPPING IN ADOLESCENT FUTSAL PLAYERS

SAIPHET PRAPHAWICHA 5137302 SPSS/M

M.Sc. (SPORTS SCIENCE)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: THYON CHENTANEZ Ph.D. (NEUROSCIENCE), OPAS SINPERMSUKSAKUL M.D (FACHARZT FUR. ORTHOPAEDIC), SIRIRAT HIRUNRAT Ph.D. (BIOMECHANICS)

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects of "The FIFA 11+" training on postural sway, reaction time, movement time and tapping speed with three times of testing, before (week 0), during (week 5), and after training (week 10) in 14 adolescent futsal players in the trained group and 15 subjects in a control group.

The postural sway test results showed a significant decrease after training. Reaction time testing showed a significant decrease for the left hand and a decreasing tendency for the right hand as well as for the left leg in the trained group after 10 weeks of training, but in the control group only a significant decrease was found for the right leg. The movement time testing showed a significant decrease in the FIFA 11+ trained group for the right hand at 0º and 90º and a decreasing tendency for the right hand at 180º and 270º, and for both the left and the right legs at 90º, 180º, and 270º, but in the control group, a significant decrease was found at 0º for the right hand and a decreasing tendency at 90º for the left leg. The tapping speed test in the FIFA 11+ trained group showed a significant increase only for the right hand, and foot tapping testing showed no change at all in either group.

These studies reveal that "FIFA 11+" warm up training can develop movement skills for the neuromuscular system and increase balance. This program may also be able to prevent and reduce futsal injuries.

KEY WORDS: POSTURAL SWAY / REACTION TIME / MOVEMENT TIME / TAPPING SPEED / FIFA 11+

Copyright by Mahidol University

101 pages

การฝึกด้วยโปรแกรมฟีฟ่า 11+ ที่มีผลต่อการแกว่งของแกนร่างกายขณะยืนนิ่ง เวลาปฏิกิริยา เวลาในการเคลื่อนไหว และความเร็วในการเคาะนิ้วในนักกีฬาฟุตซอลวัยรุ่น

THE EFFECTS OF THE FIFA 11+ WARM UP PROGRAM ON RESTING POSTURAL SWAY, REACTION TIME, MOVEMENT TIME AND SPEED OF FINGER TAPPING IN ADOLESCENT FUTSAL PLAYERS

สายเพชร์ ประภาวิชา 5137302SPSS/M

วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ไถ้ออน ชินธเนศ, Ph.D., โอภาส สินเพิ่มสุขสกุล, MD, ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, Ph.D.

บทคัดย่อ

จุดประสงค์หลักของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกฟีฟ่า 11+ ที่มีต่อการปรับตัวระยะยาวในการแกว่งของแกนร่างกาย เวลาปฏิกิริยาเวลาการเคลื่อนไหว และความเร็วในการเคาะนิ้ว โดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ก่อนการฝึก (สัปดาห์ที่ 0) สัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 10 ในกลุ่มทดลอง 14 คนและกลุ่มควบคุม 15 คน

การทดสอบการแกว่งของแกนร่างกายบนระนาบนอนของแผ่นวัดแรงในกลุ่มทดลองมีพื้นที่การแกว่งของร่างกายลดลงในสัปดาห์ที่ 10 การทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในกลุ่มทดลองพบว่ามือข้างซ้ายมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองสั้นลงอย่างมีนัยสำคัญในขณะเดียวกันมือข้างขวามีแนวโน้มสั้นลงเช่นกัน เท้าทั้ง 2 ข้างไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญแต่เท้าขวามีแนวโน้มลดลงหลังจากฝึก 10 สัปดาห์ ในกลุ่มควบคุมมีเพียงเท้าขวาที่มีเวลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เวลาในการเคลื่อนไหวของร่างกาย ในกลุ่มทดลองพบว่า แขนขวาที่ 0°, 90° มีเวลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แขนขวาที่ 180° และ 270° เวลามีแนวโน้มลดลงหลังจากฝึก ในกลุ่มควบคุมมีเพียงแขนขวาที่ 0° ที่เวลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และเวลาการเคลื่อนไหวของขาไม่มีเวลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ทั้งขาซ้ายและขวาที่ 90°, 180° และ 270° เวลามีแนวโน้มลดลงหลังจากการฝึก ในกลุ่มควบคุมขาซ้ายที่ 90° มีเวลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ความเร็วในการเคาะนิ้วในกลุ่มทดลองพบว่า เฉพาะมือขวาที่มีจำนวนการเคาะนิ้วสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการเคาะนิ้วเท้าทั้งสองกลุ่มไม่พบความแตกต่าง

ผลการศึกษานี้สรุปได้ว่าโปรแกรมฟีฟ่า 11+ สามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะการเคลื่อนไหวของระบบประสาทและกล้ามเนื้อของนักกีฬา ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาทักษะการเล่นกีฬาฟุตซอล อีกทั้งอาจจะมีส่วนช่วยในการป้องกันและลดการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากการเล่นกีฬา

Copyright© by Mahidol University

CONTENTS

	Page
ACKNOWLEDGEMENTS	**iii**
ABSTRACT (ENGLISH)	**iv**
ABSTRACT (THAI)	**v**
LIST OF TABLES	**x**
LIST OF FIGURES	**xii**
LIST OF ABBREVIATIONS	**xvi**
CHAPTER I INTRODUCTION	**1**
1.1 Introduction	1
1.2 Purposes of the study	1
1.2.1 General objective	2
1.2.2 Specific objective	2
1.3 Parameter of the study	3
1.4 Scope of the study	3
1.5 Advantage of the study	3
CHAPTER II LITERATURE REVIEW	**4**
2.1 Definition of Postural Sway	4
2.2 Balance Control	5
2.2.1 Visual system	5
2.2.2 Vestibular system	6
2.2.3 Somatosensory system	6
2.2.4 Proprioception	7
2.2.5 Skeletal System	7
2.3 Factors influence of balance	8
2.3.1 Aging and Gender with Balance	8
2.3.2 Pathologic and Balance	8
2.3.3 Training Program and Balance	10

Copyright by Mahidol University

CONTENTS (cont.)

	Page
2.4 Assessment of balance	11
2.4.1 Methods of measuring the sensory system	11
2.4.2 Methods of measuring the motor system	11
2.4.3 Methods of measuring using the biomechanical system	12
2.5 Clinical test of balance	12
2.5.1 Single – limb Stance	12
2.6 Definition of Psychomotor Speed	13
2.6.1 Reaction time	13
2.6.2 Movement time	13
2.6.3 Speed of Finger Tapping	14
2.7 Factor Influence of Psychomotor Speed	14
2.7.1 Aging and Gender	14
2.7.2 Pathologic or Disease	14
2.7.3 Training Program	15
2.7.4 Type of Sports	15
2.8 Psychomotor speed Test	15
2.9 Futsal	16
2.10 A complete warm-up program (The 11+)	17
CHAPTER III MATERIALS AND METHODS	**19**
3.1 Subjects	19
3.2 Inclusion criteria	19
3.3 Exclusion criteria	20
3.4 Ethical Approval	20
3.5 Instrumentation	20

Copyright by Mahidol University

CONTENTS (cont.)

	Page
3.6 Study designed	21
3.7 Parameters of the study	21
3.8 Experimental procedures	22
3.8.1 Balance Measurement	22
3.8.2 Reaction time Test	24
3.9 Intervention Program	27
3.10 Statistical analysis	28
CHAPTER IV RESULTS	**31**
4.1 Characteristic of subjects	31
4.2 Effect of postural sway on static single leg	32
4.3Effect of reaction time	42
4.3.1 Reaction time of hand	42
4.3.2 Reaction time of leg	45
4.4 Effect of movement time	47
4.4.1 Hand direction of 0º	47
4.4.2 Hand direction of 90º	50
4.4.3 Hand direction of 180º	52
4.4.4 Hand direction of 270º	55
4.4.5 Leg direction of 0º	57
4.4.6 Leg direction of 90º	59
4.4.7 Leg direction of 180º	61
4.4.8 Leg direction of 270º	64
4.3 Effect of speed of finger tapping	66
4.5.1 Finger tapping	66
4.5.2 Big toe tapping	68

Copyright by Mahidol University

CONTENTS (cont.)

	Page
CHAPTER V DISCUSSION	**71**
5.1 Postural sway	71
5.2 Reaction time	72
5.3 Movement time	73
5.4 Tapping speed	74
CHAPTER VI CONCLUSION	**76**
REFERENCES	**78**
APPENDICES	**86**
Appendices A The Information Form (for 15-17 years old)	87
Appendices B Consent Form (for15-17 years old)	91
Appendices C The Information Form (for 18 years old)	92
Appendices D Consent Form (for 18 years old)	96
Appendices E Questionnaire Form	97
Appendices F Ethical Report	99
Appendices G Turnitin Originality Report	100
BIOGRAPHY	**101**

Copyright by Mahidol University

LIST OF TABLES

Table		Page
2.1	Show the different between of futsal and soccer.	17
4.1	Subjects Characteristic	31
4.2	The effect of postural sway between control and trained group for the left leg single stance with eyes closed condition	32
4.3	The comparison between two group for the left leg with eyes closed condition	33
4.4	The comparison of % change on COP area between control and trained group for the left leg single stance with eyes closed condition.	34
4.5	The effect of postural sway between control and trained group for the left leg single stance with eyes opened condition	35
4.6	The comparison between two group for the left leg with eyes opened condition	35
4.7	Percent change on COP area for the left leg with eyes opened condition	36
4.8	The effect of postural sway between control and trained group for the right leg single stance with eyes closed condition	37
4.9	The comparison between two group for the right leg with eyes closed condition	38
4.10	Percent change on COP area for the right leg with eyes closed condition	38
4.11	The effect of postural sway between control and trained group for the right leg single stance with eyes opened condition	39
4.12	The comparison between two group for the right leg with eyes opened condition	40
4.13	Percent change on COP area for the right leg with eyes opened condition	40

Copyright by Mahidol University

LIST OF TABLES (cont.)

Table		Page
4.14	Results of reaction time of hand	43
4.15	Results of reaction time of leg	45
4.16	Results of hand movement to the direction of 0º	48
4.17	Results of hand movement to the direction of 90º	50
4.18	Results of hand movement to the direction of 180º	53
4.19	Results of hand movement to the direction of 270º	55
4.20	Results of leg movement to the direction of 0º	57
4.21	Results of leg movement to the direction of 90º	60
4.22	Results of leg movement to the direction of 180º	62
4.23	Results of leg movement to the direction of 270º	64
4.24	Results of index finger tapping	66
4.25	Results of big toe tapping	69

Copyright by Mahidol University

LIST OF FIGURES

Figure		Page
2.1	The diagram of the 11+ field	18
3.1	IIlustrate sway area of stabilogram data from participant bioware program	23
3.2	Single leg stance with eyes closed - eyes opened	24
3.3	Measurement of RT and MT for hand	25
3.4	Measurement of RT and MT for leg	26
3.5	Denominator and Index finger tapping	26
3.6	Tapping Speed Test of Big Toe.	27
3.7	Collecting data diagram of study	30
4.1	The comparison difference between control and trained group during time for the left leg single stance with eyes closed condition.	33
4.2	Percent change of left leg single stance with eyes closed	34
4.3	The left leg single stance with eyes opened condition	36
4.4	Percent change of the left leg single stance with eyes opened	37
4.5	The right leg single stance with eyes closed condition	38
4.6	Percent change of the right leg single stance with eyes closed	39
4.7	The right leg single stance with eyes opened condition	40
4.8	Percent change of the right leg single stance with eyes opened	41
4.9	Area of sway for the left leg with eyes closed- opened condition	41
4.10	Area of sway for the right leg with eyes closed-opened condition	42
4.11	The effects of reaction time in the left and the right hand comparison between two group	43
4.12	The left hand reaction time comparison between two group	44
4.13	The right hand reaction time comparison between two group	44

Copyright by Mahidol University

LIST OF FIGURES (cont.)

Figure		Page
4.14	The effects of reaction time in the left and the right leg comparison between two group	46
4.15	The left leg reaction time comparison between two group	46
4.16	The right leg reaction time comparison between two group	47
4.17	The effects of the movement time in the left and the right hand to the direction of 0º comparison between two group	48
4.18	Movement time of the right hand to the direction of 0º comparison between two group	49
4.19	Movement time of the left hand to the direction of 0º comparison between two group	49
4.20	The effects of the movement time in the left and the right hand to the direction of 90º comparison between two group	51
4.21	Movement time of the right hand to the direction of 90º comparison between two group	51
4.22	Movement time of the left hand to the direction of 90º comparison between two group	52
4.23	The effects of the movement time in the left and the right hand to the direction of 180º comparison between two group	53
4.24	Movement time of the right hand to the direction of 180º comparison between two group	54
4.25	Movement time of the left hand to the direction of 180º comparison between two group	54
4.26	The effects of the movement time in the left and the right hand to the direction of 270º comparison between two group	55
4.27	Movement time of the right hand to the direction of 270º comparison between two group	56

Copyright© by Mahidol University

LIST OF FIGURES (cont.)

Figure		Page
4.28	Movement time of the left hand to the direction of 270º comparison between two group	56
4.29	The effects of the movement time in the left and the right leg to the direction of 0º comparison between two group	58
4.30	Movement time of the right leg to the direction of 0º comparison between two group	58
4.31	Movement time of the left leg to the direction of 0º comparison between two group	59
4.32	The effects of the movement time in the left and the right leg to the direction of 90º comparison between two group	60
4.33	Movement time of the right leg to the direction of 90º comparison between two group	61
4.34	Movement time of the left leg to the direction of 90º comparison between two group	61
4.35	The effects of the movement time in the left and the right leg to the direction of 180º comparison between two group	62
4.36	Movement time of the right leg to the direction of 180º comparison between two group	63
4.37	Movement time of the left leg to the direction of 180º comparison between two group	63
4.38	The effects of the movement time in the left and the right leg to the direction of 270º comparison between two group	64
4.39	Movement time of the right leg to the direction of 270º comparison between two group	65
4.40	Movement time of the left leg to the direction of 270º comparison between two group	65

Copyright by Mahidol University

LIST OF FIGURES (cont.)

Figure		Page
4.41	The effects of index finger tapping in the left and the right hand comparison between two group	67
4.42	The comparison of the right hand index finger tapping between two group	67
4.43	The comparison of the left hand index finger tapping between two group	68
4.44	The comparison of big toe tapping on the left and the right leg between control and trained groups.	69
4.45	The comparison of the right big toe tapping between two group	70
4.46	The comparison of the right big toe tapping between two group	70

Copyright by Mahidol University

LIST OF ABBREVATIONS

RT	Reaction Time
MT	Movement Time
COP	Center Of Pressure
BMI	Body Mass Index
EC	Eyes Closed Condition
EO	Eyes Opened Condition
CNS	Central Nervous System
TDPM	Threshold for Detection of Passive Motion
PRN	Postroratory Interaction for Test
P-CTSIB	Pediatric Clinical Test Sensory Interaction for Balance

Copyright by Mahidol University

CHAPTER I
INTRODUCTION

1.1 Introduction

Soccer is the most popular sports on the planet, but in many countries the environment does not permit for playing or competition such as the winter season when snowing to have impact on the game. Then, they have developed futsal by decreased on players in each team, size of ball and gymnasium, change of the rule and call futsal. Futsal also is regulated by the Federation International de Football Association (FIFA). Now a day futsal is increasingly popular worldwide because of it was indoor sports and can be played every season, funny sports due to variety of skill such as balance, agility it have impact on often injury [1]. Sports injury in futsal was more than 70% in lower extremity especially contact sports more than 80% in ankle joint injury [2-4]. The study of Sekir found that inversion of ankle joint injury was more than 85% with lateral ligament [3] to conform with report of Thomus [5] they found re-injury will have sensory motor of functional ankle instability damage, range of motion decrease and to results in functional ankle instability.

Ankle injuries may be related to proprioception damages and weak of peroneal muscle. The work of neuromuscular system was important for work of joint such as stance, walking, sitting or running, especially on athletes, they have to move the body fast as to gain advantage of sports. Prevention of sports injury is important for coach, doctor those concern with groups and athletes. Variety of program for training is suitable for each sports such as star excursion training [6] wobble board training [7] and disk training [8] for ankle stability and strength. When there was ankle sprain or functional ankle instability [7]. Performance of balance and agility may be increased in some sports which reduce rate of sports injury. Now a day warm up program of many exercises are suitable for using in most sports. Especially they used world wild in soccer and to be used as warm up program before the game. Sifen [9] reported that the 11+ could have reduce the injury rate on adolescent female football

Copyright by Mahidol University

players to conformed with the numerous studies have documented the FIFA 11+ program could have prevention of sports injuries [10-15] while the study of Moriera reported that the 11+ warm up program could have improvement of reaction time on peroneal longus after training 6 weeks in young soccer players [16].

This study focused on effects of the 11+ warm up training program that can improve postural sway, psychomotor speed (reaction time, movement time, and tapping speed) in adolescent futsal players which there were not many previous of studies.

1.2 Purpose of the Study

General Objectives

To investigate the effects of the FIFA 11+ warm up training program for 10 weeks on improvement of postural sway, reaction time, movement time, and speed of finger tapping comparing to the normal program training in adolescent futsal players .

Specific Objective

Specifically, this study is conducted to study the followings:

1) To compare postural sway in The 11+ program warm up with normally program warm up before, during and after training.

2) To compare reaction time in The 11+ program warm up with normally program warm up before, during and after training.

3) To compare movement time in The 11+ program warm up with normally program warm up before, during and after training.

4) To compare speed of finger tapping in The 11+ program warm up with normally program warm up before, during and after training.

Copyright by Mahidol University

1.3 Parameters of the study

- Postural sway
- Reaction time
- Movement time
- Speed of finger tapping

1.4 Scope of the study

This study will focus on the effects of The 11+ warm up training program and normal training program on postural sway, reaction time, movement time and speed of finger tapping in students of Nakhonpathom Sports School, Nakhonpathom province. All subjects were age range between 15-18 years old.

1.5 Assumption of study

1) The FIFA 11+ warm up training program will have improvement of postural sway, reaction time, movement time, and speed of finger tapping in adolescent futsal players.

2) The FIFA 11+ warm up program cause significant difference of postural sway, reaction time, movement time, and speed of finger tapping compare to those of normal warm up program in adolescent futsal players.

Copyright by Mahidol University

CHAPTER II
LITERATURE REVIEW

2.1 Definition of Postural Sway

Postural sway is a part of balance for the measurament of balance control. Postural sway can be measured by force platform and two ways major output namely; sway area and sway amplitude. Sway area is calculated from posturograph measure on whole of area (anterior-posterior range and medial-lateral range). Sway amplitude is calculated from posturograph measurement by maximum of the antero-posterior and mediolateral sway.

Maintaining balance is a complex act in which continuous information from somatosensory, visual and vestibular sources is processed by the CNS. During quiet stance, healthy subjects control their upright posture with small movements made in different segment of the body. The task of postural control involves controlling the position in space for stability, defined as controlling the centre of body mass within the base of support and orientation. Postural orientation could be defined as and ability to maintain and appropriate relationship between the body segments, the body and the environment[17]. Balance control can be classified as 2 groups [18]:

- Static balance

Static balance is the ability of maintain body equilibrium while the body fixed on the place for example; sit, stand, and to lie down when the base of support have to be limited.

- Dynamic balance

Ability of maintaining body equilibrium while the body is in movement such as; walking, running, jumping, and playing sports, (the base of support will be moving).

Postural sway during quiet standing reflects the interplay between destabilizing forces acting on the body and actions by the postural control system to prevent a loss of balance. Therefore, balance impairments caused by altered sensory,

Copyright by Mahidol University

motor, or central nervous functions related to such factors as older age and pathology (e.g. Parkinson's disease, peripheral neuropathy) will be related in altered characteristics of postural sway [19].

2.2 Balance Control

2.2.1 Visual system

The visual system is one of the systems of balance. This system is essential in the everyday activities involved in leading an independent lifestyle. If the visual system was functional damage will have impact on balance directly. Visual system includes the eyes, the connecting pathways through to the visual cortex and other parts of the brain.

Visual inputs are important source of the information to the Central Nervous System (CNS) informing about external environment for controlling posture and locomotion especially the increase in complexity of task, for instance dancing. This system is used for maintaining the alignment of head in space and contributing to control balance. Sometimes visual inputs provide inaccurate information that leading to the wrong decision. For the balance control, this system might be chosen earlier [20].

Woollacott suggested that children under seven years old could not maintain balance efficiently when both visual and somatosensory systems were inaccurate or absent. The reason was that in this period of aged indicated inability to resolve intersensory conflict while maintaining balance [21]. While the study of Judge reported that in 110 participants of clinical evidence of neurologic disease. They found muscle strength and age were independent predictors of loss of balance. Gait velocity, single stance balance, and reported difficulty with ambulation, mobility, and instrumental activities of daily living were also associated with loss of balance [22].

Copyright by Mahidol University

2.2.2 Vestibular system

The vestibular system is one of the most important role when it comes to vestibular information for postural control is to control the orientation of the head and thunk in space in terms of gravity inertial force [17]. It is also involved in the function of maintaining visual fixation during head movement and in maintaining posture and lower muscular control. The vestibular system is made of five sensory organs on each side of the head embedded in the petrous portion of the temporal bone. There are the superior, posterior, and lateral semicircular canals as wells as the utricle and saccule.

Vestibular system is inertial – gravitational, therefore it does not changed by external environment. It involved in the labyrinthine neck reflexes used for movement of head with respect to the body**.** The functional of vestibular system provided inputs to postural muscles, while somatosensory and visual were necessary for contributing balance greater than vestibular system in normal sensory situations. The major role of vestibular system appeared when subjects intend to control balance while altering sensory environments. The patients vestibular deficits were unable to orient the information when somatosensory and visual inputs were inaccurate **[20]**.

The reflexes involving the vestibular system include the vestibulo-ocular reflex and the vestibule spinal reflex. The vestibule-ocular reflex helps maintain fixation of the eyes on an object with movement of the head. Both angular and linear acceleration signals are used in the vestibulo-ocular reflex. Projections from the vestibular nuclei to the extra ocular muscle nuclei allow for eye movements that counteract head movements for gaze stabilization. The vestibule spinal reflex allows for input from the vestibular organs to be used for posture and stability in a gravity environment. The projections from the vestibular nuclei travel to antigravity muscles for coordinated movements to maintain posture.

2.2.3 Somatosensory system

In normal situations, upright posture was maintained by somatosensory input, which involved the movement of legs with respect to the support surface. Somatosensory system input was received from contact with fixed surface inputs, particularly necessary in generating automatic postural adjustment. In contrast, the

Copyright by Mahidol University

influence of visual input on the postural reactions is stronger when disturbing the support surface [20].

2.1.3.1 Proprioception

Proprioception was formerly been described by Sherrington as a product of sensory information gathered to the central neural system by mechanoreceptors located in the joint-capsule, ligaments, muscles, tendons, and skin [23]. The proprioceptive mechanism is essential for proper function of the joint in sports, for activities of daily life, and for some occupational task. Proprioception contributes to the motor programming for neuromuscular control required for precision movements and also contributes to muscle reflex, providing dynamic joint stability [3].The postural responses are triggered by muscle proprioceptive inputs, involving peripheral sensory and motor regions of the brainstem and cortex. Automatic postural responses are organized into two distinct movement pattern about the ankle and hip[17].

Boonkerd reported that chronic ankle instability in fifteen Thai male football players with unilateral ankle sprain were tested for joint position sense using an isokinetics dynamometer. Indicated findings showed no statistically significant difference of joint position sense, threshold for detection of passive motion (TDPM) and eversion/inversion strength ratios between chronic sprained ankle and non-sprained ankle. Only passive joint position sense at maximal inversion minus 5 degree was found to be statistically significantly different between chronic sprained ankle and non-sprained ankle [4].

2.1.3.2 Skeletal System

Skeletal system is one of the output to maintain posture. It was combinations of muscle, tendon, and joints when this organ to work it was coordination with visual organ and vestibular organ by sensory input and motor output on movement. When the skeletal muscle have to injuries especially muscle and tendon of lower extremity will be and impact of balance control directly. Skeletal muscle in human body have two types and each type will be different function muscle strength have to important because it was shown that the performance on person especially in

Copyright by Mahidol University

the athletes may correlate with the risk on sports injury. Different types of muscle had relationship to agility and to perform physical fitness [24].

Characteristics of muscle fibers on biochemistry and physiology are separated in to 2 types namely slow twitch (Type I) and fast twitch (Type II a, II b). In each motor unit will have the same of muscle fiber. Slow twitch muscle fiber (Type I) have high oxidative enzymes and relate of aerobic capacity, while the fast twitch muscle fibers (Type II b) have high glycolytic enzymes relate of anaerobic capacity. Furthermore the characteristics of type IIa have characteristics between 2 type of muscle fibers. The fast twitch muscle fibers are appropriate to work of power (used of force in time limit) and slow twitch muscle fibers will have appropriate on the work of endurance. The adaptations of muscle fibers is dependent on genetics and training [24].

2.3 Factors influence of balance

2.3.1 Aging and Gender with Balance

One of the most pervasive findings in the literature on the age is the general slowing cognitive-motor responses with advancing age. Therefore, an increased slowness in the processing of information from vestibular, visual, and somatosensory system could contribute greatly to a decline in postural stability [19, 25]. Many researcher report that postural stability in older woman was less than younger woman and cognitive tasks on postural stability in young and healthy older adults better than older adults with a history of falls. Judge report that muscle strength and age influence of balance [22, 26, 27].

2.3.2 Pathologic and Balance

Postural sway during quiet standing reflects the interplay between destabilizing forces acting on the body and actions by the postural control system to prevent a loss of balance. Hence, balance impairments caused by altered sensory, motor, or central nervous function related to such factors as older age and pathology

Copyright by Mahidol University

(e.g., Parkinson's disease, peripheral neuropathy) will be reflected in altered characteristics of postural sway [19]. Morris et al reported that the effects of dual task performance on postural instability in subjects with idopartic Parkinson's disease (PD) compared with healthy elderly people. The external perturbation test showed differences between the three groups for both unitask and concurrent task conditions, yet similar rates of change from unitask to dual task conditions. Because PD fallers had a more severe initial deficit than controls, deterioration placed them in that part of the balance continuum at height risk of losing equilibrium.[28]. Therefore pain and muscle strength may particularly influence postural sway and symptomatic knee ostioartritis have quardriceps weakness, reduced proprioception, and increase postural sway [29].

Choy et al reported that postural stability in 453 woman aged 20-80 years using the balance master force-plate system while the woman perform the modified clinical test for the sensory interaction and balance (firm and foam eyes open and closed) and the Single-Limb Stance Test (eyes open and closed). They found the woman in their 60s and 70s were more unstable than younger woman in bilateral stance on a firm surface with the eyes closed. This instability was evident from the 50s when a foam surface was introduced and from the 40s when single-limb stance was tested with eyes closed. A further decline in stability was demonstrated for each subsequent decade when the eyes were closed in single-limb stance [30].

Ribeiro et al investigate relationship between postural changes and injuries of the locomotor system in indoor soccer athletes. These athletes were divided in two different groups: group one (G1) was from by those players who have suffered injuries related to futsal; and group two (G2) was composed by athletes who did not have injuries related to futsal. They found the most common changes seen were in ankle and knee in both groups. The changes of the alignment in lumbar spine was more common in group 1. Considering injuries in group 1 the most common injury was in ankle (45.2% of all injuries) and the second most common injury was in knee (19 % of all injuries). Considering of the kind of injury, sprain and fracture/ dislocate were the two most common (26% each one) and muscle injury comes in second with 21.4% of all kinds of injuries [31].

Copyright by Mahidol University

Bruno indicated that the incidence and factors related to ankle sprains in athletes of six national futsal teams whom answers a questionnaire include information about their personal data, history of ankle sprains during their careers, and more in-depth data on ankle sprains in 2006 (the years of the research). They found a total of 75.38% of athletes had suffered ankle sprains in their careers, 63.27% in both ankles, 24.49% in the dominant ankle only, and 12.24% in the non dominant ankle only. Among the 2006 injuries 81.25% were characterized as inversion injuries and 18.75% as eversion injuries, 50% were recurrences, and 37.5% of the athletes skill had clinical symptoms (as pain or instability) at the time of data collection [32].

2.3.3 Training Program and Balance

Dootchai reported that the effects of Star Excursion Balance training on functional stability of twenty-two male athletes with grade 2 ankle sprain. The training group also underwent the star Excursion Balance training 3 day per week for 4 weeks. They found after the program, subjects from both groups demonstrated significant improvement in single leg stand time [6].

McGuine and Keene who studied the effects of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. They found a balance training program will significantly reduce the risk of ankle sprains in high school soccer and basketball players [33]. Furthermore balance training and coordination training can improve of postural sway [34].Therefore sensory motor training emphasizes postural control and progressive challenges to the sensory motor system to restore normal motor program in patients with chronic musculoskeletal pain [35].

Mutsusaka reported that effects of ankle disk training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of ankle. They found in group 1, postural sway values decreased significantly after 4 weeks compared with the pre-0-training performance, and they were within the normal range after not more than 6 weeks of training. In group 2, the values did not improve significantly compare with the pre-training performance, until after 6 weeks of training, and they were not within the normal range until after 8 weeks of training. The findings suggest that the 2 week earlier correction of postural sway in group1was due to increased afferent input from skin receptors that were stimulated by the traction of the adhesive tape [8].

Copyright by Mahidol University

Sekir reported that in the 125 football clubs from the south, east and middle of Norway follow for one league season (8 months). They found isokinetic training could have improvement of muscle strength, proprioception and balance in athletes with functional instability [3].

Hirsch et al studied the effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. They found both types (balance and resistance training, balance training only) of training improve muscle strength and balance in Parkinson's disease [36].

2.4 Assessment of balance

2.4.1 Methods of measuring the sensory system

The tests provided in this section are designed to evaluate the integration of 3 sensory systems (visual, somatsensory and vestibular system) that maintain postural stability. The rationale of the usage of these tests is accuracy assessment of sensory systems which are able to identify deficits in processing affecting the ability in appropriate postural response. In this system approach has many tests, such as Postroratory Nystagmus test (PRN), Posturography, the Pediatric Clinical Test Sensory Interaction for Balance (P-CTSIB) and the other tests [20].

2.4.2 Methods of measuring the motor system

The observation of motor coordination while controlling functions balance is a method of evaluation. The patterns to control body while standing in children and adults including ankle, hip, stepping and suspensory strategy. Choices of strategies are related with the rate and force of perturbation and the support surface. Therapists observed the motor coordination or muscular contraction during controlling balance by placing the child on a movable surface and judged the motor response during perturbation. The methods of this system are the Pediatric Clinical Test Sensory Interaction for Balance (P-CTSIB), Posturography, Side reach test [20].

Copyright by Mahidol University

2.4.3 Methods of measuring using the biomechanical system

Force output and range of motion (ROM) are main biomechanical factors related to the balance control in children. Force output is related to the functional measures of movement. The method for evaluating of force output are manual muscle testing (MMT), hand-held dynamometer (HHD) and Isokinetic testing device, range of motion evaluated by standard goniometric technique and video goniometry [20]. Methods of measurement in balance can be used by several methods for examples; Y-balance test, Posturography, Side reach test.

2.5 Clinical test of balance

2.5.1 Single – limb Stance

The base of support and integrative information for interlimb coordination is decreased in single – limb stance, postural balance is based on visual.

Kim et al reported that the contralateral training with unilateral isokinetic exercises in volunteer sample of 32 healthy adults (12 men and 20 women) was randomized to training and control groups. They found that comparison of pre-test and post-test data revealed significant improvements in Anterior-Posterior Stability Index (APSI), Medio-Lateral Stability Index (MLSI), and Overall Stability Index (OSI) scores in the training group ($p < 0.05$), but not in the control group. The gains of stability scores from pre-to post-test, were also significantly greater ($p < 0.05$) in the training group than the control group [37].

Stins et al studied effects of expertise, vision and cognition in postural sway, center-of-pressure or COP and contact surface area of the sole of foot by standing with feet together and standing on one foot in the fourteen young professional dancers 11.5-13.3 years old. They found sway amplitude of dancers was smaller than for non-dancers and for standing with eyes open than for standing with eyes closed. Sway area group and vision significantly affected sway area. The interaction revealed that postural sway of both groups covered a greater area in the posturogram when the eyes were closed, but that this effect was greater for non-dancers (355 mm^2 versus

Copyright by Mahidol University

578 mm^2) than for dancers (203mm^2 versus 284 mm^2). No other main or interaction effects were significant [38].

2.6 Definition of Psychomotor Speed

Psychomotor speed is the quickest speed which and individual can perform a task which involves reacting motorically to an environment stimulus. Psychomotor speed is the relationship between cognitive functions and physical movement. Psychomotor speed is demonstrated by physical skills such as movement, coordination, manipulation, dexterity, grace, strength, speed; action which demonstrate the fine motor skills such as use of precision instruments of tools, or actions which evidence gross motor skills such as the use of the body in dance, musical or athletic performance. Behavioral examples include driving a car, throwing a ball, and playing a musical instrument. In psychomotor learning research, attention is given to the learning of coordinated activity involving the arms, hands, fingers, and feet, while verbal processes are not emphasized. Psychomotor speed can be measured by many methods for example: reaction time, movement time and speed of finger tapping [18].

2.6.1 Reaction time

The reaction time is the period between the time when the stimulus is given and the point where the subject reacts as quickly as possible [39]. Reaction time is important for athlete to relate of speed and agility therefore dependent of many factors for example; type of muscle fibers, type of training [24]. Measurement of reaction time have two methods such as sample reaction time and choice reaction time[18].

2.6.2 Movement time

Copyright by Mahidol University

The movement time is the time from initiation of the response until the prescribed action to given distance and direction is completed [40].The combinations of reaction time and movement time are response time. The time spent of an individual

to react to an external stimulus shows the level of his sensory – motor co-ordination functions. The results indicate that the relation of RT and MT depends upon methodological conditions.

2.6.3 Speed of Finger Tapping

Speed of finger tapping is one of measurement on psychomotor speed, the method is index finger for hand or big toe finger for foot tapping on the Denominator. The measurement by the subjects tapping on the denominator 1 minute as fast as possible repeated three times and calculate average value or sometime maximum value[41, 42].

2.7 Factor Influence of Psychomotor Speed

2.7.1 Aging and Gender

Spierer investigated the effect of auditory stimuli (AS) and visual stimuli (VS) on response time, speed, and distance in male and female college athletes. They found male athletes respond faster as compared with female athletes, when presented with visual stimuli and auditory stimuli[43].

2.7.2 Pathologic or Disease

Driessen indicated that the speed of finger tapping as a predictor of functional outcome after unilateral stroke. They found the speed of finger tapping of the ipsilateral hand improved significantly from t0 (mean, 44.13) t1 **(**mean, 47.30, p=0.02**)** but consecutively remained stable until 3 months after discharge. Four weeks after admission, the speed of finger tapping was comparable to the scores of the controls. The speed of finger tapping at admission was significantly correlated with the Barthel Index score at discharge (r = 0.39) and the functional ankle instability score at discharge (r = 0.32) and follow-up (r = 0.37) but not with the SIP-68 score (r = 0.28) [41].

Copyright by Mahidol University

Prigatano and Wong reported that speed of finger tapping and grip strength were often bilaterally below normal limits after an acute unilateral cerebral vascular accident (CVA), with the contralateral hand most affected. Speed of finger tapping, but not grip strength, in the ipsilateral hand was associated with achieving rehabilitation goals. Speed of finger tapping in the contralateral hand as well as bilateral grip strength was not related to achievement of rehabilitation goals [42].

2.6.3 Training Program

Psychomotor speed training is important for athletes, especially sports which needs agility for example; football, basketball, rugby football, indoor soccer and tennis because it was to prevent athletes from sports injuries. However the study of Pesce reported that physical exercise in soccer players did not improved on the reaction time [44]. While the report of Tsang and Hui-chan they found Thai Chi practitioners will reduce reaction time [45].

2.6.4 Type of Sports

Chentanez et al reported that reaction time and movement time of athletes. They found type of sports have to different of reaction time and movement time [18].

Laoruengthana et al reported that the epidemiology of sports injury during the 37th Thailand National Games 2008 in Phitsanulok on several sports they found about half of injuries were caused by contact and the most common diagnoses were sprains and strains. About half of injuries affected lower extremity especially the knee and ankle were the most common sites of injury [46].

Milanovic´ et al investigate in agility performance between futsal and soccer players. The futsal and soccer players differ in the intensity of exertion during the game, but not in the motor activity such as agility [1].

2.8 Psychomotor speed Test

Copyright by Mahidol University

As with all sports fitness testing, specificity is very important, and if we were to seriously want to measure an athlete's reaction time in a certain sports, we

would want a test that is more specific to the visual cues and muscle reactions that are encountered during that sports. Therefore when the athletes have a good reaction time they can reduce risk of sports injury.

A study by Chentanez et al found that each group of athletes have different values of reaction time and movement time. Furthermore they found skilled athletes and non-skilled athletes have difference in psychomotor speed [47]. Spierer et al suggest that male athletes respond faster as compared with female athletes, and cover greater distance when presented with visual stimuli as compared to auditory stimuli. Furthermore they suggested that performance in male athletes were related to response times, speed, and distance which may be enhanced with the use of visual cueing or visual stimuli [43].

2.9 Futsal

Indoor soccer (futsal) is a sports more and more popular worldwide, with increasing number of athletes. Futsal and football are different to be the pitch and numbers of players (the pitch of futsal is smaller than football, football team have 11 players each team while futsal have 5 players on a team) and several kinds of different such as; rule, duration, time-brake and the start and restart of play.

Futsal is created by Juan Calos Ceriani in Uruguay in 1930 and be developed in Brazil. When futsal propagated across South America therefore futsal was set up to be FIFUSA (Federación Internacional de Fútbol de Salón) in 1971. In 1989, FIFA controlled futsal and enforce rule of FIFA such as using two referees and no limit substitutions. In 2004, members of PANSFUTSAL (The Pan American Futsal Confederation) and formed AMF (World Futsal Assciation)[48]. Futsal come to Thailand the first time on 2004 by the mall group, Bangkok, and Thai football Association under the king. The different of futsal and football on below table.

Copyright by Mahidol University

Table 2.1 Show the different between of futsal and soccer.

	Soccer	**Futsal**
Pitch	90 – 120 x 45 – 90 m.	38 – 42 x 18 - 25 m.
Ball size	410 – 450 g.	400 – 440 g.
Players in match	11	5
Substitution	3	Unlimited
Duration	45 minutes per half	20 minute per half
	Running clock	Stopped clock
Time-outs	No	Yes
Restart the match	No absolute time limit	4 s. rule on restart
	Throw in	Kick-in
Offside rule	Yes	No
Accumulated fouls	No	Yes

2.10 A complete warm-up program (The 11+)

The FIFA 11+ warm-up program to use for program of prevent injuries in athletes. The FIFA Medical and Research Centre 1994 [49] developed in 2003 “The 11+’’ a prevent program for amateurs players, whose effectiveness has been impressively proven in Switzerland. The nation wide implementation (2004-2008) led to a significant decrease in injuries during matches and training, proving not only the effectiveness of the program, but that it is easily and broadly applicable. Since then, “The 11+’’ has been further developed (2006) into a more comprehensive warm-up program: “11+’’ [49].

The program should be performed, as a standard warm-up, at the start of each training session at least twice a week, and takes around 20 minutes to complete. Prior to matches, only part 1 and part 3 are running exercise should or may be performed. For all exercise, correct performance is of great importance [49].

The 11+ has three parts with a total of 15 exercises, which performed in the specified sequence at the start of each training session. A key point in this program is use the proper technique during all of the exercises by pay full attention to correct

Copyright by Mahidol University

posture and good body control, including straight leg alignment, knee-over-toe position and soft landings [14, 50] .

Part one includes Brazil, this version developed on the running exercises at a slow speed combined with active stretching and controlled partner contacts. Comprising six exercises are straight ahead, hip out, and hip in, circling partner, shoulder contact and quick forwards and backwards sprints (8 minutes).

Part two includes six sets of exercises focusing on core and leg strength, balance and plyometrics and agility. Each with three levels of increasing difficulty is begin, moderate and advance. Comprising bench, sideways bench, hamstring, single-leg stance, squats and jumping (10 minutes).

Part three includes running exercises at moderate / high speed combined with planting / cutting movements. Comprising three exercises are running: across the pitch, running: bounding and running: plant and cut (2 minutes).



Figure 2.1 the diagram of THE 11+ field

The course is made up of six pairs of parallel cones, each cone approximately 5 – 6 m apart (30-40 meter) (Figure 2.4). Two players start at the same time from the first pair of cones. After the last cone, they run back along the outside. On the way back, speed can be increased progressively as players warm up

Copyright by Mahidol University

CHAPTER III
MATERIALS AND METHODS

3.1 Subjects

Subjects were recruited from students of Nakhonpathom Sports School, Nakhonpathom province. They were age range between 15-18 years old and they voluntarily participated in this study. They were divided into two groups: control group (futsal players without The11+ warm up training program) and futsal players recieved The11+ warm up training program (intervention group). All subjects were compared in 8 situations: 1) standing one leg with open eyes 2) standing one leg with close eyes 3) reaction time and movement time of the left arm 4) reaction time and movement time of the right arm 5) reaction time and movement time of the left leg 6) reaction time and movement time of the right leg 7) tapping speed of the left hand and foot 8) tapping speed of the right hand and foot.

3.2 Inclusion criteria

Subjects will be included according to physical examination:

3.2.1 All subjects were men futsal players with age range between 15-18 years old.

3.2.2 They were able to attend exercise 5 times per week.

3.2.3 They were not participating with other vigorous sports or physical activities during the period of laboratory study.

3.2.4 They have no history of lower extremity injury or surgery in the past 3 months before training.

Copyright by Mahidol University

3.3 Exclusion criteria

3.3.1 Smoking.

3.3.2 Taking alcohol or caffeine within 24 hours before the testing day.

3.3.3 Subjects slept less than 8 hours before the testing day.

3.3.4 Subjects can not perform to complete all the tests.

3.3.5 Subjects to be absent more than 5% of total training.

3.3.6 Subjects had injury or pain during training or testing.

3.4 Ethical Approval

All subjects were informed of the experimental protocols and possible risk which involved verbally and write inform consent. Details of the study were explained to the subjects and their informed consent was obtained. A consent form is approved by the Ethics committee on human experiment of Mahidol University.

3.5 Instrumentation

3.5.1 Kistler force plate (Type 9286BA, Swizerland) for measurement sway area

3.5.2 Reaction timer for measurement reaction time and movement time (Thai phan Co., Thailand)

3.5.3 Denominator for measuring speed of finger tapping

3.5.4 Cone instrument for training

3.5.5 Ball instrument for training

3.5.6 Body weight and height scale (Tan Scale, Thailand)

3.5.7 Questionnaires

Copyright by Mahidol University

3.6 Study Designed

The study was aimed to investigate the effects of the FIFA 11+ warm-up program designs by using force platform, reaction timer and denominator instrument in adolescent futsal players.

3.7 Parameters of the study

3.7.1 Anthropometric profiles

3.5.1.1 Age (years)

3.5.1.2 Body weight (kg.)

3.5.1.3 Body height (cm.)

3.5.1.4 Body Mass Index (BMI= body weight / height²)

3.5.1.5 Dominant arms and legs

3.7.2 Postural sway (sway area by force platform)

3.5.2.1 One leg standing with open eyes

3.5.2.2 One leg standing with close eyes

3.7.3 Psychomotor Speed (Reaction timer)

3.7.3.1 Reaction time

3.7.3.1.1 Right arm

3.7.3.1.2 Left arm

3.7.3.1.3 Right leg

3.7.3.1.4 Left leg

3.7.3.2 Movement time

3.7.3.2.1 Right arm

3.7.3.2.2 Left arm

3.7.3.2.3 Right leg

3.7.3.2.4 Left leg

Copyright by Mahidol University

3.7.3.3 Tapping speed test (Denominator)

3.7.3.3.1 Right arm ; (index finger)

3.7.3.3.2 Left arm

3.7.3.3.3 Right leg ; (a big toe)

3.7.3.3.4 Left leg

3.8 Experimental procedures

3.8.1 Balance Measurement

3.8.1.1 Postural sway (sway area)

The participants were instructed to stand barefoot on force platform in anatomical position. During the test, subjects were made under four experimental conditions : eyes open, eyes closed one leg stand (right-left) while performing a dual task. Each participant performed each condition four times, resulting in a total of 12 trial per participant [38]. Trials duration was 20 seconds. During the eyes open trials participants were instructed to stand still and look straight ahead at a white sheet of paper which was attached at eye-height to a wall two meters in front of them. While the subjects stand on force platform (one leg stand) raise the opposite leg by flexing it at the knee, and cross their hands on their iliac crests (Figure 3.1).

The area of postural sway was determined from the posturogram, defined as the area covered by the ellipse enclosing approximately 95% of sample along the COP trajectory (i.e. sway area in mm^2) [38].

Copyright by Mahidol University

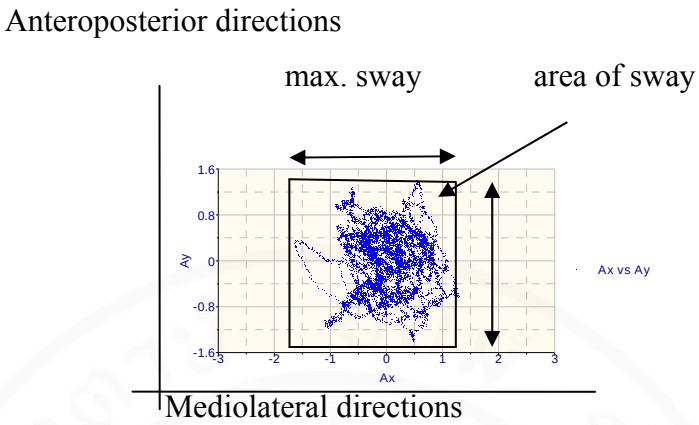


Figure 3.1 Illustrate sway area of stabilogram data from participant by bioware program. (Ay = Medial-Lateral, Ax = Anterior-Posterior)

3.8.1.1.1 Single – leg stance position test in the left and the right leg

This test checks the ability to keep balance while stance on a single- leg. It was already used in multiple studies to determine proprioception deficits of patients with unstable ankle joints and it more functional capability than strictly proprioception as their performance is independent upon a plethora of variables other than proprioception. Subject has to keep the standing position with their hand on their hip while the knee is flexed to 90° and looks straight ahead on a single leg for 20 seconds for two trials, first with open eyes and then with the eyes closed for another 20 seconds to exclude the visual proprioception. Raw ground reaction force data were collected (500 Hz) using a Kistler force plate [51-53].

Copyright by Mahidol University



Figure 3.2 Single Leg Stance with Eyes Closed- Eyes Opened

Subjects were tested before, during, and after training 0, 5, and 10 weeks of with and without training. All subjects completed the 10-weeks training program. From the data obtained, we computed the rectangular area, which consisted of maximum amplitudes of the anteroposterior and mediolateral sway [8].

3.8.2 Psychomotor Speed Measurement

Psychomotor speed is the quickest speed which an individual can perform a task which involves reaction motorically to and environmental stimulus. The common task which usually use to determine psychomotor speed are reaction time (RT) and movement time (MT). In this study we investigate 3 conditions :

3.8.2.1 Reaction time Test

The quickness of response of participants were reaction time by using reaction timer which was constructed by the Faculty of Science, Mahidol University. For the reaction time test, subjects was asked to sit comfortably on a chair behind a desk which his index finger place lightly on the stop switch. The sound stimulus was placed on the desk and in front of the subject (Figure 3.3). The subject was warned about 2-4 seconds before the stimuli, then later on, the subject push the stop switch as fast as possible after sensing the stimulus to stop the reaction timer. The time which recorded in the digital watch is the reaction time [18].

Copyright by Mahidol University

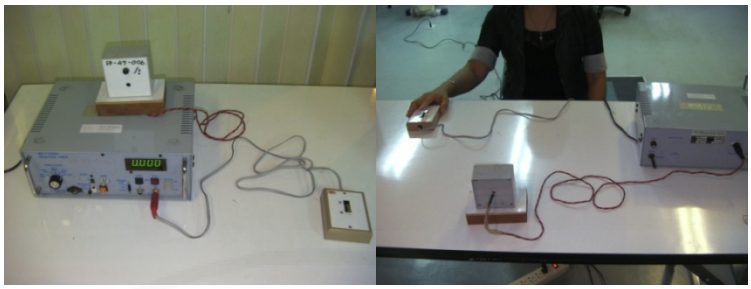
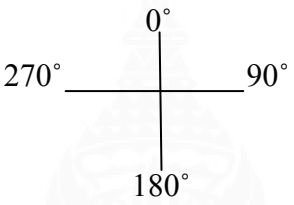


Figure 3.3 Measure of reaction time and movement time of arms.



Directions for movement time test

3.8.2.2 Movement time Test

After that the movement time was tested. The 30 cm radius circle which was placed on the desk in front of the subject. The light was used as a stimulator and was placed at the circumference of the circle and transferred to different direction 0˚ (forward), 90˚ (leftward), 180˚ (backward) and rightward (270˚). After sensing the stimulus, subject move his effecter organ to push the stop switch will be placed next to the stimulus as fast as possible. The 50 cm radius circle was similarly used for testing the movement time of the legs. The times which read from the timer were response time. Then, the unwarned reaction time of both leg and hand were also determined. Finally, the movement time was calculated from the formula. Movement time (MT) = Response time – Reaction time (RT) [18].

Copyright by Mahidol University

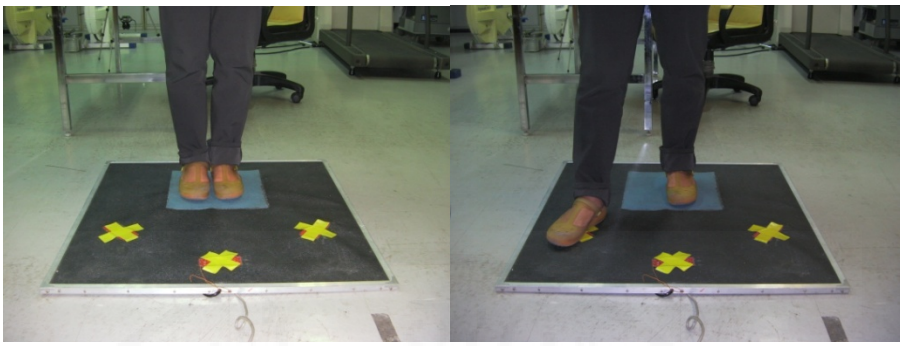


Figure 3.4 Measurement of reaction time and movement time of leg.

3.8.2.3 Tapping speed Test

The participants were performed to sit comfortable on a chair and his hand on the table. In one minute the subject use to index finger (finger of the hand) compress and release (tap) a knob as fast as possible and the amount of each in 3 times (tap / min) were recorded averaged. The data in each subject before, during, and after the 11+ warm up program training were collected [18].

The tapping speed test of foot of each subject was performed the same as the hand but, they were changed to a big toe.



Figure 3.5 Denominator and Index Finger Tapping Test.

Copyright by Mahidol University



Figure 3.6 Tapping Speed Test of Big Toe.

3.9 Intervention Program

The intervention program of the 11+ warm up training programs includes10 exercises focusing on core stability, balance, dynamic stabilization and concentric hamstring strength[48] .When introducing the program to the teams, the main focus was on performing the exercise properly. The players were encouraged to concentrate on the quality of their movements, and emphasis was placed on core stability, hip control and proper knee alignment to avoid excessive genu vagus in the static and dynamic balance exercises, as well as in landings from jumps. The coaches and player were instructed to control each training program closely during the training sessions and give continuous feedback.

The participants received a detailed brochure describing the intervention program, how exercises should be performed properly, as well as common errors. After familiarization with the exercises, the program was planned to last about 20 min, including 5 min of jogging before starting the exercises. The coaches were asked to use the program every training session for 215 consecutive sessions and thereafter once a week during the rest of the season, replacing any warm-up routine normally use by the teams[54].

Copyright by Mahidol University

3.10 Statistical Analysis

3.10.1 Sample size

The sample size calculation for this study was based on a relative study was based on a related study by Carlos Moreira, Paulo Carvalho and Camilo Moreira [16]. The sample size was computed using GPower 3.1 to determined postural control (sway area) and psychomotor speed (reaction time, movement time, and tapping speed test) difference trained and untrained The "FIFA 11+" warm-up training in adolescent futsal players using postural control with an effect size of 0.5 total sample size 14 and an actual power 0.95 with $\alpha = 0.05$. We determined 16 participants were needed in each group because we want to prevent drop out during study. A total minimum of at least 32 subjects were targeted for the present study. This study have many variable namely psychomotor speed (reaction time, movement time, and tapping speed), and body balance (postural control). We determined sample size by G*3Power (3.0.10) to be in line with study procedure (T-Test); Difference between two independent means (two groups) and T-Test; Difference between two dependent means (matched pairs).

Psychomotor speed were calculated for the sample size to be in line with the study method (T-Test); Difference between two independent means (two groups) we have the effect size of 1.2739427 (mean±SD): 14.52±53 s. vs 15.43±86 s., œ = 0.05, Power = 0.8 for participants in each group 9 person, while the study procedure of T-Test; Difference between two dependent means (matched pairs) effect size of 1.0641993 (mean±SD): 14.81±72 s. vs 14.52±72 s., œ = 0.05, Power = 0.8 we have participants in each group of 8 person**.**

Body balance was separated into the left and the right were calculated for sample size of the right leg to be in line with study design (T-Test); Difference between two independent means (two groups) effect size = 1.799611 (mean±SD): 104.6.±6.1% vs 94.4±5.2% , œ = 0.05, Power = 0.8 we have participants in each group 5 person**,** while the study design of T-Test; Difference between the two dependent means (matched pairs) effect size = 0.8090311 (mean ± SD): 96.81±11.7% vs

Copyright by Mahidol University

104.6±6.1% , œ = 0.05, Power = 0.8 we have participants in each group of 11 persons and calculate sample size of the left leg to be in line with the study design of T-Test; Difference between two independent means (two groups) effect size 1.4690821 (mean ± SD): 103.4 ±8% vs 93.6±5% , œ = 0.05, Power = 0.8 we have participants each group of 7 person, while the study design of T-Test; Difference between the two dependent means (matched pairs) have the effect size = 0.7041547 (mean ± SD): 96.9±10.1% vs 103.4±8%) , œ = 0.05, Power = 0.8 we have participants in each group of **14** persons.

Copyright by Mahidol University

The testing procedure

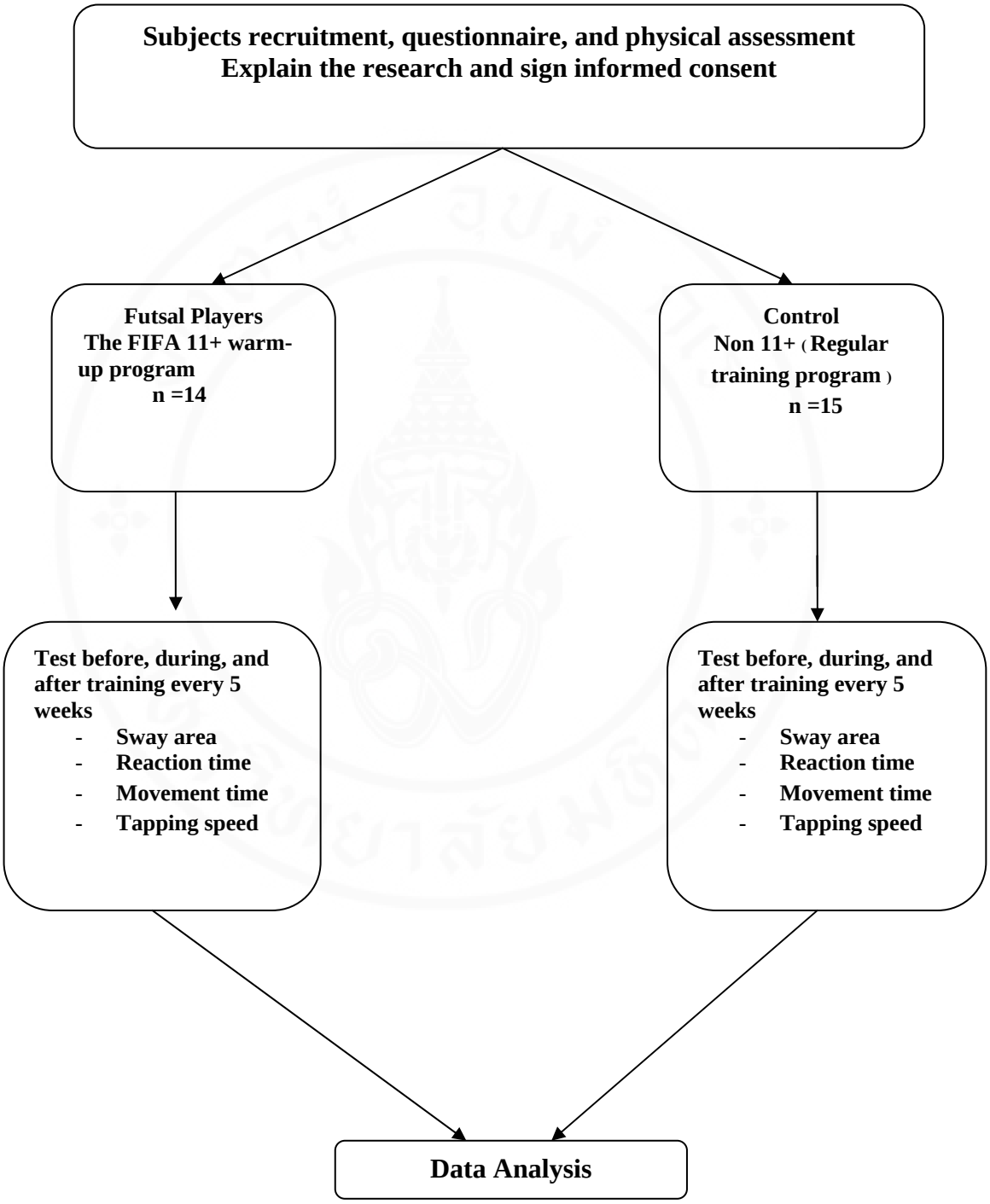


Figure 3.7: Collecting data diagram
Sway area, Reaction time, Movement time, Tapping speed tests

Copyright by Mahidol University

CHAPTER IV
RESULTS

The major purpose of this study was to investigate and compare the effects of the FIFA 11+ warm up program and normal warm up program on resting postural sway, reaction time, movement time and speed of finger tapping in adolescent futsal players. All subjects performed to assess on 3 times [pre-test (wk-0), during-test (wk-5), and post-test (wk-10)] of the FIFA 11+ warm up program periods.

4.1 Subjects Characteristics

Subjects for this studies were the athletes of Nakornprathom Province School, they were trained group (n =14) and control group (n=15). Descriptive characteristics of futsal players subjects were presented in Table 4.1. Data analysis by means and standard error mean (SEM.). There were no differences in age ($p = 0.481$), weight ($p = 0.832$), height ($p = 0.128$), play experience ($p = 0.387$), age of puberty ($p = 0.468$), and game playing time ($p = 0.214$).

Table 4.1 Subjects Characteristics. The data were mean ± SEM

	Train group (TG) n=14	**Control group (CG) n = 15**	***p*-value**
Age (years)	16.50 ± 0.20	16.47 ± 0.25	0.481
Weight (kg)	61.18 ± 2.23	56.00 ± 1.89	0.832
Height (cm.)	168.69 ± 1.63	169.11 ± 1.54	0.128
Play experience (years)	6.13 ± 0.60	5.94 ± .06	0.387
Age of puberty (years)	14.43 ± 0.39	14.18 ± 0.25	0.468
Game playing time (hr/time)	2.63 ± 0.24	2.88 ± 0.23	0.214

Copyright by Mahidol University

4.2 Postural sway

The results of this study they were found interaction significant difference between the right and the left leg at p = 0.020 in control group and p = 0.022 in trained group on the left leg single stance with eyes closed condition (Table 4.6 and Figure 4.1) but no significant difference of the left leg single stance with eyes opened condition in control group and in trained group were found have to tendency decreased in wee-5 and week-10 as seen in the Table 4.8 and Figure 4.3

The right leg single stance with eyes closed condition were found no significant difference between control and trained group but they have to tendency decreased in trained group on week-5 to week-10 (Table 4.10 and Figure 4.5). In the right leg single stance with eyes opened condition were found to be no significant difference in this same groups (Table 4.12 and Figure 4.7).

Table 4.2 The effect of postural sway between control and trained groupfor the left leg single stance with eyes closed condition.

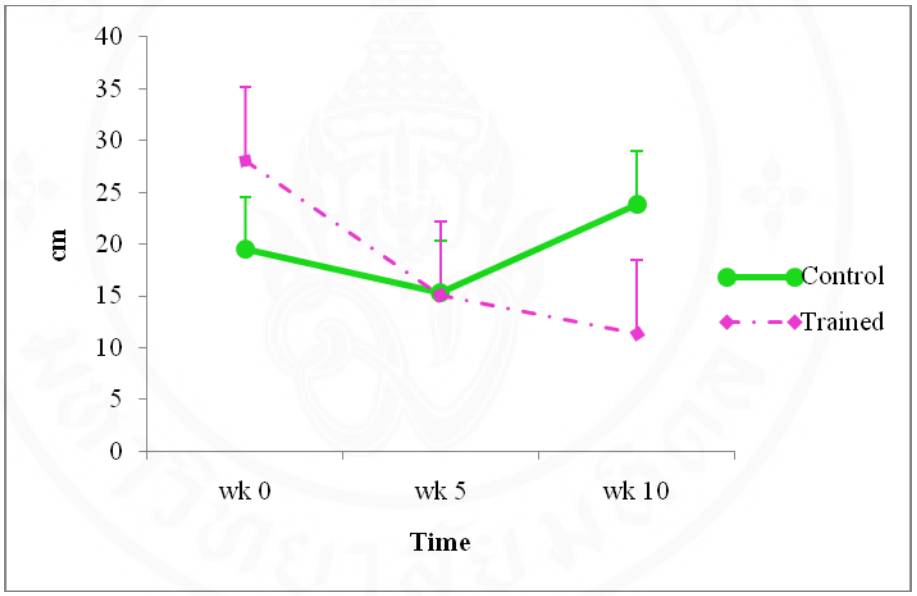
	Source	df	F	p-value
Postural sway	Between subject			
LC (cm^2)	Leg dominant	1	0.226	0.640
	Group	1	0.037	0.849
	Leg dominant*Group	1	1.615	0.221
	Within subject			
	Time	2	0.542	0.586
	Time*Leg dominant	2	1.731	0.192
	Time*Group	2	0.778	0.467
	Time*Leg dominant*Group	2	0.326	0.724

LC = left leg with eyes closed condition.

Copyright by Mahidol University

Table 4.3 The comparison between control and trained group for the left leg single stance with eyes closed condition.

Time	Control (n=15) (Mean ± SEM)	Trained (n=14) (Mean ± SEM)
Week 0	19.52 ± 9.98	28.15 ± 17.03
Week 5	15.34 ± 2.78	15.16[a] ± 1.39
Week 10	23.94 ± 1.56	11.45[n] ± 1.28



[a] Significant difference between week 5 in trained group at p=0.020 (Bonferroni)

[n] Significant difference between week 5 and week 10 in trained group at p = 0.022 (Bonferroni)

Figure 4.1 The comparison difference between control and trained group during time for the left leg single stance with eyes closed condition.

Copyright by Mahidol University

Table 4.4 The comparison of % change on COP area between control and trained group for the left leg single stance with eyes closed condition.

Parameter	Control (n=15) (Mean ± SEM)	Trained (n=14) (Mean ± SEM)	P-value
COP_{AP} area (cm^2)	115.30 ± 16.63	96.50 ± 17.44	0.445
COP_{ML} area (cm^2)	115.52 ± 19.65	77.10 ± 20.61	0.193

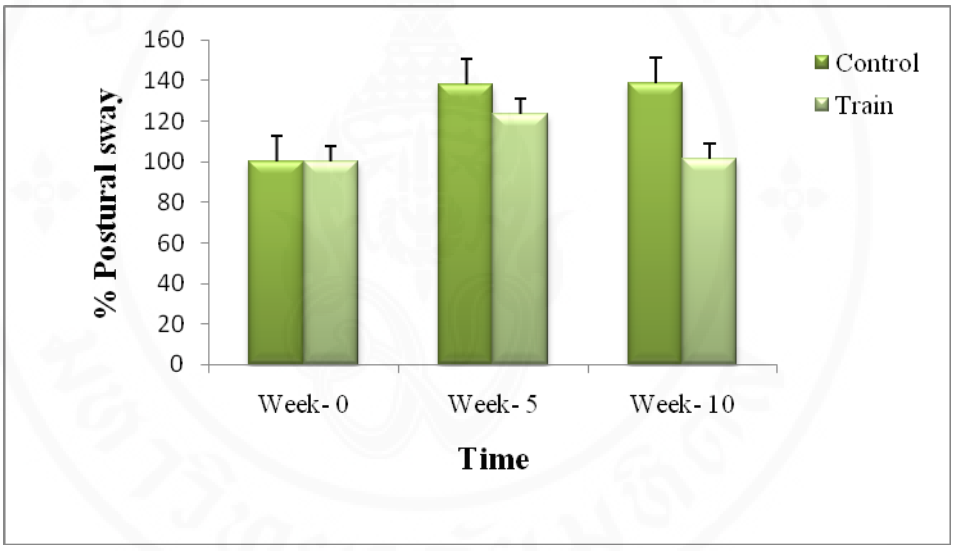


Figure 4.2 Percent change (relative to pre-training) of the left leg single stance with eyes closed condition between control and trained group at week 5 and week 10.

Copyright by Mahidol University

Table 4.5 The effect of postural sway between control and trained group for the left leg single stance with eyes opened condition.

	Source	df	F	p-value
Postural sway	Between subject			
LO (cm^2)	Leg dominant	1	0.836	0.373
	Group	1	0.730	0.405
	Leg dominant*Group	1	1.717	0.294
	Within subject			
	Time	2	0.210	0.812
	Time*Leg dominant	2	1.133	0.334
	Time*Group	2	1.377	0.266
	Time*Leg dominant*Group	2	0.104	0.902

LO = left leg with eyes opened condition.

Table 4.6 The comparison between control and trained group for the left leg single stance with eyes opened condition.

Time	Control (n=14) (Mean ± SEM)	Trained (n=15) (Mean ± SEM)
Week 0	4.30 ± 0.79	6.80 ± 2.12
Week 5	5.67 ± 0.45	6.50 ± 0.66
Week 10	5.86 ± 0.52	5.32 ± 0.45

Copyright by Mahidol University

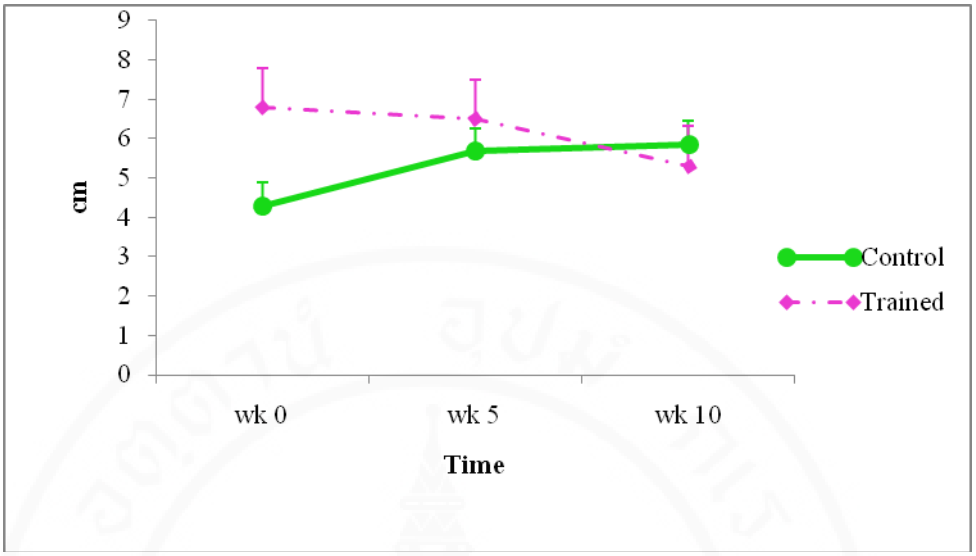


Figure 4.3 The comparison difference between control and trained group during time for the left leg single stance with eyes opened condition.

Table 4.7 The comparison of % change on COP area between control and trained group on the left leg single stance with eyes opened condition.

Parameter	Control (n=14) (Mean ± SEM)	Trained (n=15) (Mean ± SEM)	P-value
COP_{AP} area (cm^2)	137.99 ± 16.09	123.40 ± 16.88	0.539
COP_{ML} area (cm^2)	138.38 ± 17.35	101.17 ± 18.20	0.155

Copyright by Mahidol University

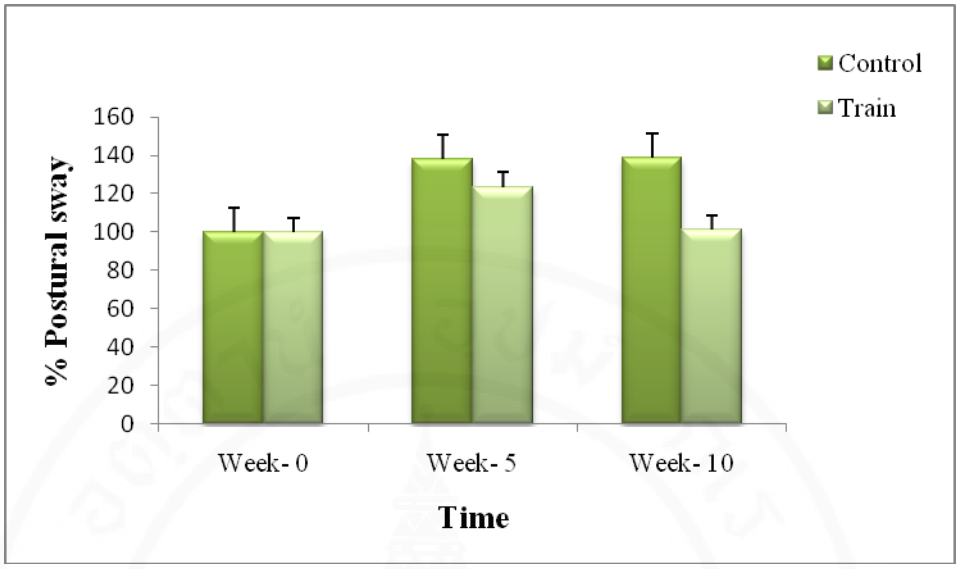


Figure 4.4 Percent change (relative to pre-training) of the left leg single stance with eyes open condition between control and trained group at week 5 and week 10.

Table 4.8 The effect of postural sway between control and trained group for the right leg single stance with eyes closed condition.

	Source	df	F	p-value
Postural sway	Between subject			
RC (cm^2)	Leg dominant	1	0.316	0.581
	Group	1	0.651	0.431
	Leg dominant*Group	1	1.183	0.292
	Within subject			
	Time	2	0.790	0.462
	Time*Leg dominant	2	2.865	0.071
	Time*Group	2	2.063	0.143
	Time*Leg dominant*Group	2	0.455	0.638

RC = right leg with eyes closed condition.

Copyright by Mahidol University

Table 4.9 The comparison between control and trained group for the right leg single stance with eyes closed condition.

Time	Control (n=14) (Mean ± SEM)	Trained (n=15) (Mean ± SEM)
Week 0	13.55 ± 5.23	24.12 ± 6.50
Week 5	14.62 ± 3.07	16.69 ± 1.54
Week 10	16.51 ± 1.92	12.16 ± 1.64

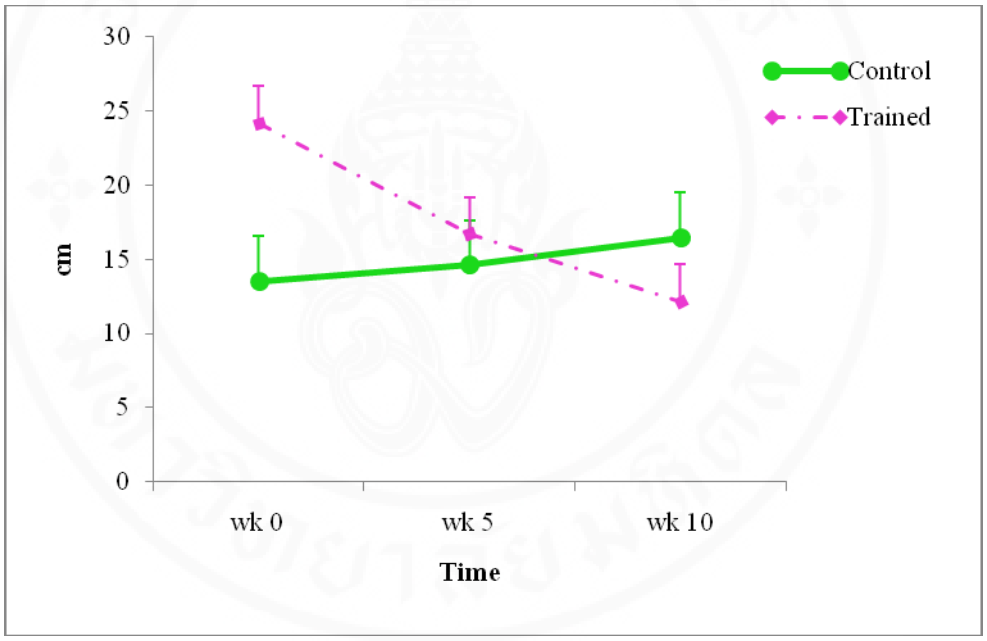


Figure 4.5 The comparison difference between control and trained group during time for the right leg single stance with eyes closed condition.

Table 4.10 The comparison of % change on COP area between control and trained group on the right leg single stance with eyes closed condition.

Parameter	Control (n=14) (Mean ± SEM)	Trained (n=15) (Mean ± SEM)	P-value
COP_{AP} area (cm^2)	111.12 ± 15.48	83.36 ± 16.23	0.231
COP_{ML} area (cm^2)	115.54 ± 17.63	65.06 ± 18.49	0.063

Copyright© by Mahidol University

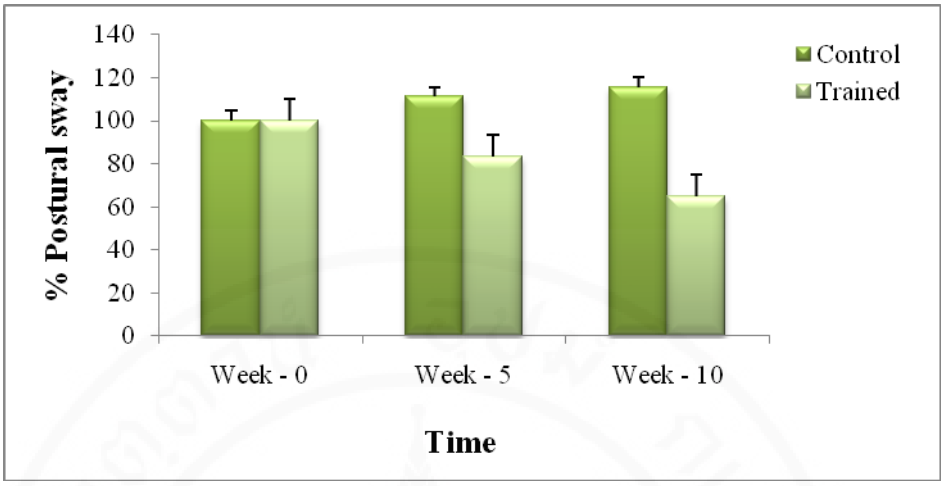


Figure 4.6 Percent change (relative to pre-training) of the right leg single stance with eyes closed condition between control and trained group at week 5 and week 10.

Table 4.11 The effect of postural sway between control and trained group for the right leg single stance with eyes opened condition.

	Source	df	F	p-value
Postural sway	Between subject			
RO (cm^2)	Leg dominant	1	0.743	0.401
	Group	1	1.612	0.221
	Leg dominant*Group	1	2.061	0.169
	Within subject			
	Time	2	0.087	0.917
	Time*Leg dominant	2	0.892	0.419
	Time*Group	2	0.788	0.463
	Time*Leg dominant*Group	2	0.575	0.568

RO = right leg with eyes opened condition.

Copyright by Mahidol University

Table 4.12 The comparison between control and trained group for the right leg single stance with eyes opened condition.

Time	Control (n=14) (Mean ± SEM)	Trained (n=15) (Mean ± SEM)
Week 0	4.50 ± 0.61	8.59 ± 3.55
Week 5	5.85 ± 0.70	5.86 ± 0.40
Week 10	5.95 ± 0.89	6.79 ± 0.67

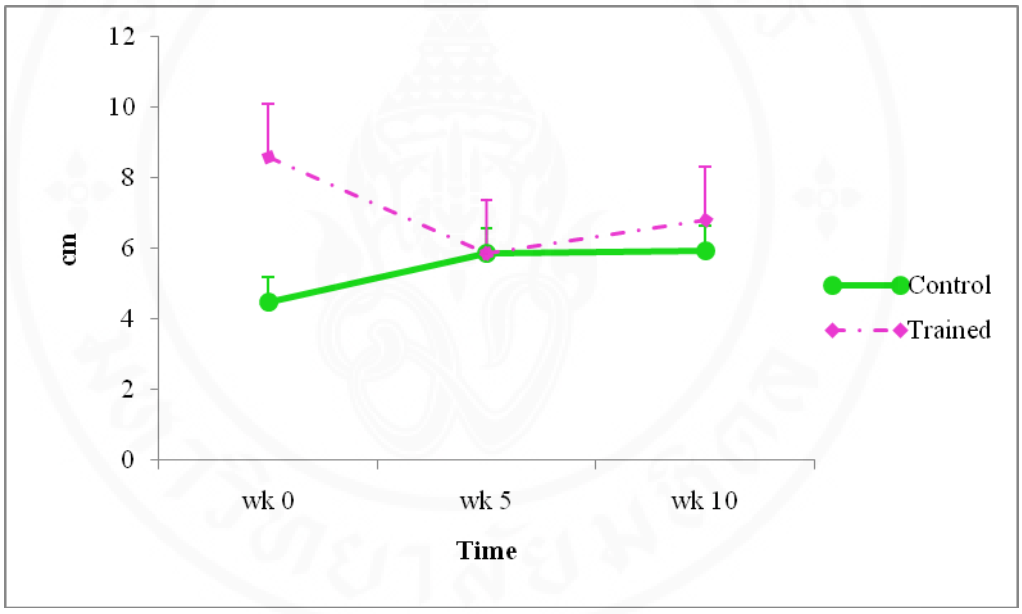


Figure 4.7 The comparison difference between control and trained group during time for the right leg single stance with eyes opened condition.

Table 4.13 The comparison of % change on COP area between control and trained group on the right leg single stance with eyes opened condition.

Parameter	Control (n=14) (Mean ± SEM)	Trained (n=15) (Mean ± SEM)	P-value
COP_{AP} area (cm^2)	136.38 ± 15.99	105.01 ± 16.77	0.192
COP_{ML} area (cm^2)	135.41 ± 19.28	119.08 ± 20.22	0.566

Copyright by Mahidol University

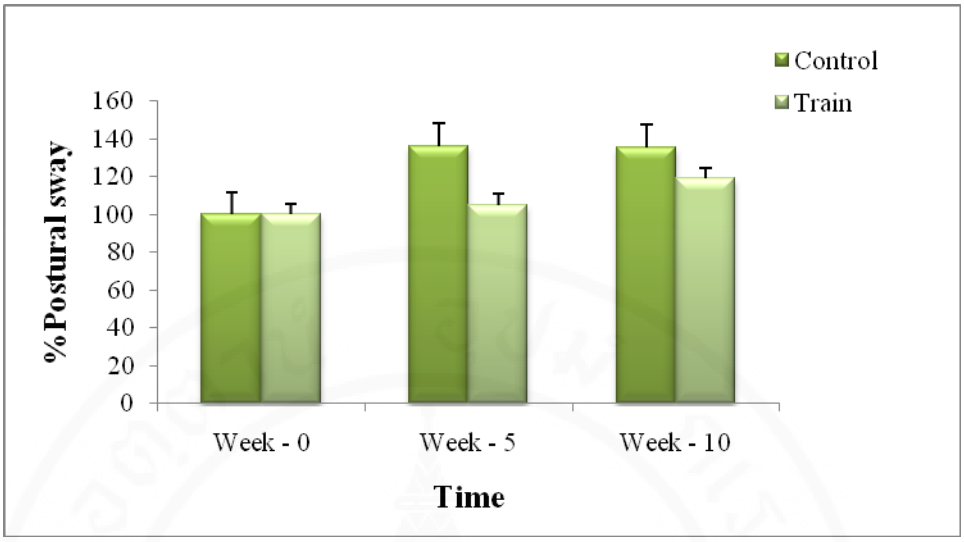


Figure 4.8 Percent change (relative to pre-training) of the right leg single stance with eyes opened condition between control and trained group at week 5 and week 10.

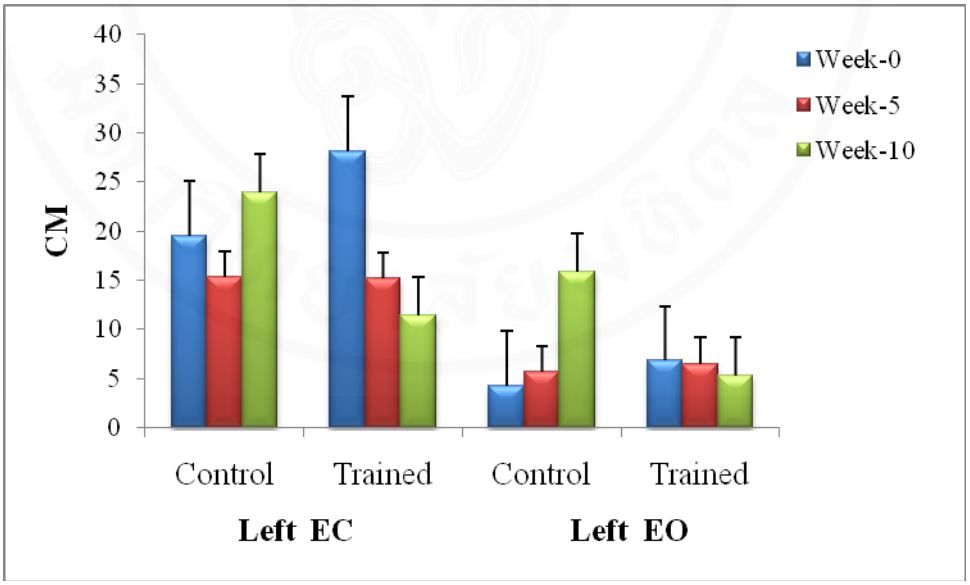


Figure 4.9 Area of sway for the left leg between control and trained groups with EC and EO conditions (EC = Eyes Closed, EO = Eyes Opened).

Copyright by Mahidol University

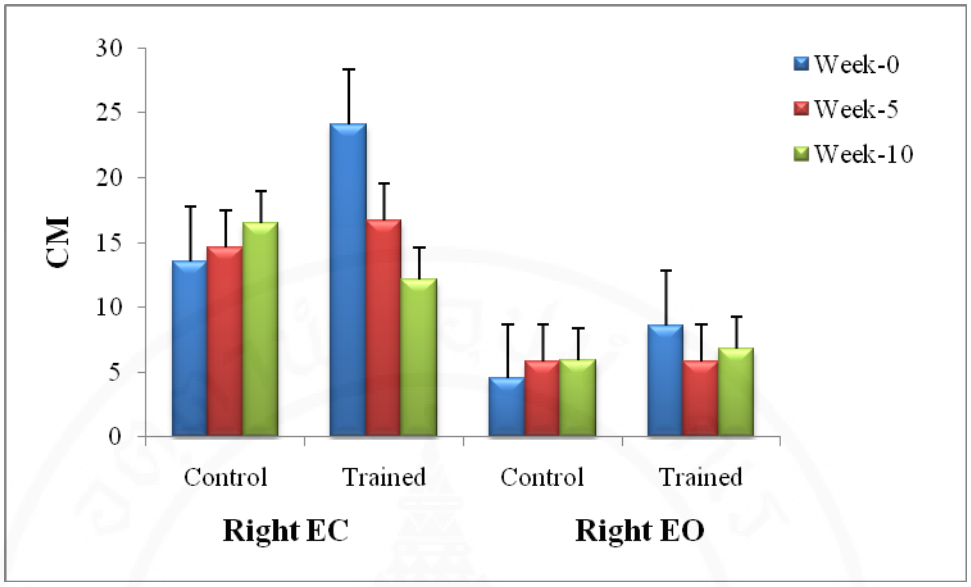


Figure 4.10 Area of sway for the right leg between control and trained groups whit EC and EO conditions.

4.3 Reaction time

Reaction time assessment on 3 times of the both groups which separate the right and the left, hand and foot.

4.3.1 Reaction time of hand

The results of the reaction time (RT) in this study were found significant difference in the left hand (p = 0.043) but the right hand had to tendency decreased in trained group. The effects of the RT between the left and the right hand in control group found no significant difference after training (Table 4.14 and Figure 4.11).

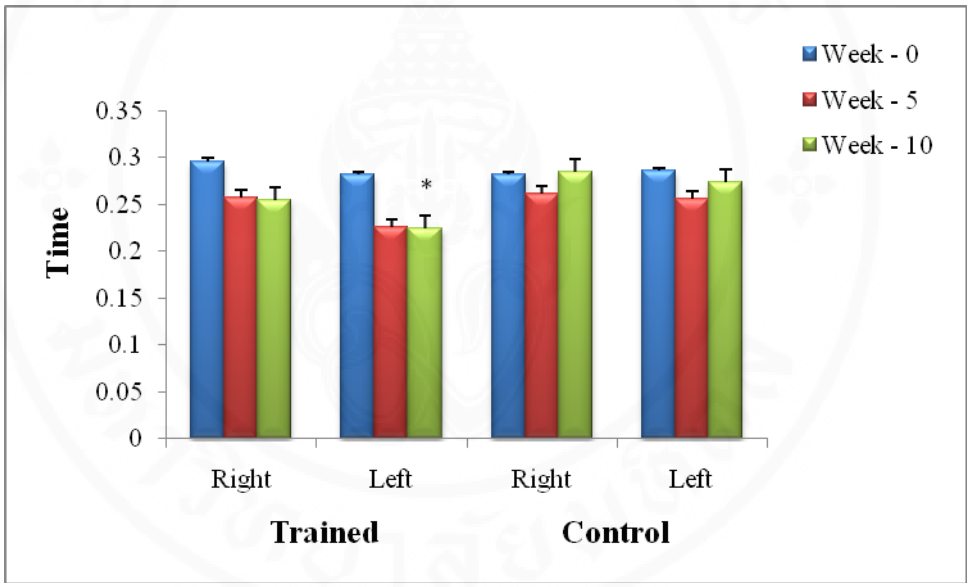
Percent change from base line (week-0 = 100%) found that the right hand on week-5 was 91.433% (p = 0.014), 93.382% (p = 0.423) on week-10, on the left hand was 85.105% (p = 0.091) on week-5 and 84.285% on week-10 (p = 0.280) in trained group. In control group the right hand on week-5 was 88.640% (p = 0.014), 93.342% (p = 0.423) on week 10 and the left hand was 83.095% (p = 0.091) on week-5 and 97.752% (p = 0.280) on week-10.

Copyright by Mahidol University

Table 4.14 Reaction time (second) of hand (mean ± SEM)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.296 ± .07	0.282 ± .05	0.282 ± .01	0.286 ± .01
Week-5	0.257 ± .07	0.226 ± .03	0.262 ± .00	0.256 ± .01
Week-10	0.255 ± .06	0.225* ± .05	0.285 ± .01	0.274 ± .01

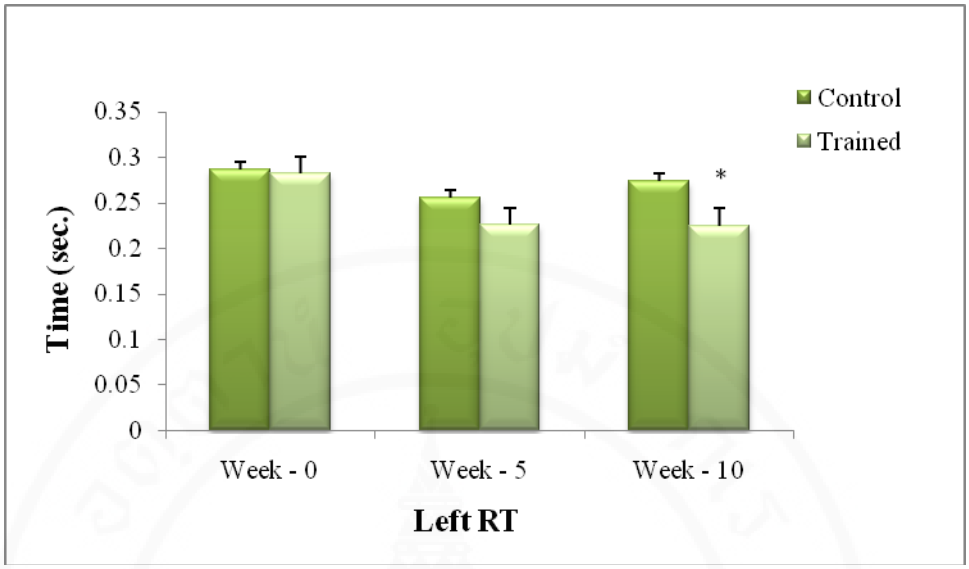
*significant different between group ($p<0.05$)



*Significant difference between pre-test and week–10 in trained groups p = 0.043 on the left hand.

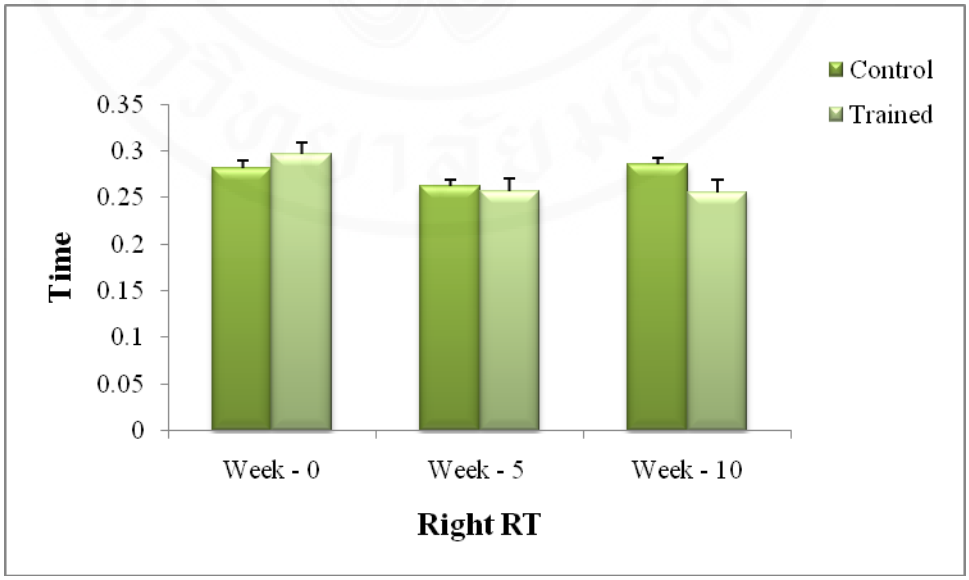
Figure 4.11 The comparison within group on the reaction time of the left and the right hand between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



*Significant difference between two groups on the left hand (p = 0.043).

Figure 4.12 The comparison the reaction time of the left hand between control and trained group.



No significant difference for the right hand between two groups.

Figure 4.13 The comparison the reaction time of the right hand between control and trained group.

Copyright by Mahidol University

4.3.2 Reaction time of leg

The results of the leg reaction time in trained group were found on week-0 to week-5 and week-5 to week-10 had tendency to decreased only the right leg but not significant ($p > 0.05$). In the control group was significant difference on the right leg as seen in the Table 4.15

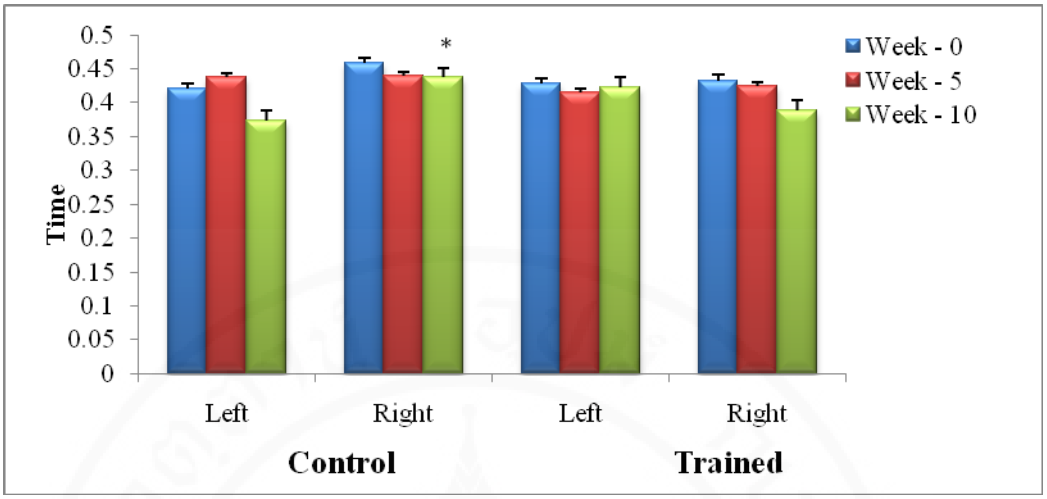
The percent change of RT were found the right leg was 100.078 % (p = 0.671) on week-5 , 88.846 % (p = 0.793) on week-10 compare base line (week-0 = 100 %), the left leg on week-5 was 100.131 % (p = 0.560) and week-10 was 102.829 % (p = 0.238) in trained group. The control group found that the right leg was 100.265 % (p = 0.671) on week-5, 76.028 % (p = 0.793) on week -10 and the left leg was 112.829 % (p = 0.560) on week-5, 92.734 % on week-10 (p = 0.238).

Table 4.15 Reaction time of leg assessment (mean ± SEM.)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.433 ± .02	0.428 ± .02	0.458 ± .01	0.420 ± .02
Week-5	0.424 ± .03	0.415 ± .02	0.439± .02	0.437 ± .10
Week-10	0.388 ± .03	0.422 ±.02	0.437*± .02	.373 ± .03

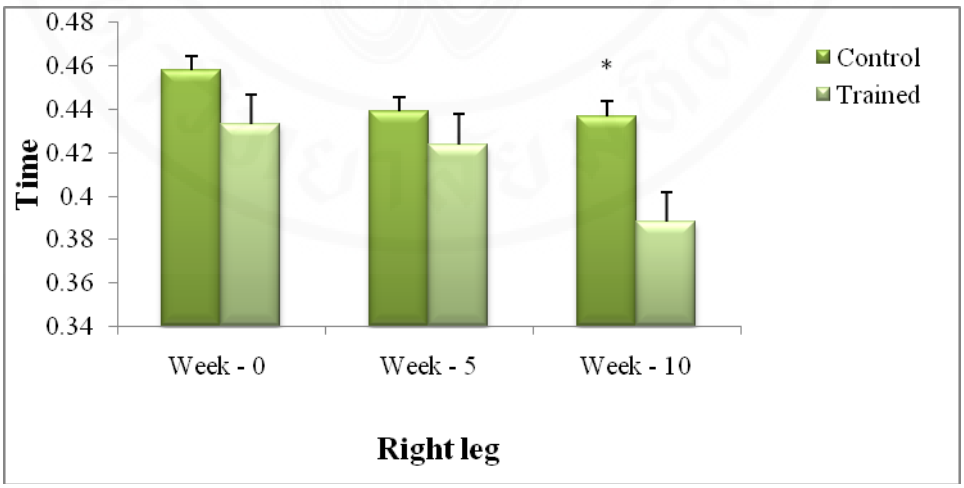
*significant different between group ($p<0.05$)

Copyright by Mahidol University



*Significant difference between pre-test and week–10 in control groups (p = 0.011) for the right leg.

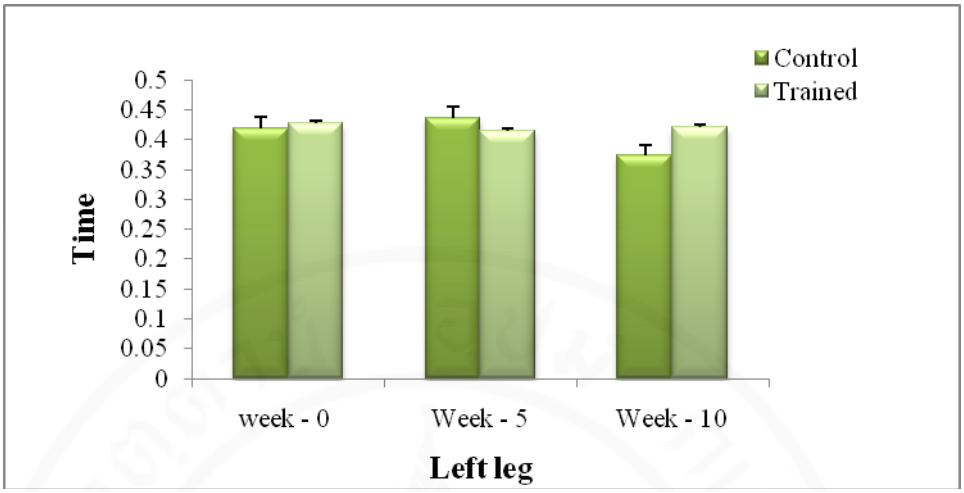
Figure 4.14 The comparison within group on the reaction time of the left and the right leg between control and trained groups.



*Significant difference for the right leg in control group (p = 0.011).

Figure 4.15 The comparison reaction time of the right leg between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



No significant difference for the left leg between two groups.

Figure 4.16 The comparison the reaction time of the left leg between control and trained groups.

4.4 Movement time

4.4.1 Movement of Hand

4.4.1.1 Movement time of hand to the direction of 0˚

The result of movement time (MT) of the hand to the direction of 0˚ in trained group found that the right hand was significant difference between pre-test and week-5 (p = 0.00), pre-test and week-10 (p = 0.011). In the control group found that only the right hand was significantly from week-0 to week-5 (p = 0.047) which can be seen in the Table 4.16

Percent change of the MT were found 75.743 % (p = 0.175) on week-5, 83.370 % (p = 0.204) on week-10 in the right hand of trained group compare base line (week-0 = 100 %), the left hand was 85.001 % (p = 0.780) on week-5 and 97.189 % (p = 0.981) on week-10 . The control group after training found that the right hand on week-5 was 86.800 % (p = 0.175) , week-10 was 103.421 %

Copyright by Mahidol University

(p = 0.204), the left hand was 89.493 % (p = 0.780) on week-5 and 116.416 % on week-10 (p = 0.981).

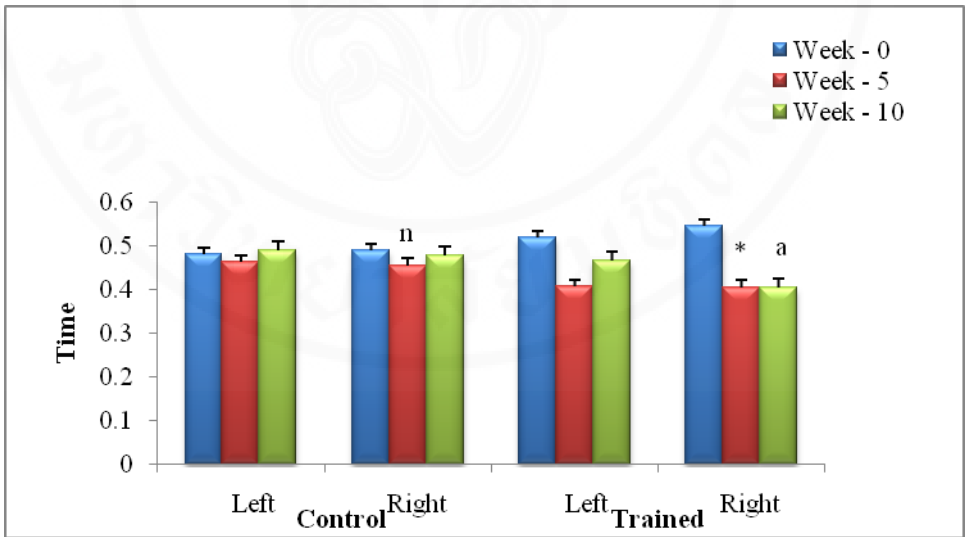
Table 4.16 Movement time of hand direction of 0˚ distance 30 cm. (mean ± SEM)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.545 ± .01	0.518 ± .13	0.489 ± .02	0.480 ± .02
Week-5	0.405* ± .01	0.406 ± .02	0.455[n] ± .01	0.462 ± .01
Week-10	0.452[a]± .02	0.467 ± .02	0.478 ± .01	0.490 ± .01

* significant difference between pre-test and week-5 in trained groups p = 0.000

[a] significant difference between pre-test and week-10 in trained groups p = 0.011

[n] significant difference between pre-test and week-5 in control groups p = 0.047



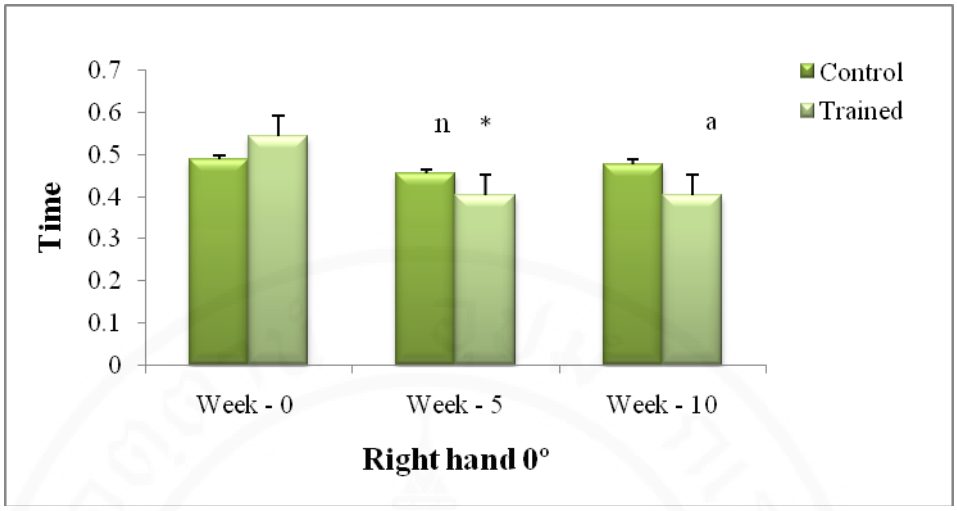
* Significant difference between pre-test and week–5 for the right hand in trained group (p = 0.000)

[a] Significant difference between pre-test and week-10 for the right hand in trained group (p = 0.011)

[n] Significant difference between pre-test and week-5 for the right hand in control group (p = 0.047).

Figure 4.17 The comparison within group on the movement time of the left and the right hand to the direction of 0˚ between control and trained groups.

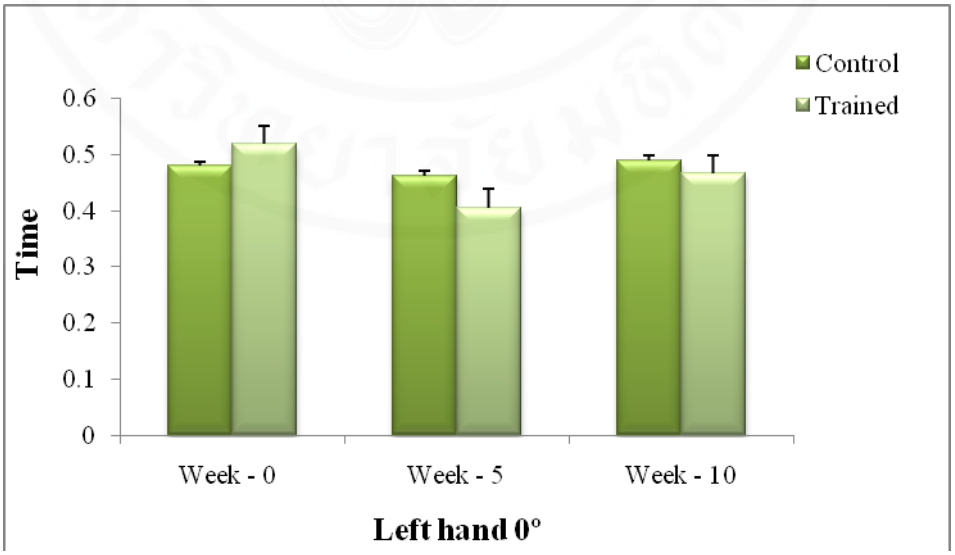
Copyright by Mahidol University



[n]Significant difference for the right hand in control group (p = 0.047)

*[a]Significant difference for the right hand in trained group (p = 0.000, 0.011).

Figure 4.18 The comparison of the movement time for the right hand to the direction of 0˚ between control and trained groups.



No significant difference for the left hand direction of 0˚ between two groups.

Figure 4.19 The comparison of the movement time for the left hand to the direction of 0˚ between control and trained groups.

Copyright © by Mahidol University

4.4.1.2 Movement time of Hand to the direction of 90˚

The MT of trained group on the right hand was significantly at week-5 (p = 0.027) but the left hand had to tendency decrease on week-5 to week-10, In the control group was found the MT all both side have to tendency decrease which can be seen in the Table 4.17

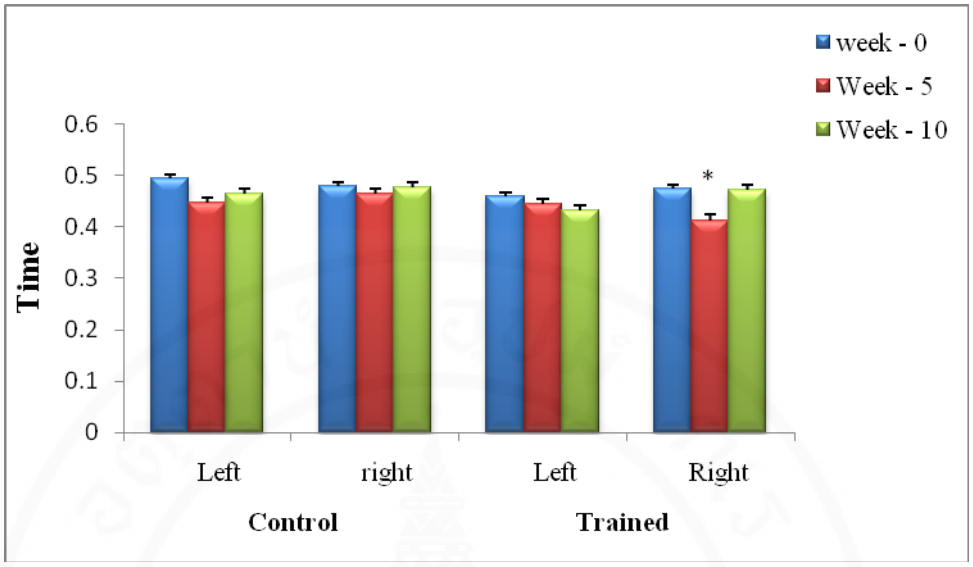
Percent change of the MT in trained group were found the right hand on week-5 was 75.743 % (p = 0.292), 83.370 % (p = 0.540) on week-10, and the left hand on week-5 was 98.080 % (p = 0.763) and 95.188 % (p = 0.079) on week-10. The control group was found the right hand on week-5 was 98.764 % (p = 0.292), 102.132 % (p = 0.540) on week-10 and the left hand was 90.936 % (p = 0.763)on week-5, and week-10 was 93.817 % (p = 0.079) compare to the base line (week-0 = 100 %).

Table 4.17 Movement time of hand to the direction of 90˚ distance 30 cm. (mean ± SEM.)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.476 ± .01	0.460 ± .01	0.480 ± .02	0.496 ± .01
Week-5	0.413* ± .01	0.445 ± .02	0.464 ± .02	0.447 ± .02
Week-10	0.472± .01	0.432 ± .01	0.477 ± .01	0.464 ± .01

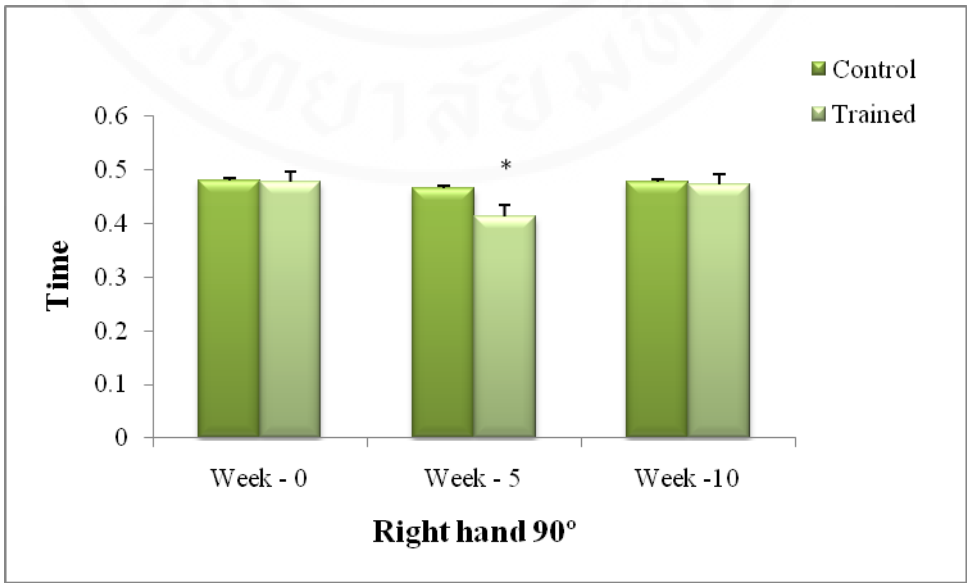
* Significant difference between prêt-test and week-5 in trained group (p = 0.027).

Copyright by Mahidol University



*Significant difference for the right hand between pre-test and week-5 in trained group (p = 0.027).

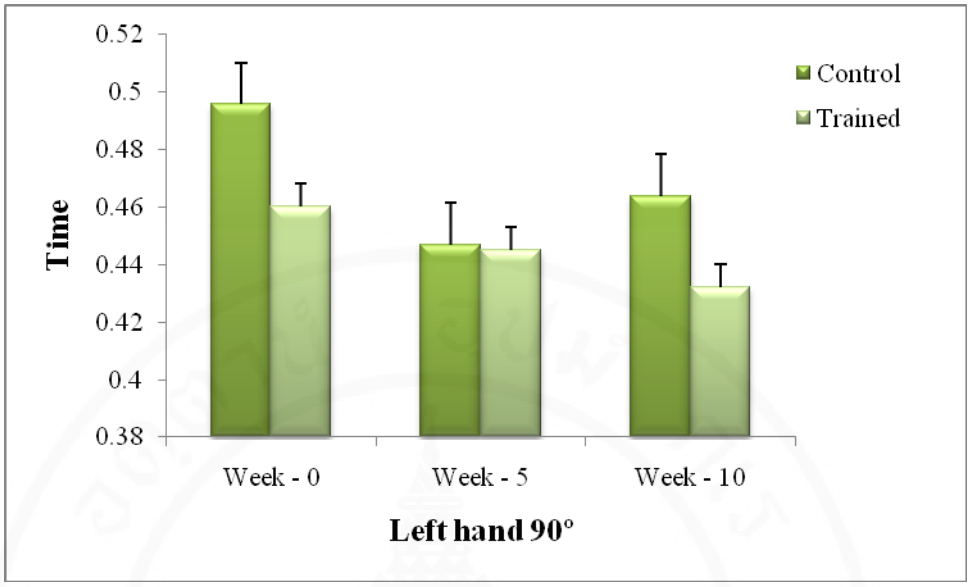
Figure 4.20 The comparison within group on the movement time of the left and the right hand to the direction of 90˚ between control and trained groups.



*Significant difference for the right hand in trained group (p = 0.027).

Copyright by Mahidol University

Figure 4.21 The comparison of the movement time for the right hand to the direction of 90˚ between control and trained groups.



No significant difference for the left hand direction of 90º between two groups.

Figure 4.22 The comparison of the movement time for the left hand to the direction of 90 º between control and trained groups.

4.4.1.3 Movement of hand to the direction of 180˚

The results of the MT in trained group were found that the left hand was significantly on week-10 (p = 0.043) while the right hand had tendency to decrease after training (on week-5 and week-10) in trained group. The control group were found only the right hand was significant difference on week-10 (p = 0.028) and the left hand had to tendency decrease as seen in the Table 4.18

Percent change in trained group were found the right hand on week-5 was 92.590 % (p = 0.912), 90.340 % (p = 0.885) on week-10, the left hand was 90.037 % (p = 0.944) on week-5, 86.567 % (p = 0.517) on week-10. The control group were found in the right hand was 86.768 % (p = 0.912) on week-5, 85.834 % (p = 0.885) on week-10, and the left hand was 97.098 % (p = 0.944) on week-5, 99.083 % on week-10 (p = 0.517) compare to the base line (wee-0 = 100 %).

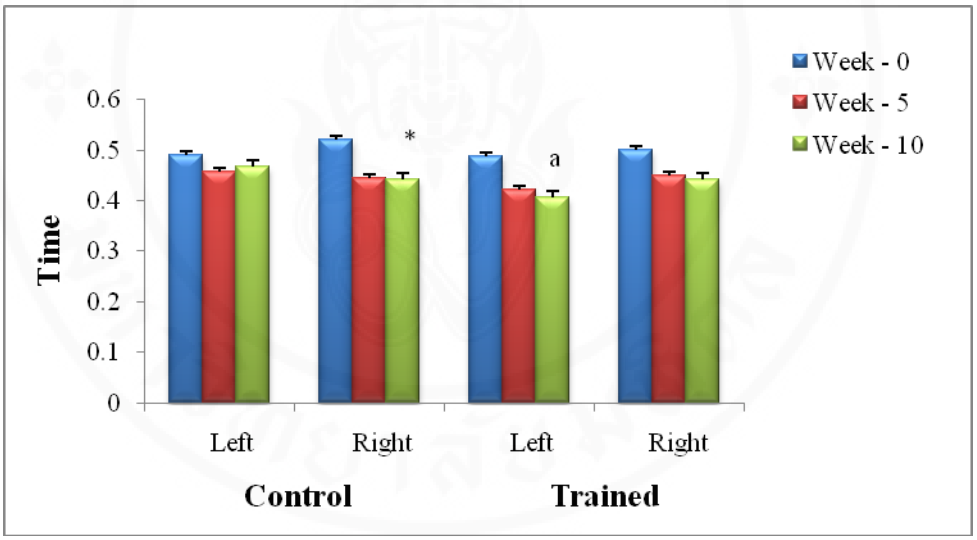
Copyright by Mahidol University

Table 4.18 Movement time (sec.) of hand to the direction of 180˚ distance 30 cm. (Mean ± SEM)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.501 ± .03	0.487 ± .02	0.521 ± .02	0.490 ± .02
Week-5	0.450 ± .02	0.421 ± .01	0.445 ± .02	0.456 ± .02
Week-10	0.442 ± .01	0.406[a] ± .01	0.441* ± .02	0.467 ± .02

* Significant difference between pre-test and week-10 in control groups p = 0.028

[a] Significant difference between pre-test and week-10 in trained group p = 0.043

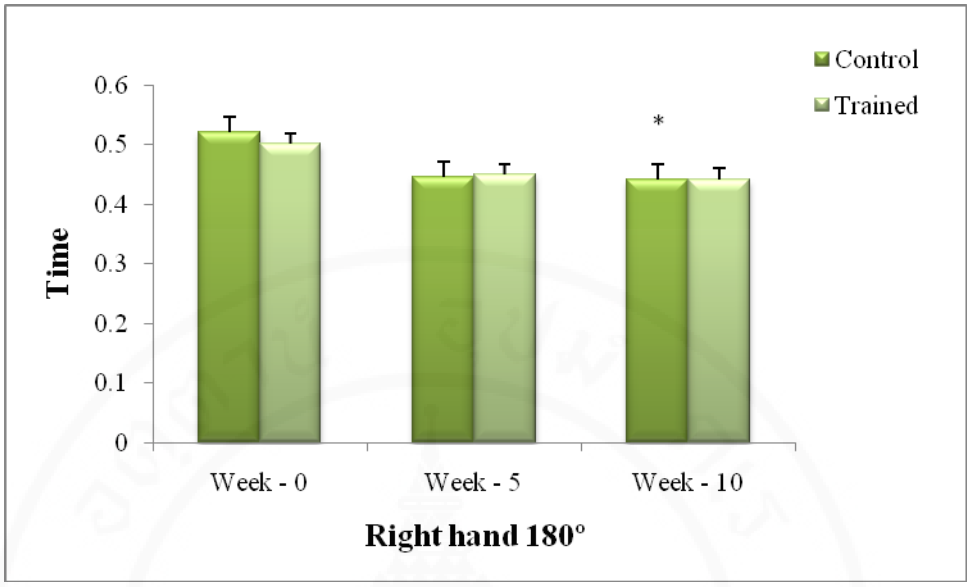


* Significant difference between pre-test and week–10 for the right hand in control group (p = 0.028)

[a] Significant difference between pre-test and week-10 for the left hand in trained group (p = 0.043)

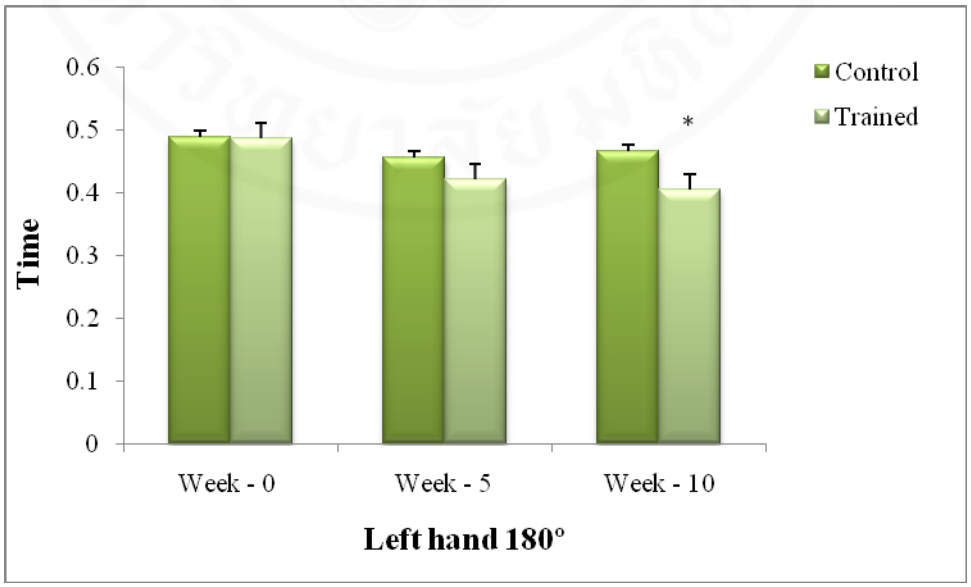
Figure 4.23 The comparison within group on the movement time of the left and the right hand to the direction of 180˚ between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



* Significant difference for the right hand in control group (p = 0.028).

Figure 4.24 The comparison of the movement time for the right hand to the direction of 180˚ between control and trained groups.



* Significant difference for the left hand in trained group (p = 0.043).

Copyright by Mahidol University

Figure 4.25 The comparison of the movement time for the left hand direction of 180˚ between control and trained groups.

4.4.1.4 Movement time of hand to the direction of 270˚

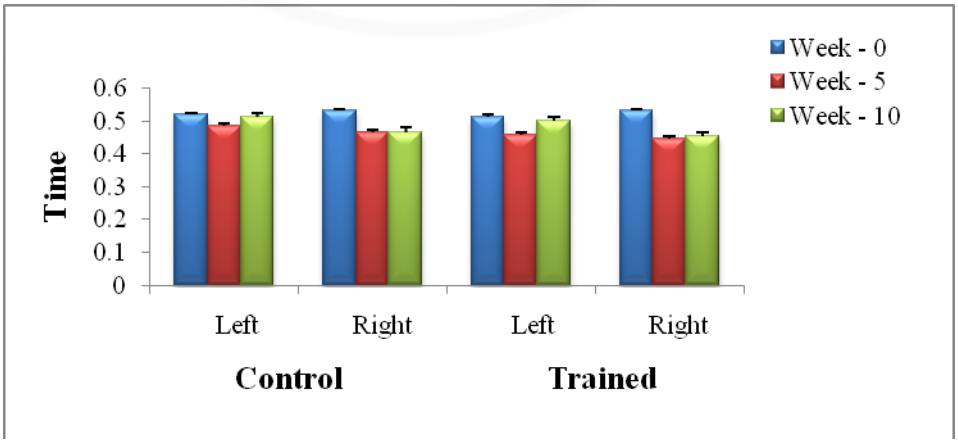
The MT between the right and the left hand to the direction of 270º in trained and the control groups were found to be not significant difference in both groups ($p > 0.05$) as shown in the Table 4.19

Percent change were found that the right hand on week-5 was 85.580 % (p = 0.384), 87.903 % (p = 0.593) on week-10, the left hand was 90.464 % (p = 0.782)on week-5, 99.119 % (p = 0.932) on week-10. In the control group was found the right hand was 90.001 % (p = 0.384) on week-5, 90.341 % (p = 0.593) on week-10. The left hand was 94.278 % (p = 0.782)on week-5, 100.555 % (p = 0.932) on week-10 compare base line (week—0 = 100 %).

Table 4.19 Movement time of hand to the direction of 270˚ distance 30 cm. (Mean ± SEM)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.531± .03	0.514 ± .01	0.531 ± .02	0.519 ± .01
Week-5	0.444 ± .02	0.456 ± .01	0.464 ± .01	0.483 ± .02
Week-10	0.452 ± .01	0.499 ± .02	0.467 ± .01	0.512± .02

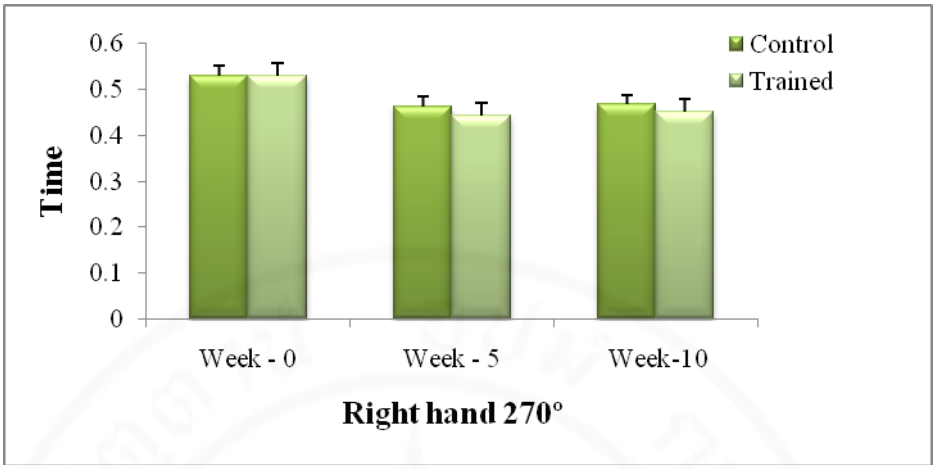
No significant between two groups at 0.05 level.



No significant difference for the left and the right hand direction of 270 º between two groups (p>0.05).

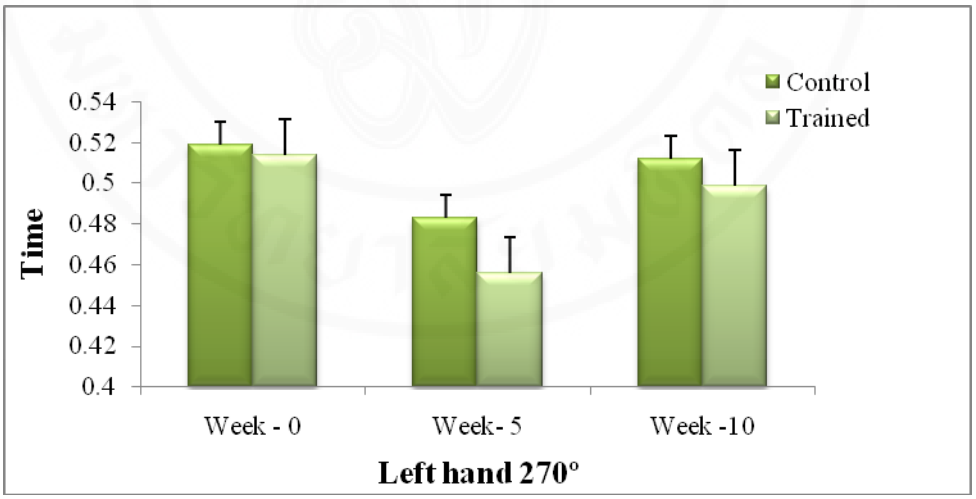
Figure 4.26 The comparison within group on the movement time of the left and the right hand direction of 270˚ between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



No significant difference between two groups ($p > 0.05$).

Figure 4.27 The comparison of the movement time for the right hand direction of 270˚ between control and trained groups.



No significant difference between two groups ($p > 0.05$).

Figure 4.28 The comparison of the movement time for the left hand direction of 270˚ between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University

4.4.2 Movement time (seconds) of the leg

4.4.2.1 Movement time (sec.) of leg to the direction of 0˚

The results of the MT to the direction of 0˚ were found that the right and the left leg in trained group was not significant ($p > 0.05$) and the control group found that only the right leg had to tendency decrease which as seen in the Table 4.20

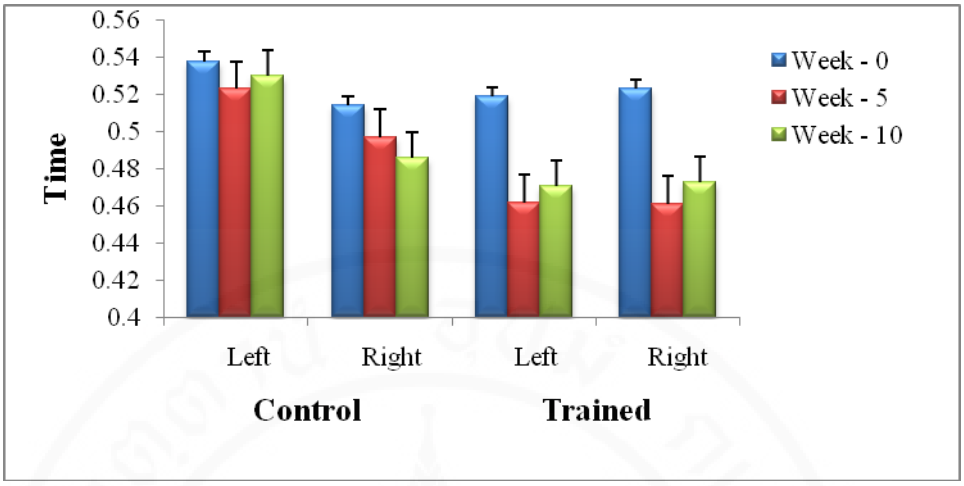
Percent change of MT were found that the right leg was 89.967 % ($p = 0.810$) on week-5, 91.518 % ($p = 0.366$) on week-10, the left leg was 90.108 % ($p = 0.701$) on week-5, 92.065 % ($p = 0.399$) on week-10. The control group were found that the right leg was 99.899 % ($p = 0.810$) on week-5, 91.782 % ($p = 0.366$) on week-10, and the left leg was 99.081 % ($p = 0.701$) on week-5, 83.465 % ($p = 0.399$) on week-10 compare to the base line (week-0 = 100 %) as shown in the Table 4.19

Table 4.20 Movement time of leg to the direction of 0˚ distance 50 cm. (mean ± SEM)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.523 ± .01	0.519 ± .01	0.514 ± .02	0.538 ± .02
Week-5	0.461 ± .02	0.462 ± .01	0.497 ± .02	0.523 ± .01
Week-10	0.473 ± .02	0.471 ± .01	0.486 ± .01	0.530 ± .02

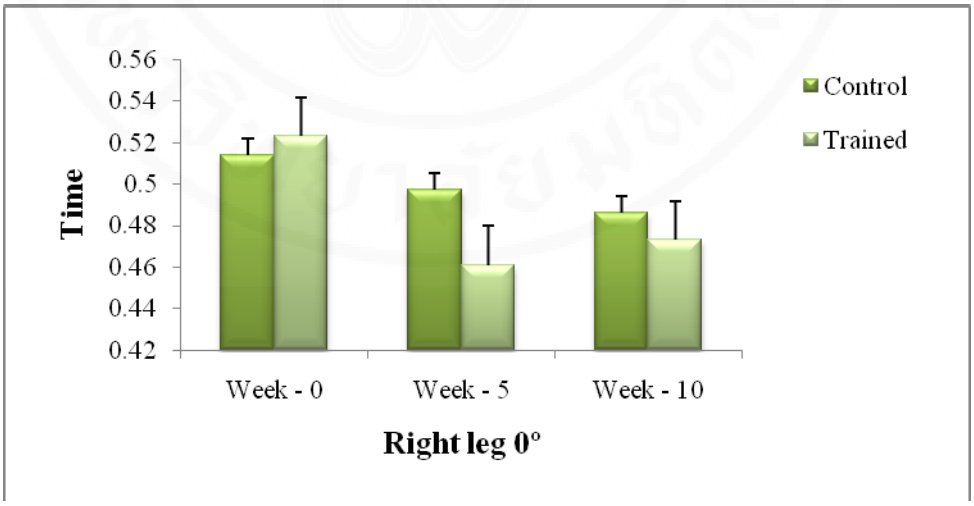
No significant difference between two groups ($p > 0.05$).

Copyright by Mahidol University



No significant difference between pre-test and week-10 on the left and the right leg to the direction of 0º between two groups ($p > 0.05$).

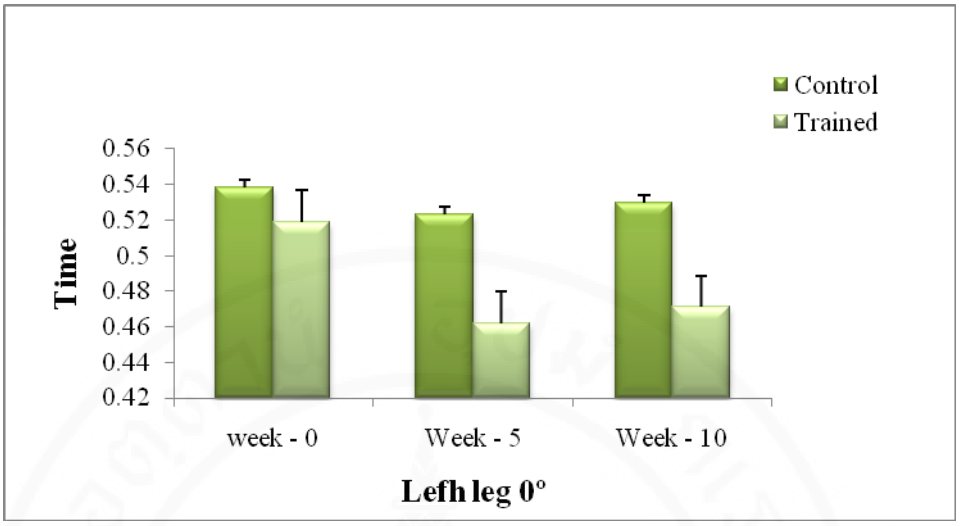
Figure 4.29 The comparison within group on the movement time of the left and the right leg to the direction of 0˚ between control and trained groups.



No significant difference for the right leg between two groups ($p > 0.05$)

Figure 4.30 The comparison of the movement time for the right leg to the direction of 0˚ between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



No significant difference for the left leg between two groups (p > 0.05).

Figure 4.31 The comparison of the movement time for the left leg to the direction of 0˚ between control and trained groups.

4.4.2.2 Movement time (seconds) of Leg to the direction of 90˚

The MT to the direction of 90˚were found not significant difference but decrease tendency for the left leg in trained group. The control group it was found a significant difference for the left leg (p=0.022) as seen in the Table 4.21

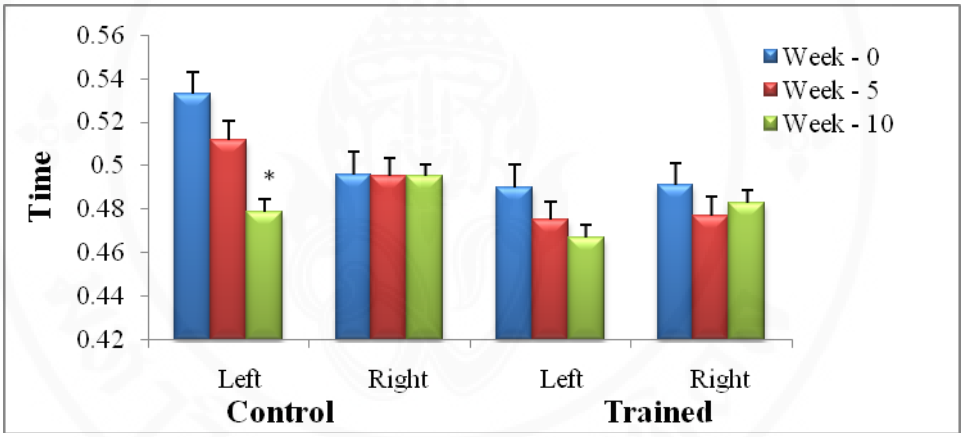
The percent change of MT found that the right leg was 99.799 % (p = 0.323) on week-5. 100.808 % (p = 0.404) on week-10 and the left leg was 100.944 % (p = 0.052) on week-5, 99.552 % (p = 0.009) on week-10 in trained group. In control group the right leg was 106.808 % (p = 0.323) on week-5, 97.365 % (p = 0.404) on week-10, and the left leg was 96.584 % (p = 0.052) on week-5, 89.892 % (p = 0.009) on week-10 compare to the base line (week-0 = 100 %)

Copyright by Mahidol University

Table 4.21 Movement time of leg to the direction of 90˚ distance 50 cm. (mean ± SEM.)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.491 ± .01	0.490 ± .02	0.496 ± .02	0.533 ± .01
Week-5	0.477 ± .02	0.475 ± .03	0.495 ± .03	0.512 ± .01
Week-10	0.483 ± .03	0.467 ± .06	0.495 ± .02	0.479* ± .02

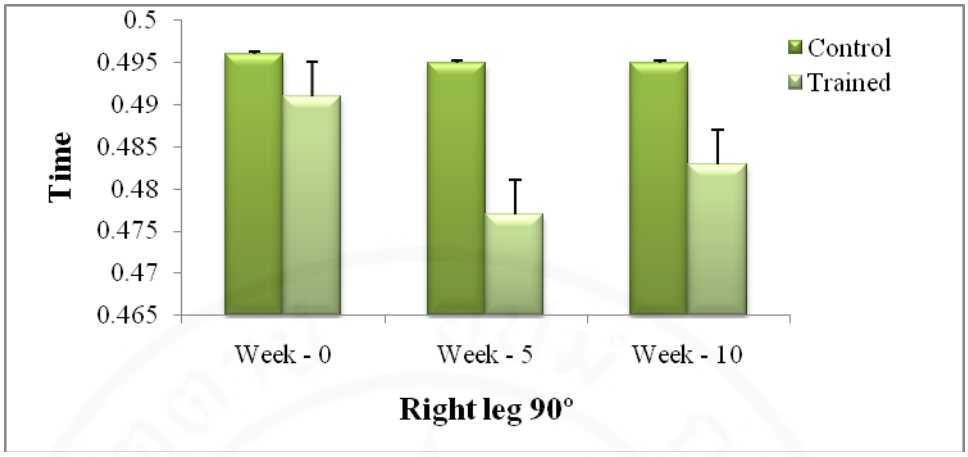
* significant difference between pre-test and week-10 with the left leg in control group (p = 0.022).



* Significant difference between pre-test and week–10 for the left leg in control group (p = 0.022)

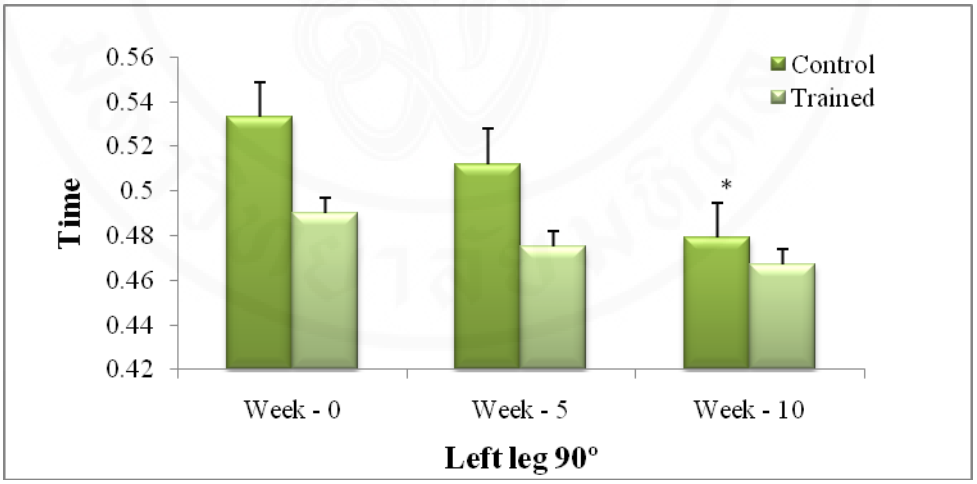
Figure 4.32 The comparison within group on the movement time of the left and the right leg tot the direction of 90˚ between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



No significant difference for the right leg between two groups (p > 0.05).

Figure 4.33 The comparison of the movement time for the right leg to the direction of 90˚ between control and trained groups.



*Significant different for the left leg in control group (p = 0.022)

Figure 4.34 The comparison of the movement time for the left leg to the direction of 90˚ between control and trained groups.

4.4.2.3 Movement time of Leg to the direction of 180˚

The results of MT to the direction of 180º found that they was not significant (*p* > 0.05) after training on the right and the left leg in trained group

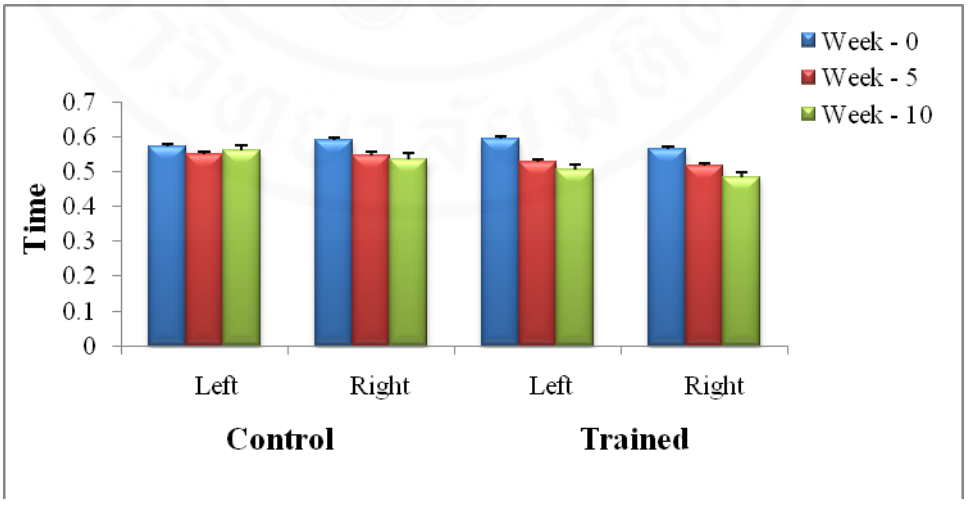
but it have to tendency of decrease . In the control group found that the MT of the right leg have to tendency decrease as seen in the Table 4.22

The percent change of MT found that the right leg was 97.476 % (p = 0.295) on week-5. 89.014 % (p = 0.108) on week-10 and the left leg was 95.291 % (p = 0.133) on week-5, 91.597 % (p = 0.039) on week-10 in trained group. In control group the right leg was 95.360 % (p = 0.295) on week-5, 91.818 % (p = 0.108) on week-10, and the left leg was 98.336 % (p = 0.133) on week-5, 100.556 % (p = 0.039) on week-10 compare base line (week-0 = 100 %)

Table 4.22 Movement time of leg to the direction of 180˚ distance 50 cm. (mean ± SEM.)

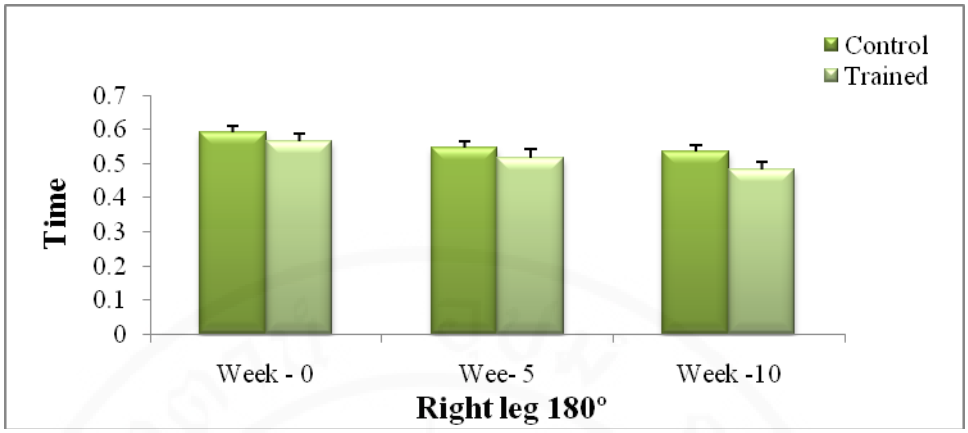
Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.564 ± .04	0.594 ± .04	0.592 ± .02	0.573 ± .02
Week-5	0.518 ± .02	0.528 ± .02	0.548 ± .01	0.550 ± .01
Week-10	0.482 ± .03	0.505 ± .03	0.537 ± .03	0.560 ± .03

Not significant all both side in trained and control group (p > 0.05).



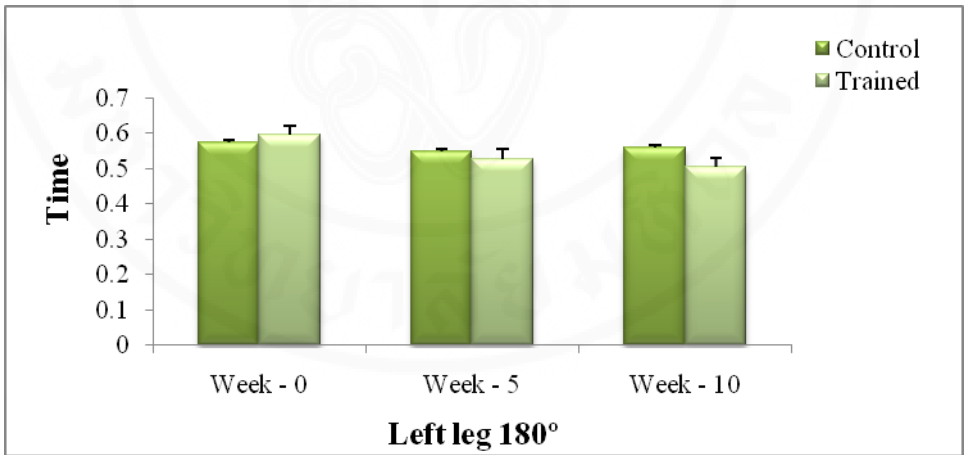
No significant difference between pre-test and week-10 on the left and the right leg to the direction of 180º between control and trained groups (p > 0.05).

Figure 4.35 The comparison within group on the movement time of the left and the right leg to the direction of 180˚ between control and trained groups.



No significant different for the right leg between two groups (p > 0.05).

Figure 4.36 The comparison of the movement time for the right leg to the direction of 180˚ between control and trained groups.



No significant different for the left leg between two groups (p > 0.05).

Figure 4.37 The comparison of the movement time for the right leg to the direction of 180˚ between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University

4.4.2.4 Movement time of Leg to the directions of 270˚

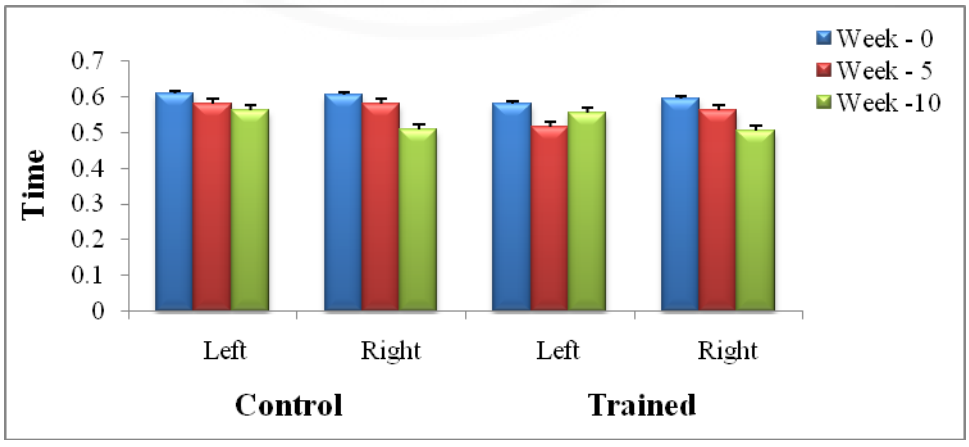
The results of MT to the direction of 270˚ found that they was not significant ($p > 0.05$) all the right and the left leg but they have tendency to decrease after training on week-5 to week-10 in trained group. While the control group found that the MT have to tendency decrease on the right leg as seen in the Table 4.23

The percent change of MT found that the right leg was 96.383 % ($p = 0.261$) on week-5. 87.256 % ($p = 0.172$) on week-10 and the left leg was 92.171 % ($p = 0.003$) on week-5, 96.448 % ($p = 0.215$) on week-10 in trained group. In control group the right leg was 98.053 % ($p = 0.261$) on week-5, 85.198 % ($p = 0.172$) on week-10, and the left leg was 97.194 % ($p = 0.003$) on week-5, 92.453 % ($p = 0.215$) on week-10 compare to the base line (week-0 = 100 %).

Table 4.23 Movement time of leg to the direction of 270˚ distance 50 cm. (mean ± SEM.)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	0.595 ± .02	0.580 ± .02	0.605 ±. 02	0.609 ± .02
Week-5	0.561 ± .02	0.515 ± .03	0.579 ± .01	0.580 ± .01
Week-10	0.504 ± .02	0.553 ± .02	0.507 ± .02	0.562 ± .03

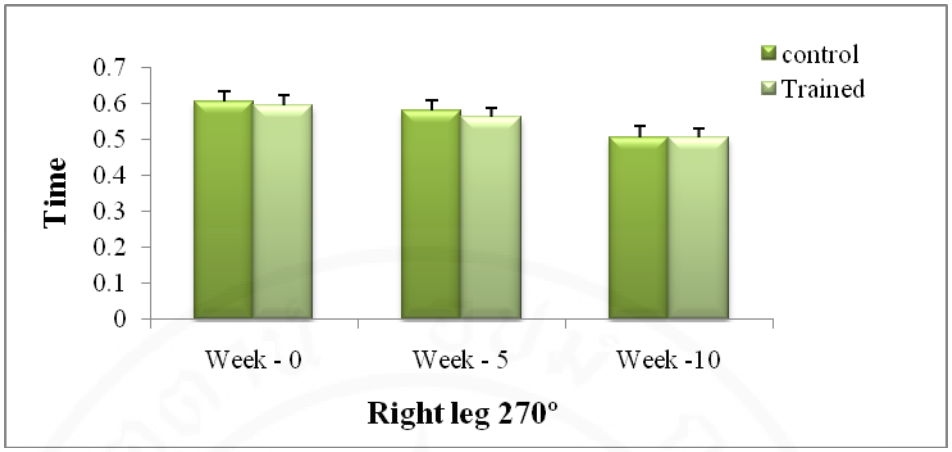
No significant difference all both side between control and trained group ($p > 0.05$)



No significant difference between pre-test and week-10 on the left and the right leg to the direction of 270º between control and trained groups (p > 0.05).

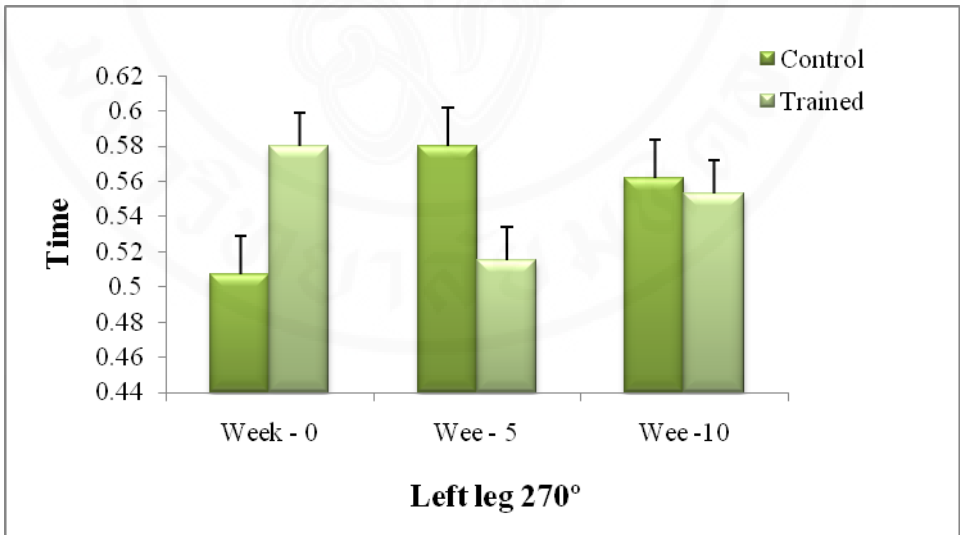
Figure 4.38 The comparison within group on the movement time of the left and the right leg to the direction of 270˚ between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



No significant different for the right leg between two groups (p > 0.05).

Figure 4.39 The comparison of the movement time for the right leg to the direction of 270˚ between control and trained groups.



No significant different for the left leg between two groups (p > 0.05).

Figure 4.40 The comparison of the movement time for the left leg to the direction of 270˚ between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University

4.5 Tapping speed

4.5.1 Finger tapping

The results of this study found that the speed of finger tapping in trained group was found to be increased significantly (p = 0.049) on week-0 to week-10 in the right hand . The control group was found no significant all both side as seen in the Table 4.24

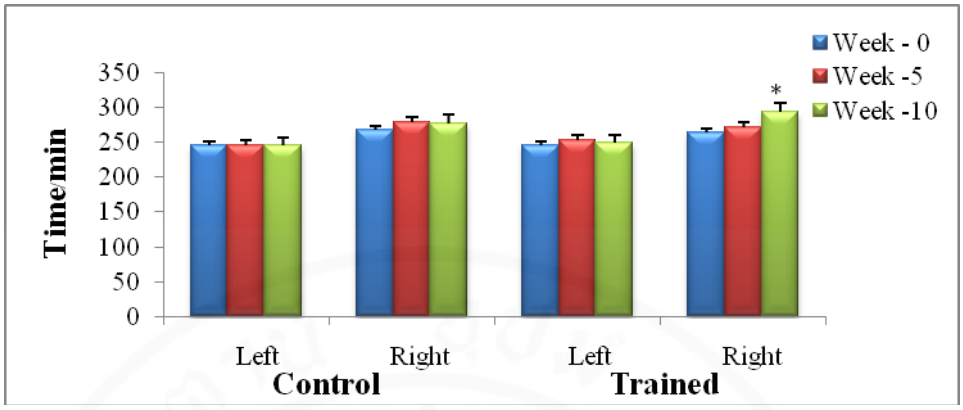
Percent change of finger tapping found that the right hand was 103.186 % (p = 0.238) on week-5, 110.413 % (p = 0.193) on week-10 the left hand was 105.774 % (p = 0.909) on week-5, 104.746 % (p = 0.157) on week-10 in trained group. In control group the right hand was 104.184 % (p = 0.238) on week-5, 104.026 % (p = 0.193) on week-10 and the left hand was 100.671 % (p = 0.909) on week-5, 101.504 % (p = 0.157) on week-10 compare to the base line (week-0 = 100 %).

Table 4.24 Results of finger tapping (tap / 1 minute; mean ± SEM).

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	264.26 ± 6.71	246.06 ±12.51	267.73 ±8.69	246.40 ±7.80
Week-5	271.80 ±13.08	253.53±12.83	278.86 ±12.49	246.26 ±10.51
Week-10	294.26*±11.39	249.33±7.63	277.66 ±11.11	246.00 ±7.25

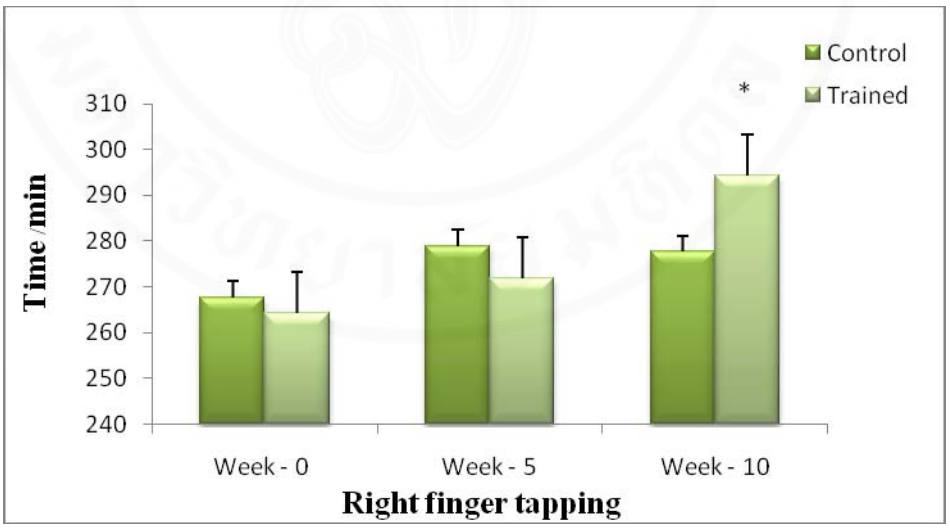
* Significant difference between pre-test and week-10 in trained group (p = 0.049).

Copyright by Mahidol University



*Significant difference between pre-test and week-10 for the right finger in trained group $p = 0.049$

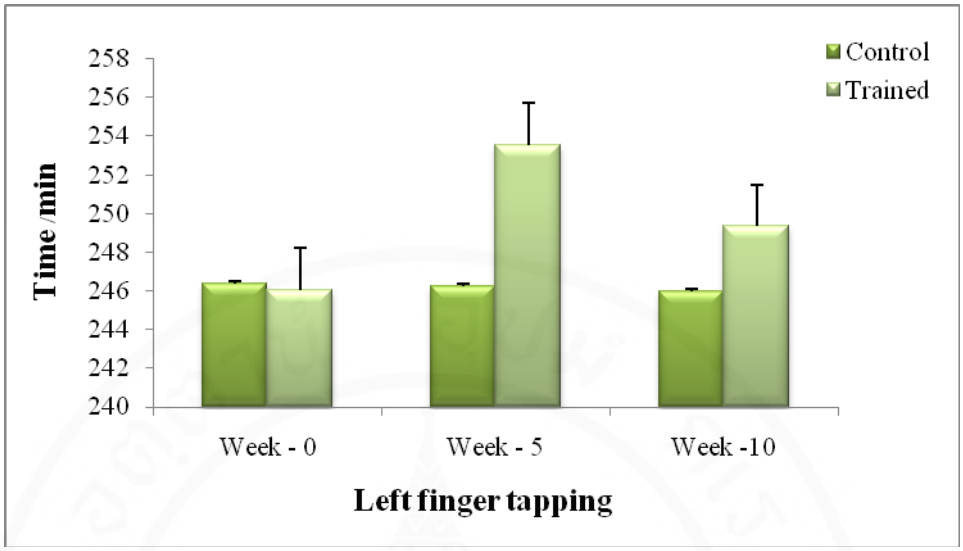
Figure 4.41 The comparison within group for index finger tapping of the left and the right hand between control and trained groups.



*Significant difference for the right index finger in trained group ($p = 0.049$).

Figure 4.42 The comparison of index finger tapping for the right hand between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



No significant difference for the left index finger between two groups ($p > 0.05$).

Figure 4.43 The comparison of index finger tapping for the left hand between control and trained groups.

4.5.2 Big toe tapping

The results of the big toe tapping found that between trained and control group were no significant ($p > 0.05$) which the right and the left leg after training as seen in the Table 4.25

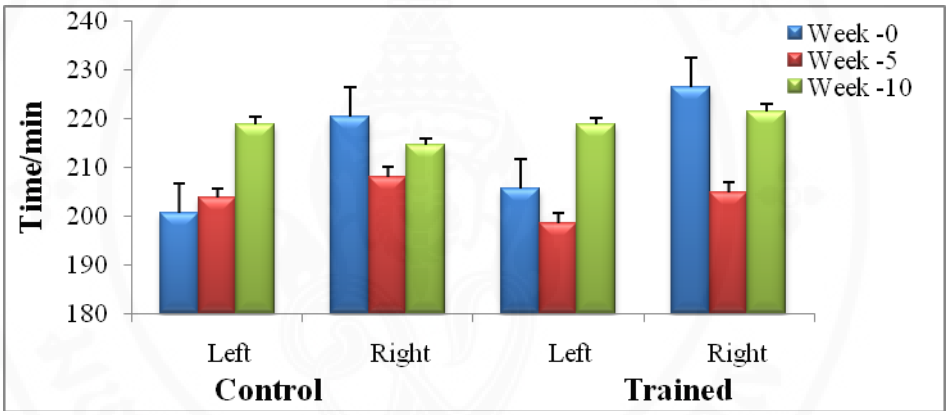
Percent change of big toe tapping were found the right leg was 91.223 % ($p = 0.604$) on week-5, 102.436 % ($p = 0.512$) on week-10 the left leg was 95.662 % ($p = 0.131$) on week-5, 104.180 % ($p = 0.537$) on week-10 in trained group. In control group the right leg was 94.476 % ($p = 0.604$) on week-5, 97.123 % ($p = 0.512$) on week-10 and the left leg was 104.141 % ($p = 0.131$) on week-5, 110.204 % ($p = 0.537$) on week-10 compare to the base line (week-0 = 100 %).

Copyright by Mahidol University

Table 4.25 Results of big toe tapping (tap / 1minute ; Mean ± SEM)

Duration time	Train (n = 14)		Control (n =15)	
	Right	Left	Right	Left
Week-0	226.46 ±5.52	205.66 ±6.01	220.46 ±5.27	200.53 ±9.95
Week-5	204.93 ±9.95	198.60 ±7.20	208.13 ±8.67	203.73 ±7.77
Week-10	221.60 ±12.86	218.80 ±7.20	214.53 ±9.20	218.93 ±10.71

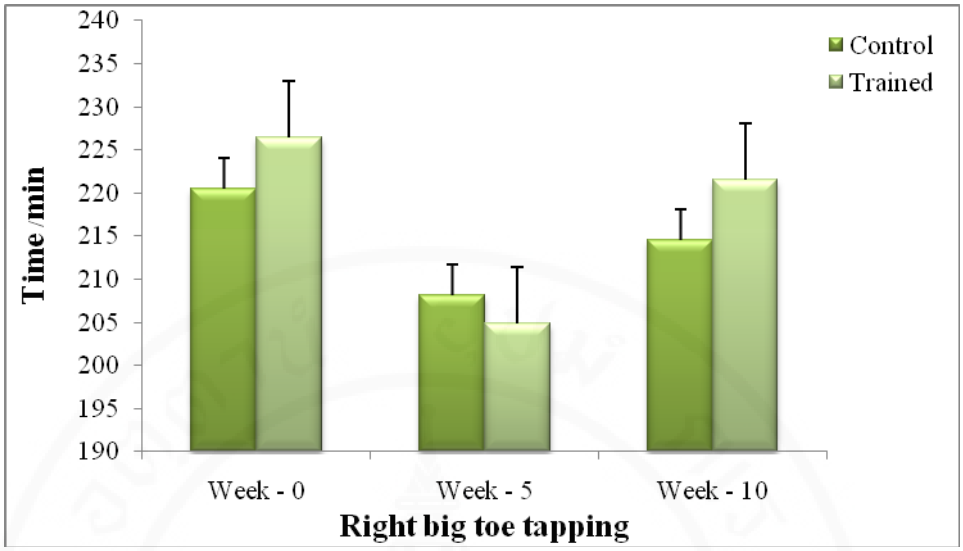
No significant between pre-test and week-10 in control and trained groups ($p > 0.05$).



No significant difference between pre-test and week-10 for the left and the right big toe tapping between control and trained groups (p > 0.05).

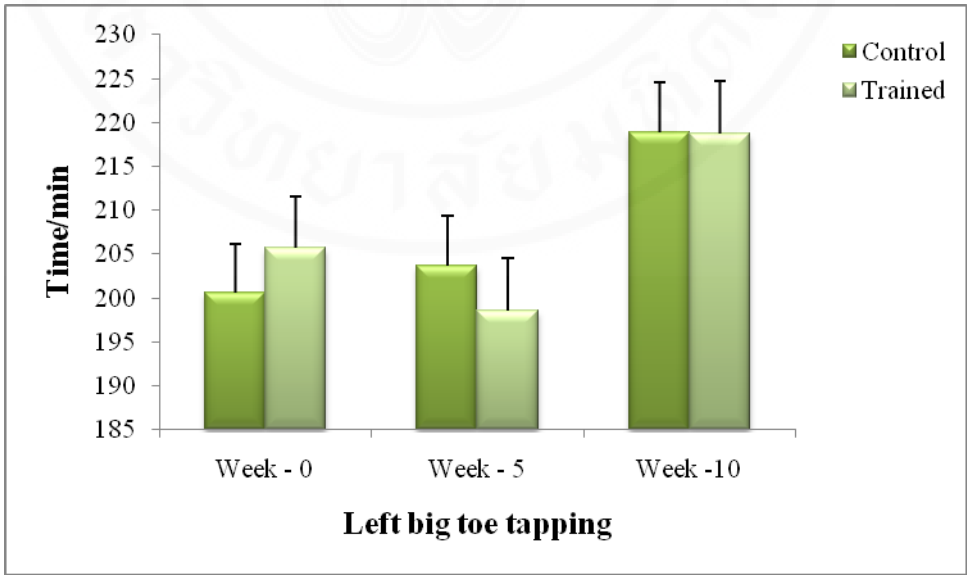
Figure 4.44 The comparison of the big toe tapping for the left and the right leg between control and trained groups.

Copyright by Mahidol University



No significant difference for the right big toe tapping between two groups ($p > 0.05$).

Figure 4.45 The comparison of the big toe tapping for the right leg between control and trained groups



No significant difference for the right big toe tapping between two groups ($p > 0.05$).

Figure 4.46 The comparison of the big toe tapping for the left leg between control and trained groups.

CHAPTER V
DISCUSSION

The main finding of this study are that subjects with adolescent futsal players, compared with the FIFA 11+ warm up training program and normal training program; (a) mediolateral and anteroposterior directions (under conditions of single leg quiet stance position with eyes closed – eyes opened), (b) reaction time of arm and legs on the left and the right side, (c) movement time of arm and legs in both side (under conditions the direction of 0º, 90º, 180º, and 270º) and (d) tapping speed of index finger tapping and big toe tapping.

5.1 Postural sway (Sway area)

The results of this study in trained group sway area decreased was significant difference only the left leg ($p = 0.022$) but the right leg had tendency to decreased with eyes closed conditions and quiet stance position with eyes opened were found no significant difference all both side but they have tendency to be decreased. In control group were found under conditions with eyes closed – eyes opened of the left and the right legs was no significant difference after training. Descriptive of this results the FIFA 11+ training program was trained of strength, balance, plyometrics and co-ordination in part II of program trained it was importance for enhance performance conform with the study of Daneshjoo et al they found that the 11+ training program for 10 weeks could be increase in dynamic balance and static balance performance in week 10 on professional soccer players [1]. Mcleod et al suggested that the neuromuscular training programs (focus on plyometric and functional strengthening) could increased the balance and proprioceptive capabilities of female high school basketball players in 6-weeks [2]. This may conform with Filipa who reported that neuromuscular training program for 8 weeks in female football players

Copyright by Mahidol University

by focusing on lower extremity strength training and core stability. They found that neuromuscular training could enhance strength around the knee and increase stability[3]. Many researcher[1-3] could supported the present results which improved performance by plyometric and strengthening in the 11+ training program after 5 weeks of training period.

Furthermore, the study of Steffen reported that the 11+ warm up program could decrease re-injuries rate in female football players [4]. The capacity of balance was dependent on many factors those control it [5] they were visual system, vestibular system, and somatosensory system it was intrinsic factors. Furthermore the influences of extrinsic factors for maintaining balance such as; age [6-8] disease [6, 9, 10] and training programs [11-13].

5.2 Reaction time

The results substantiate that a reaction time of hand was effective in trained group significant difference in the left side ($p = 0.043$) but the right hand had tendency to decreased after training on week-5 and week-10. While the control group was not significant all the left and the right hand.

For the results of legs reaction time were found no significant difference on the left and the right leg in trained group but they have tendency to decreased and the control group was significant difference only the right leg ($p = 0.011$).

The results of this study in were indicate that the hand dominant no fine correlation of ability to react (right hand dominant = 12 subjects, left hand dominant = 2 subjects). Although the base line data were found in trained group was spent the time for play game less than in control group but we could not have enough reasons conclude that. Moreover, the principle of physiology suggests that the motor pathway of dominant organ will be shorter than non-dominant organ and distance between motor pathway and motor cortex was affected [14].

However, the findings are in accord with previous studies that the FIFA 11+ could have improved stimulation of peroneal longus [15] to conform with Jaturabhuj suggests that the FIFA 11+ enhance of agility in IIlinoi agility test after

Copyright by Mahidol University

training in week-10 [16]. This correlated to the agility training composition in the 11+ training program such as plant and cut training which focus on which had agility the acceleration of the body as fast as possible. Agility training it was important for developing physical capacities in athlete. Furthermore, the study of Şenel and Eroglu found that auditory reaction time were significantly better than the visual reaction time[17]. Many factor enhance of reaction time such as ; Spierer report that response time in male athletes was faster as compared with female athletes [18], type of sports have been shown to have different on response time [19, 20].

5.3 Movement time

In this study were found MT of hand in trained group was significantly different in direction of 0º at week-5 (p = 0.000) and week-10 (p = 0.011), 90º at week-10 (p = 0.027) on the right hand and 180º on the left hand (p = 0.043). The control group found that was significant difference in direction of 0º (p = 0.047), 180º (p = 0.028) on the right hand.

The MT of legs was found in trained group to be not significant different all both side but they had tendency to decrease in all directions. In the control group were found significant difference in the direction of 90º on the left leg (p = 0.022) when compare between the two groups it was found that the results of this study discovered that the MT of hand and leg on trained group were shorter than the control group and MT of hand had shorter than MT of leg within the group. The previous study suggests that the physical response depend on distance of motor pathway from the motor cortex[14]. The dominant organ will have greater physical agility because it had motor learning more than non-dominant organ. Furthermore, anthropometry could have some effects on psychomotor speed in athlete [21]. The FIFA 11+ warm up program had train strength, endurance, agility, co-ordination, and balance to have impact on improved cardiovascular system, musculoskeletal system performance [22] to conform with the study of Moreira the effects of the 11+ warm up program was applied during 6 weeks, three times a week and the difficulty levels were introduced every two weeks with 14 athletes. They found that the 11+ could have promotes

Copyright by Mahidol University

changes in the peroneal reaction time [23]. Especially the composition in 11+ such as plant and cut training that focus on agility to be slow down the body rapidly and accelerate the body as fast as possible in as little time possible. This position training will have to used muscle of thigh and foot joints, knee joints to have impact on improved performance of leg to conform with Jaturabhuj which suggested that the FIFA 11+ warm up program could have improve IIIinois agility test performance on adolescent futsal players [16].

However, the participants in this study were a healthy subjects which may be not seen the difference of results unless long term study.

5.4 Tapping speed

Index finger tapping

The results of this study found that index finger tapping of the right hand in trained group increased significantly on week-5 and week-10 ($p = 0.049$) while the control group had tendency to increased only at the right hand.

The responds time of finger tapping was shorter than compare the big toe tapping because the distance of motor pathway of hand and motor cortex more nearly than the leg [14].

Big toe tapping

This study found that there was no significant different on the left and the right legs between trained and control groups.

The training on 11+ mostly had effects on the great muscle training and may train some small muscle of hand such as; hold the ball, throwing ball with partner, and test with partners which may improved motor learning of small muscle in hand. Many previous studies a quantity of tapping used for assessment of reaction of neuromuscular on patient with cerebral vascular accident, unilateral stroke, brain dysfunction or Parkinson's disease [24, 25]. Furthermore age and gender were shown have effects to psychomotor speeds [6, 18].

However, the RT and MT values are related vary closely the structure and functions of the nervous and the musculoskeletal system which mostly shorter in physical well trained athletes [17, 19, 21]. The shorter the above RT and MT was the inversely proportional to tapping speed [19].

Copyright by Mahidol University

CHAPTER VI
CONCLUSIONS

The results of this study indicated that the FIFA 11+ warm up training program could modify postural sway such as sway area; anteroposterior directions and mediolateral directions. It was shown to have sway area that was decreasing with eyes closed conditions in adolescent futsal players after training on 10 weeks of dominant and non-dominant leg (improve of balance control).

The FIFA 11+ warm up training program could modify the reaction time of non-dominant hand to be decreased but had tendency to decrease on dominant hand and leg. The movement time of hand was shown to be decrease at the directions of 0º and 90º and a tendency to decrease at the direction of 180º and 270º but the movement time of leg had tendency to decrease at the directions of 90º, 180º and 270º for the right and the left legs after training. Tapping speed of the index finger was showed to be increase but the big toe tapping was not different. The over all results had been shown to improve neuromuscular responds in adolescent futsal players.

These finding imply the advantage of the FIFA 11+ warm up training program for sports (promote balance, agility, and co-ordination) which correlate injury rate decrease and re-injuries in athletes.

6.1 Suggestions

1) Suggest for used

The FIFA 11+ warm up program training could improve balance, reaction time, movement time and speed of finger tapping in adolescent futsal players. Therefore in the FIFA 11+ warm up training programe may be also useful for training other athletes as well.

Copyright by Mahidol University

2) Suggest for study in the future

The study of the FIFA 11+ warm up training program in the future should consisted of 3 groups namely: intervention group, control group 2 group such as; normal program training, sedentary group. The increase in the numbers of subjects will also increase reliability.

Copyright by Mahidol University

REFERENCES

1. Milanovic´ Z., S.G., Nebojša Trajković and Fredi Fiorentini., *Differences In Agility Performance Between Futsal And Soccer Players.* Journal of Sport Science, 2011. 4: p. 55-59.
2. Yildiz Yavuz, S.U., Hazneci Bulent, ORS Fatih, SAKA Tolga, AYDIN Taner, *Reliability of a Functional Test Battery Evaluating Functionality, Proprioception and Strength of the Ankle Joint.* Turk Journal Med Sci, 2009. 39((1)): p. 115-123.
3. Sekir, U., et al., *Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability.* Knee Surg, Sports Traumatol, Arthrosc, 2007. 15(5): p. 654-664.
4. Boonkerd, C., Ttachawan Limphatcharporn, Chanchira Chanthuma, *Eth effect of chronic ankle sprain on proprioception and evertor to invertor strength ratios in thai male football players.* Journal of Physical therapy in sports, 2010.
5. Thomas W. Kaminski, D.H.P., Bruce M. Gansneder, *Eversion Strength Analysis of Uninjured and Funcetionally Unstable Ankles.* Journal of Athletic Training, 1999. 34(3): p. 239-245.
6. Chaiwanichsiri Dootchai., E.L., Lerson Noomanoch *Star Excursion Balance Training : Effects on Ankle Functional Stability after Ankle Sprain.* Jouranl Medicine Assoc Thai, 2005. 88(Suppl 4): p. S90-4.
7. Clark M., A.M.B., *A* 4 *-week wobble board exercise programe improved muscle onset latency and perceived stability in individuals with a functionally unstable ankle.* Journal of Physical therapy in sports, 2005. 6: p. 181-187.

Copyright by Mahidol University

8. Nobuou Matsusaka MD, P., Shigeki Yokoyama RPT, Toshiya Tsurusaki RPT, Shigeru Inokuchi RPT and Minoru Okita RPT, *Effect of Ankle Disk Training Combined with Tactile Stimulation to the Leg and Foot on Functional instability of the Ankle.* the American Jouranl of Sports Medicine, 2001. 29 **No.**1.
9. Sifen, L.P.-S., *Is a Structured Comprehensive Warm Up Program Effective in Preventing Injuries in Female Soccer Players.* Journal of Sports Injury, 2011.
10. Rahnama, N., *Preventing Sport Injuries : Improving Performance.* Journal Preview Medicine, 2012. 3((3)): p. 143-144.
11. Longo UG, L.M., Berton A, Marinozzi A, Maffulli N, and Denaro V., *The FIFA* 11+ *Program Is Effective In Preventing Injuries In Elit Male Basketball Players : A Cluster Randomized Controled Trial.* The American Jouranl of Sports Medicine, 2012. 40(No.5): p. 996-1005.
12. Soligard, T., et al., *Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial.* BMJ, 2008. 337.
13. Kilding, E., Tunstall, Helen., and Dejun Kuzmic, *Suitability of FIFA's "The* 11*" training programme for young football players -impact on physical performance.* Journal of Sports Science and Medicine, 2008. 7: p. 320-326.
14. Bizzini M., J.A., and Dvorak J. , *The* 11+ *manual A Complete Warm-up programme to prevent iInjuries* FIFA Medical Research Centre (F-MARC), 2008.
15. Brito J., P.F., Fernandes L., Seabra A., Soares JM., Krustrup P., and Robelo A., , *Isokinetic Strength effects of FIFA's the* 11+ *injury prevention training programme.* Journal of Isokinetic Exercies Science, 2010. 18(4): p. 211-215.
16. Carlos Moreira, P.C.a., Camilo Moreira *Influence of and Exercise Program in The Peroneal Reaction Time.* Biomechanics in Sports 29 Portuguese Journal Sports Science, 2011. 11(Suppl. 2): p. 755-758.

Copyright by Mahidol University

17. Kollen, L., *Dizziness, balance and rehabilitation in vestibular disorders.* Orebro Studies in care Sciences, 2011. 33: p. 78pp.
18. Chentanez, T., Siriporn, Sasimontonkul., Pipat, Cherdrungsi., *Patterns of Reaction time and Movement time of Various Athletes.* Journal of Sports Science and Technology, 2004. 4(No. 1and 2): p. 67-73.
19. Pavol, M.J., *Detecting and Understanding Differences in Postural Sway. Focus on "A New Interpretation of Spontaneous Sway Measures Based on a Simple Model of Human Postural Control".* Journal of Neurophysiology, 2005. 93(1): p. 20-21.
20. Paweena, P., *Standing balance in Thai Children Measured by Pediatric Clinical Test of Sensory Interaction for balance, Single-limb Stance and Tandem Wark Tests.* Journal of Physiotherapy 1999: p. 143.
21. Woollacott, M.H., 8 *Age-Related Changes in Posture and Movement.* Journal of Gerontology, 1993. 48(Special Issue): p. 56-60.
22. Judge, J.O., Mary B. King, Robert Whipple, Jonathan Clive, and Leslie I. Wolfson, *Dynamic Balance in Older Persons: Effects of Reduced Visual and Proprioceptive Input.* Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES, 1995. 50**A**: p. M263-M270.
23. Sherrington, C., *On the proprioceptive system,especially in its reflex aspect. .* Brain Research, 1906. 29: p. 467-482.
24. Laopatarakasame, V., กีฬาเวชศาสตร์ *Sports Medicine.* 1994(No.1 P.B.Forain Book Center 242 Samsan road Bangkunprom Bangkok): p. 49-50.
25. Normand Teasdale, G.E.S., Ann Breunig, *Postural Sway Characteristics of The Elderly Unnder Normon and Altered Visual and Support Surface Conditions.* Journal of Gerogiology Biological science, 1991. 46 **No.**6(238-244).
26. Choy N., B.S., and Jenifer Nitz, *Changes in Postural Stability in Womaen Aged* 20 *to* 80 *Years.* Journal of Gerontology : MEDICINE SCIENCE, 2003. 58**A**(No. 6): p. 525-530.
27. Shumway-Cook a, G.W., Baldwin M, Liao S, , *The effects of exercise on balance, mobility and risk for falls in comunity-dwelling older adults. .* Physical Therapy, 1997. 77: p. 46-57.

Copyright by Mahidol University

28. Morris, M., et al., *Postural instability in Parkinson's disease: a comparison with and without a concurrent task.* Gait & Posture, 2000. 12(3): p. 205-216.
29. B S Hassan, S.M., , M Doherty, *Static postural sway, proprioception, and maximal voluntary quardriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects.* Ann Rheum Dis 2001. 60: p. 612-618.
30. Choy N., B.S., Nitz J., *Changes in Postural Stability in Woman Aged* 20 *to* 80 *Years.* Jouranl of Gerontology: MEDICAL SCIENCES, 2003. 58(No. 6): p. 525-530.
31. Ribeiro Cintia Zucareli Ointo, A.P.M.H., Isabl de Camargo Neves Sacco, and Andre Pedrinelli., *Relationship between Posture Changes and Injuries of the Locomotor System in Indoor Soccer Athletes.* Rev Bras Med Esporte, 2003. 9(No. 2): p. 98-103.
32. Bruno Manfredini Baroni, R.A.G., Ernesto Cesar Pinto Leal Junior, *Incidence and factors related to ankle sprains in athletes of futsal national teams.* Journal of Sports Medicine Institute, 2008. 21 (4): p. 79-88.
33. McGuine A. Timothy, K.S.J., *The Effect of a Balance Trainig Program on the risk of ankle sprains in high school athletes.* The American Jouranl of Sports Medicine, 2006. 34(No 7): p. 1103-1111.
34. Julie N. Bernier, D.H.P., *Effect of Coordination Training on Proprioception of the Functionally Unstable Ankle.* Research study JOSPT, 1998. 27(No.4): p. 264-275.
35. Phill Page, M., PT,ATC,CSCS, *Sensorymotor training: A " global" approch for balance training.* Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2006. 10: p. 77-84.
36. Hirsch A. Mark, T.T., Charles G. Maitland, Robert A. Rider, *The Effects of Balance Training and High-Intensity Resistance Training on Persons With Idiopathic parkinson's Disease.*Arch Phys Med Rehabil 2003. 84: p. 1109-17.

Copyright by Mahidol University

37. Kim K., Y.J.C., Fell W. Dennis, *The effect of contralateral training: Influence of unilateral isokinetic exercise on one-legged standing balance of the contralateral lower extremity in adults.* Gait & Posture, 2011. 34: p. 103-106.
38. Stins J.F., M.E.M., M. Roerdink,and P.J. Beek, *Sway regularity reflects attentional involvement in postural control : Effects of expertise, vision and cognition.* Gait & Posture, 2009. 30: p. 106-109.
39. Slijper, H., M.L. Latash, and J.T. Mordkoff, *Anticipatory postural adjustments under simple and choice reaction time conditions.* Brain Research, 2002. 924(2): p. 184-197.
40. Bjorklund, *Reaction time and movement time measured in a key-press and a key-release condition.* Percept Mot Skills, 1991. 72(2): p. 663-73.
41. Groot-Driessen de D., P.v.d.S., Caroline van Heugten, *Speed of Finger Tapping as a Predictor of Functional Outcome After Unilateral Stroke.* Arch Phys Med Rehabil, 2006. 87: p. 40-4.
42. Prigatano, G.P. and J.L. Wong, *Speed of finger tapping and goal attainment after unilateral cerebral vascular accident.* Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 1997. 78(8): p. 847-852.
43. Spierer, D.K., et al., *Gender Influence on Response Time to Sensory Stimuli.* The Journal of Strength & Conditioning Research, 2010. 24(4): p. 957-963 10.1519/JSC.0b013e3181c7c536.
44. Pesce, C., Tessitor, Antonio., Casella, Rita., Pirritano, Merrella., Capranica, Laura., *Focusing of visual attention at rest and during physical exercise in soccer players.* Journal of Sports Science 2007. 5: p. 1259-1270 (12).
45. Tsang, C.W.Y.H.-C.a.W.W.N., *Effects of Tai Chi on Joint Proprioception and Stability Limits in Elderly Subjects.* Journal of Medicine & Science in Sports & Exercise, 2003. 35(No.12): p. 1962-1971.
46. Laoruengthana, A., Poosamsai, Paisan., Tharince, Fangsanau., Pattrawan, Supanpaiboon., Kasame, Tungkasamesamran., *The Epidemiology of Sports Injury During the* 37*th Thailand National Games* 2008 *in Phitsanulok.* Jouranl of Medicine Assoc Thai, 2009. 92(Suppl 6): p. 204-210.

47. Chentanez, T., Siriporn, Sasimontonkul., Pipat, Cherdrungsi., *Correlations Among Psychomotor Speed Parameters and Physical Performance of Several Skilled.* Journal of Sports Science and Technology 2007. 7(No. 1 and 2): p. 81-90.
48. FIFA, A.C.w.-u.p., *A Complete warm-up programe.* FIFA's Medical Research Centre (F-MARC), 2011.
49. FIFA, *A Complete warm-up programme.* FIFA's medical research centre (F-MARC), 2011.
50. Grimm, K., Astrid Junge, Jiri Dvorak, *Health and Fitness for the Female Football Player: A guide for players and coaches.* Federation Internationale de Football Association., 2007.
51. Jerosch, J., et al., *The influence of orthoses on the proprioception of the ankle joint.* Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 1995. 3(1): p. 39-46.
52. Wikstrom, E.A., K.A. Fournier, and P.O. McKeon, *Postural control differs between those with and without chronic ankle instability.* Gait & Posture, 2010. 32(1): p. 82-86.
53. Kim, K., Yong Jun Cha, Dennis W. Fell, *The effect of contralateral training: influence of unilateral isokinetic exercise on one-legged standing balance of the contralateral lower extremly in adults.* Gait & Posture, 2011. 34: p. 103-106.
54. Steffen K. G. Myklebust, O.E.O., I Holme, R. Bahr, *Preventing injuries in female youth football-a cluster-randomized controlled trial.* Scand Journal Med Sci Sports 2008.
55. Daneshjoo, A., et al., *Effects of the* 11+ *and Harmoknee Warm-Up Programs on Physical Performance Measures in Professional Soccer Players.* . Journal of Sports Science and Medicine, 2013. 12: p. p. 489-469.
56. Tamara C. Valovich McLeod, T.A., Mathew Miller, and Jamie L. Sauers, *Balance Improvements in Female High School Basketball Players After a* 6*-Week Neuromuscular-Training Program.* Journal of Sport Rehabilitation, 2009. 18: p. 1-17.

Copyright by Mahidol University

57. FILIPA, A., PT1, ROBYN BYRNES, PT1, MARK V. PATERNO, PT2, GREGORY D. and M. MYER, and TIMOTHY E. HEWETT, PhD4, *Neuromuscular Training Improves Performance on the Star Excursion Balance Test in Young Female Athletes.* J Orthop Sports Phys Ther, 2010. 40(9): p. 551–558.

58. Steffen K., E., C., Rorniti.M., Kang,J., Bizzini,M., Dvorak,J., Meeuwisse, Willem, *High adherence to a neuromuscular injury prevention program (FIFA*11+) *improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: A cluster randomised tial.* British Journal of Sports Medicine, 2013. 47: p. 794-802.

59. Wikstrom A. Erik , M.D.T., Terese L. Chmielewski, and Paul A. Borsa, *Measurement and Evaluation of Dynamic Joint Stability of the Knee and Ankle after Injury.* Sports med, 2006. 36 (5): p. 393-410.

60. McGuine A. Timothy, G.J.J., Thomas Best, and Glen Leverson, *Balance As a Predictor of Ankle Injuries in High School Basketball Players.* Clinical Journal of Sports Medicine, 2000. 10: p. 239-244.

61. Holm I., F.A.M., Astrid Friis., May Arna Risberg, Grethe Myklebust, Haral Steen, *Effect of Neuromuscular Training on Proprioception,Balance,Muscle Strength,and Lower Limb Function in Female Team hanball Players.* Clin Journal of Sports Medicine, 2004 14: p. 88-94.

62. ชินธเนศ, ไถ้ออน, การวิเคราะห์เวลาปฏิกิริยาตอบสนองและการประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นโดยเครื่องจับเวลาปฏิกิริยาตอบสนองที่ผลิตในประเทศไทย (*Measurement of reaction time and Some Old and New Use of Reaction timer Made in Thailand).* วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 5, 2005. (1,2): p. 143-155.

63. Jaturabhuj Bussara, T.C., Waree Widjaja, Metta Pinthong, *The effects of the* 11+ *on funcetional capacities and ball passing skill among adolescent futsal players.* Sports Science, 2013.

64. Senel, O., Huseyin, Eroglu., *Correlation Reaction Time and Speed in Elite Soccer Players.* Journal of Exercise Science Fitness, 2006. 4(No. 2): p. 126-130.

Copyright by Mahidol University

65. กระบวนรัตน์, เจริญ, การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. กรุงเทพฯ, 2548. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

66. Moreira, C., Paulo Carvaho and Camilo Camilo Moreira, *Influence of an exercise program in the peroneal reaction time.* Biomechanics in Sports 29 Portuguese Journal Sports Science, 2011. **Suppl.**2: p. 755-759.

67. de Groot-Driessen, D., P. van de Sande, and C. van Heugten, *Speed of Finger Tapping as a Predictor of Functional Outcome After Unilateral Stroke.* Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2006. 87(1): p. 40-44.

Copyright by Mahidol University

APPENDICES

Copyright by Mahidol University

APPENDIX A
INFORMATION FORM

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย
(สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย อายุ 15 17 ปี และผู้ปกครอง)
(Participant Information Sheet)

ในเอกสารนี้อาจมีข้อความที่ท่านและเด็กในปกครองของท่านอ่านแล้วยังไม่เข้าใจ โปรดสอบถามหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้แทนให้ช่วยอธิบายจนกว่าจะเข้าใจดี ท่านจะได้รับเอกสารนี้ 1 ฉบับ นำกลับไปอ่านที่บ้านเพื่อปรึกษาหารือกับญาติพี่น้อง เพื่อนสนิท หรือผู้อื่นที่ท่านต้องการปรึกษา เพื่อช่วยในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อโครงการ การฝึกด้วยโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ ที่มีผลต่อการแกว่งของแกนร่างกายขณะยืนนิ่ง เวลาปฏิกิริยา, ความเร็วในการเคลื่อนไหว, และความเร็วในการเคาะนิ้ว ในนักกีฬาฟุตซอลวัยรุ่น

ชื่อผู้วิจัย นางสาวสายเพชร์ ประภาวิชา

สถานที่วิจัย โรงเรียนกีฬาเทศบาลนครปฐม

สถานที่ทำงาน และหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ทั้งในและนอกเวลาราชการ
ห้องวิจัยชั้น 3 อาคารสระว่ายน้ำศิริมงคล วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา
มหาวิทยาลัยมหิดล หมายเลขโทรศัพท์ 082-0645051 หรือ 02-4113667

โครงการวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อ ศึกษาโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ ที่มีผลต่อการแกว่งของแกนร่างกายขณะยืนนิ่งซึ่งบ่งบอกถึงสมรรถภาพทางกายในการรักษาสมดุลของร่างกายและสมรรถภาพการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (เวลาปฏิกิริยา, ความเร็วในการเคลื่อนไหว, และความเร็วในการเคาะนิ้ว) ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ ผลจากการศึกษาวิจัยนี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ หรือนำไปฝึกเพิ่มเติมจากโปรแกรมการฝึกที่มีอยู่เดิม เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในด้านการรักษาสมดุลของร่างกายและพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อให้ดีขึ้น ซึ่งอาจช่วยลดการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคต

เด็กในปกครองของท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยนี้ เพราะเด็กในปกครองของท่านเป็นนักกีฬาฟุตซอลในระดับเยาวชน ที่มีอายุตั้งแต่ 15 - 17 ปี

จะมีผู้เข้าร่วมการวิจัยนี้ทั้งสิ้นประมาณ 32 คน

หากท่านตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยแล้ว จะมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

- ผู้วิจัยขอนัด วัน และเวลาที่เด็กในปกครองของท่านสะดวกในการเข้าร่วมวิจัยที่โรงยิมเนเซียมของโรงเรียนกีฬาเทศบาลนครปฐม เพื่อชี้แจงรายละเอียด วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย รวมทั้งตอบข้อซักถามให้แก่เด็กในปกครองของท่าน **ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15 นาที** โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการคัดกรอง (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านเข้ารับการคัดกรองโดยการตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยประเด็นคำถาม 2 ส่วน คือ
  ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 6 ข้อ
  ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บและการฝึกซ้อม จำนวน 8 ข้อ
- หากเด็กในปกครองของท่านผ่านเกณฑ์การคัดกรองผู้วิจัยจะให้เด็กในปกครองของท่านเข้าร่วมการวิจัยในขั้นตอนต่อไป

รับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหิดล
รหัสโครงการ MU-IRB 2013/106.1411
วันที่ 8 กรกฎาคม 2556

- ตลอดการเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะขออนุญาตบันทึกภาพนิ่ง และวีดิทัศน์ เพื่อใช้ประกอบการรายงานผลการวิจัย โดยข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวิจัย จะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ และมีผู้วิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เท่านั้นที่สามารถเข้าถึงได้ เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บไว้นาน 1 ปี และทำลายทิ้งโดยการลบข้อมูลทั้งหมดจากคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนการทดสอบ (ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)

- ผู้วิจัยจะขอเก็บข้อมูลพื้นฐานจากเด็กในปกครองของท่าน **จำนวน 1 ครั้ง** คือ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง
- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านเข้ารับการทดสอบ **จำนวน 3 ครั้ง** คือ
  - **ครั้งที่1** ก่อนการวิจัย (สัปดาห์แรก)
  - **ครั้งที่ 2** ระหว่างการวิจัย (สัปดาห์ที่ 5)
  - **ครั้งที่ 3** สิ้นสุดการวิจัย (สัปดาห์ที่ 10)
- การทดสอบแต่ละครั้ง **จะใช้เวลาประมาณ 30 นาที** และมีขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้

1) ทดสอบความสามารถในการทรงตัว

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านยืนบนแผ่นวัดแรง **เป็นเวลา 20 วินาที จำนวน 2 ครั้ง** และมีการพัก 15 วินาที ก่อนเริ่มการทดสอบในแต่ละครั้ง
- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านยืนด้วยขาทั้งสองข้าง และยืนขาเดียวทั้งหลับตาและเปิดตาตลอดการทดสอบ

2) การทดสอบความสามารถของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

- ในแต่ละการทดสอบผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านทำการทดสอบ โดยใช้มือและเท้าทั้ง 2 ข้าง และมีระยะพัก ประมาณ 5 -15 วินาที และมีขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้

2.1) การทดสอบเวลาปฏิกิริยาของมือ

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านนั่งบนเก้าอี้ เมื่อเด็กในปกครองของท่านเห็นแสงไฟขอให้เด็กในปกครองของท่านใช้มือกดสวิตช์บนโต๊ะให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ จำนวน 10 ครั้ง

2.2) การทดสอบเวลาปฏิกิริยาของเท้า

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านยืนบนแผ่นวัดปฏิกิริยาบนตำแหน่งที่ถูกกำหนดไว้ เมื่อท่านเห็นแสงไฟขอให้เด็กในปกครองของท่านใช้เท้ากดบนสวิตช์บริเวณที่ผู้วิจัยได้ทำเครื่องหมายไว้ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ จำนวน 10 ครั้ง

2.3) การทดสอบความเร็วในการเคลื่อนไหวของมือ

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านนั่งบนเก้าอี้ เมื่อท่านเห็นแสงไฟขอให้เด็กในปกครองของท่านใช้มือเอื้อมแตะสวิตช์ ตามทิศทางที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ 0°, 90°, 180°, 270° ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ **โดยแต่ละองศาจะทำการทดสอบ 3 ครั้ง**

2.4) การทดสอบความเร็วในการเคลื่อนไหวของเท้า

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านยืนบนแผ่นวัดปฏิกิริยาบนตำแหน่งที่ถูกกำหนดไว้ เมื่อท่านเห็นแสงไฟขอให้เด็กในปกครองของท่านใช้เท้ากดบนสวิตช์ตามทิศทางที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ 0°, 90°, 180°, 270° ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ **โดยแต่ละองศาทำการทดสอบ 3 ครั้ง**

รับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหิดล
รหัสโครงการ MU-IRB 2012/108.1411
วันที่ 8 มกราคม 2556

Copyright by Mahidol University

2.5) การทดสอบความเร็วในการเคาะนิ้วมือ

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านนั่งบนเก้าอี้และใช้นิ้วชี้กดลงบนเครื่องวัดความเร็วในการเคาะนิ้ว ต่อเนื่องนาน 1 นาที ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.6) การทดสอบความเร็วในการเคาะนิ้ว เท้า

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านนั่งบนเก้าอี้ใช้และนิ้วชี้กดลงบนเครื่องวัดความเร็วในการเคาะนิ้ว ต่อเนื่องนาน 1 นาที ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ขั้นตอนการวิจัย

- ผู้วิจัยจะขอสุ่มแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมการวิจัยออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 16 คน คือ 1) กลุ่มทดลอง และ 2) กลุ่มควบคุม

หากเด็กในปกครองของท่านอยู่ในกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม)

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านเข้ารับการทดสอบตามรายละเอียดด้านบน ปฏิบัติกิจวัตประจำวันและฝึกอบอุ่นร่างกายตามโปรแกรมการฝึกปกติ **โดยจะทำการฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ (ตั้งแต่เวลา 15.00 - 15.20 น.) ติดต่อกัน 10 สัปดาห์ ที่โรงยิมเนเซียมของโรงเรียนกีฬาเทศบาลนครปฐม โดยมีขั้นตอนดังนี้**

1) การวิ่งอบอุ่นร่างกายรอบสนาม 5 นาที
2) การยืดเหยียดร่างกาย
3) การฝึกเทคนิคเท้าในรูปแบบต่างๆ
4) การวิ่งรอบสนาม 5 นาที

หากเด็กในปกครองของท่านอยู่ในกลุ่มที่ 2 (กลุ่มทดลอง)

- ผู้วิจัยจะขอให้เด็กในปกครองของท่านเข้ารับการทดสอบตามรายละเอียดด้านบน และการฝึกด้วยโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ **โดยจะทำการฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ (ตั้งแต่เวลา 15.00-15.20 น.) ติดต่อกัน 10 สัปดาห์ ที่โรงยิมเนเซียมของโรงเรียนกีฬาเทศบาลนครปฐม** โดยมีรายละเอียดของโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ **ประกอบด้วย 3 ส่วนโดยรวมการออกกำลังทั้งหมด 15 ท่า ดังนี้**

ส่วนที่ 1 การวิ่งอบอุ่นร่างกาย **มีการออกกำลังกาย 6 ท่า** ได้แก่ วิ่งทางตรง วิ่งและหมุนข้อสะโพกออกนอก วิ่งและหมุนข้อสะโพกเข้าใน วิ่งและวนเป็นวงกลมสลับกับคู่ซ้อม วิ่งและกระโดดชนไหล่ และวิ่งเร็วไปข้างหน้าและถอยหลัง

ส่วนที่ 2 การเสริมสร้างความแข็งแรง พลังระเบิดและการทรงตัว **มีการออกกำลังกาย 6 ท่า แต่ละท่า มี 3 ระดับความหนัก คือ ระดับต้น ปานกลาง และระดับก้าวหน้า** ได้แก่ ท่านอนคว่ำลำตัวตรงท่านอนตะแคงลำตัวตรง ท่าคุกเข่าเอนตัวไปด้านหน้ามือยันพื้น ท่ายืนทรงตัวขาเดียวเลี้ยงบอล ท่ายืนย่อเข่า และท่ากระโดด

ส่วนที่ 3 การวิ่งเสริมสร้างทักษะ **มีการออกกำลังกาย 3 ท่า** ได้แก่ การวิ่งในลักษณะวิ่งทางตรง วิ่งส่งตัวขึ้นไปข้างหน้าต่อเนื่อง และวิ่งตัดเปลี่ยนทิศอย่างรวดเร็ว

ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อเข้าร่วมการวิจัย คือ เด็กในปกครองของท่านอาจเกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและอาการเหนื่อยล้าได้ ซึ่งจะเกิดขึ้นภายหลังจากการออกกำลังกายหรือการทดสอบ, หรือขณะทดสอบได้ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบรรเทาอาการปวดเมื่อยได้ระดับหนึ่ง และหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัยในระหว่างการเก็บข้อมูล หรือทำการทดสอบ ผู้วิจัยจะยุติการทดสอบทันที และจะทำการปฐมพยาบาลดูแลแก้ไขเบื้องต้นก่อนนำ

รับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหิดล
รหัสโครงการ MU-IRB 2013.105.141
วันที่ 8 พฤศจิกายน 2556

Copyright by Mahidol University

เด็กในปกครองของท่านส่งโรงพยาบาล โดยคณะผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจากการวิจัย และหากผลข้างเคียงเกิดขึ้นภายหลังจากการทำการทดสอบ เด็กในปกครองของท่านจะได้รับการนัดหมายเพื่อมาตรวจร่างกายตามสถานพยาบาลอื่นตามความเหมาะสม

การเข้าร่วมการวิจัยนี้เด็กในปกครองของท่านจะได้รับค่าชดเชยการเสียเวลา (สัปดาห์แรก สัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 10) ครั้งละ 150 บาท จำนวน 3 ครั้ง รวม 450 บาท และไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

หากเด็กในปกครองของท่านมีอาการผิดปกติ รู้สึกไม่สบาย หรือมีผลกระทบต่อจิตใจของท่านเกิดขึ้นระหว่างการวิจัย ขอให้ท่านแจ้งผู้วิจัยโดยเร็วที่สุด และหากท่านหรือเด็กในปกครองของท่านมีข้อข้องใจสงสัยที่จะสอบถามเกี่ยวกับการวิจัย หรือหากเกิดการบาดเจ็บ/เจ็บป่วย หรือหากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการวิจัยขึ้นกับเด็กในปกครองของท่าน ท่านสามารถติดต่อกับ นางสาวสายเพชร์ ประภาวิชา (ผู้วิจัย) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 082-0645051 หรือ 02-4113667 ได้ตลอด 24 ชั่วโมง หรือ รศ. ดร. ไอ้ออน ชินธเนศ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 089-0709804 ผศ.นพ.โอภาส สินเพิ่มสุขสกุล (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 02-4414295 ต่อ 207

หากมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะแจ้งให้ทราบโดยรวดเร็วไม่ปิดบัง

ข้อมูลส่วนตัวของเด็กในปกครองของท่านจะถูกเก็บรักษาไว้ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล แต่จะรายงานผลการวิจัยเป็นข้อมูลส่วนรวม ข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นรายบุคคลอาจมีคณะบุคคลบางกลุ่มเข้ามาตรวจสอบได้ เช่น ผู้ให้ทุนวิจัย, สถาบัน หรือองค์กรของรัฐที่มีหน้าที่ตรวจสอบ, คณะกรรมการจริยธรรมฯ เป็นต้น

ท่านมีสิทธิ์ถอนตัวเด็กในปกครองของท่านออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และการไม่เข้าร่วมการวิจัยหรือถอนตัวออกจากโครงการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการเรียน ผลคะแนน และการเข้าร่วมกิจกรรมกับทางโรงเรียนของเด็กในปกครองของท่านแต่ประการใด

โครงการวิจัยนี้ได้รับการพิจารณารับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัย มหิดล ซึ่งมีสำนักงานอยู่ที่ ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170 หมายเลขโทรศัพท์ 02-849-6223-5 โทรสาร 02-849-6223 หากท่านได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ ท่านและเด็กในปกครองของท่านสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการฯ หรือผู้แทน ได้ตามสถานที่และหมายเลขโทรศัพท์ข้างต้น

ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารนี้ครบถ้วนแล้ว

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมวิจัย

(.....)

วันที่.....



ลงชื่อ.....ผู้ปกครอง

(.....)

วันที่.....

Copyright by Mahidol University

APPENDIX B
CONSENT FORM

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ
(สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยอายุ 15-17 ปี และผู้ปกครอง)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี ผู้ปกครองของ นาย.....
อาศัยอยู่บ้านเลขที่.....ถนน.....ตำบล.....
อำเภอ..... จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์ .....

ข้าพเจ้าและเด็กในปกครองของข้าพเจ้าขอแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่อง **"การฝึกด้วยโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ ที่มีผลต่อการแกว่งของแกนร่างกายขณะยืนนิ่ง, เวลาปฏิกิริยา, ความเร็วในการเคลื่อนไหว, และความเร็วในการเคาะนิ้วในนักกีฬาฟุตซอลวัยรุ่น"**

โดยข้าพเจ้าและเด็กในปกครองของข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มา และจุดมุ่งหมายในการทำวิจัยรายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการวิจัยและความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งแนวทางป้องกันและแก้ไขหากเกิดอันตรายขึ้น ค่าชดเชยการเสียเวลาที่เด็กในปกครองของข้าพเจ้าจะได้รับ โดยได้อ่านข้อความที่มีรายละเอียดอยู่ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด อีกทั้งยังได้รับคำอธิบายและตอบข้อสงสัยจากหัวหน้าโครงการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยไม่มีสิ่งใดปิดบังซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจให้เด็กในปกครองของข้าพเจ้าเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ :

หากเด็กในปกครองของข้าพเจ้ามีอาการผิดปกติ รู้สึกไม่สบายกาย หรือมีผลกระทบต่อจิตใจของเด็กในปกครองของข้าพเจ้าที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัย ข้าพเจ้าและเด็กในปกครองของข้าพเจ้าจะแจ้งผู้วิจัยโดยเร็วที่สุด และหากข้าพเจ้าและเด็กในปกครองของข้าพเจ้ามีข้อข้องใจสงสัยเกี่ยวกับขั้นตอนการวิจัย หรือหากเกิดการบาดเจ็บ/เจ็บป่วย หรือหากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ จากการวิจัยขึ้นกับเด็กในปกครองของข้าพเจ้า ข้าพเจ้าและเด็กในปกครองของข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับ นางสาวสายเพชร์ ประภาวิชา (ผู้วิจัย) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 082-0645051 หรือ 02-4113667 ได้ตลอด 24 ชั่วโมง หรือ รศ.ดร. ไล้ออน ชินธเนศ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 089-0709804 ผศ.นพ. โอภาส สินเพิ่มสุขสกุล (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 02-4414295 ต่อ 207

ข้าพเจ้าและเด็กในปกครองของข้าพเจ้า ได้ทราบถึงสิทธิ์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับข้อมูลเพิ่มเติม ทั้งทางด้านประโยชน์และโทษจากการเข้าร่วมการวิจัย และเด็กในปกครองของข้าพเจ้าสามารถถอนตัวหรืองดเข้าร่วมการวิจัยได้ทุกเมื่อ โดยจะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการเรียน ผลคะแนน และการเข้าร่วมกิจกรรมกับทางโรงเรียนของเด็กในปกครองของข้าพเจ้าที่จะได้รับต่อไปในอนาคต และยินยอมให้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลส่วนตัวของเด็กในปกครองของข้าพเจ้าที่ได้รับจากการวิจัย แต่จะไม่เผยแพร่ต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล โดยจะนำเสนอเป็นข้อมูลโดยรวมจากการวิจัยเท่านั้น

หากเด็กในปกครองของข้าพเจ้าได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับ ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือผู้แทนที่ สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล หมายเลขโทรศัพท์ 02-849-6223-5 โทรสาร 02-849-6223

ข้าพเจ้าและเด็กในปกครองของข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงเจตนายินยอมนี้โดยตลอดแล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมการวิจัย
(.....) วันที่.....

ลงชื่อ.....ผู้ปกครอง
(.....)วันที่.....

ลงชื่อ.....ผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอม/หัวหน้าโครงการวิจัย
(.....)วันที่.....

รับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหิดล
รหัสโครงการ MU-IRB 2012/108.1411
วันที่ 8 พฤศจิกายน 2555

Copyright© Mahidol University

APPENDIX C
INFORMATION FORM

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย
(สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัย อายุ 18 ปี ขึ้นไป)
(Participant Information Sheet)

ในเอกสารนี้อาจมีข้อความที่ท่านอ่านแล้วยังไม่เข้าใจ โปรดสอบถามหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้แทนให้ช่วยอธิบายจนกว่าจะเข้าใจดี ท่านจะได้รับเอกสารนี้ 1 ฉบับ นำกลับไปอ่านที่บ้านเพื่อปรึกษาหารือกับญาติพี่น้อง เพื่อนสนิท หรือผู้อื่นที่ท่านต้องการปรึกษา เพื่อช่วยในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อโครงการ การฝึกด้วยโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ ที่มีผลต่อการแกว่งของแกนร่างกายขณะยืนนิ่ง เวลาปฏิกิริยา, ความเร็วในการเคลื่อนไหว, และความเร็วในการเคาะนิ้ว ในนักกีฬาฟุตซอลวัยรุ่น

ชื่อผู้วิจัย นางสาวสายเพชร์ ประภาวิชา

สถานที่วิจัย โรงเรียนกีฬาเทศบาลนครปฐม

สถานที่ทำงาน และหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ทั้งในและนอกเวลาราชการ
ห้องวิจัยชั้น 3 อาคารสระว่ายน้ำศิริมงคล วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล หมายเลขโทรศัพท์ 082-0645051 หรือ 02-4113667

โครงการวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อ ศึกษาโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ ที่มีผลต่อการแกว่งของแกนร่างกายขณะยืนนิ่งซึ่งบ่งบอกถึงสมรรถภาพทางกายในการรักษาสมดุลของร่างกาย และสมรรถภาพการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (เวลาปฏิกิริยา, ความเร็วในการเคลื่อนไหว, และความเร็วในการเคาะนิ้ว) ซึ่งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ ผลจากการศึกษาวิจัยนี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ หรือนำไปฝึกเพิ่มเติมจากโปรแกรมการฝึกที่มีอยู่เดิม เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในด้านการรักษาสมดุลของร่างกายและพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อให้ดีขึ้น ซึ่งอาจช่วยลดการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคต

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยนี้ เพราะท่านเป็นนักกีฬาฟุตซอลในระดับเยาวชน ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปี จะมีผู้เข้าร่วมการวิจัยนี้ทั้งสิ้นประมาณ 32 คน

หากท่านตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยแล้ว จะมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

- ผู้วิจัยขอนัด วัน และเวลาที่ท่านสะดวกในการเข้าร่วมวิจัยที่โรงยิมเนเซียมของโรงเรียนกีฬาเทศบาลนครปฐม เพื่อชี้แจงรายละเอียด วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย รวมทั้งตอบข้อซักถามให้แก่ท่าน **โดยใช้เวลาประมาณ 15 นาที** โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการคัดกรอง (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)

- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านเข้ารับการคัดกรองโดยการตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยประเด็นคำถาม 2 ส่วน คือ
  ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 6 ข้อ
  ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บและการฝึกซ้อม จำนวน 8 ข้อ
- หากท่านผ่านเกณฑ์การคัดกรองผู้วิจัยจะให้ท่านเข้าร่วมการวิจัยในขั้นตอนต่อไป



Copyright by Mahidol University

- ตลอดการเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะขออนุญาตบันทึกภาพนิ่ง และวีดิทัศน์ เพื่อใช้ประกอบการรายงานผลการวิจัย โดยข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวิจัย จะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ และมีผู้วิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เท่านั้นที่สามารถเข้าถึงได้ เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บไว้นาน 1 ปี และทำลายทิ้งโดยการลบข้อมูลทั้งหมดจากคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนการทดสอบ (ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)

- ผู้วิจัยจะขอเก็บข้อมูลพื้นฐานจากท่าน **จำนวน 1 ครั้ง คือ** ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง
- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านเข้ารับการทดสอบ **จำนวน 3 ครั้ง คือ**

  ครั้งที่1 ก่อนการวิจัย (สัปดาห์แรก)

  ครั้งที่ 2 ระหว่างการวิจัย (สัปดาห์ที่ 5)

  ครั้งที่ 3 สิ้นสุดการวิจัย (สัปดาห์ที่ 10)
- การทดสอบแต่ละครั้ง **จะใช้เวลาประมาณ 30 นาที** และมีขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้

  1) ทดสอบความสามารถในการทรงตัว
  - ผู้วิจัยจะขอให้ท่านยืนบนแผ่นวัดแรง **เป็นเวลา 20 วินาที จำนวน 2 ครั้ง** และมีการพัก 15 วินาที ก่อนเริ่มการทดสอบในแต่ละครั้ง
  - ผู้วิจัยจะขอให้ท่านยืนด้วยขาทั้งสองข้าง และยืนขาเดียวทั้งหลับตาและเปิดตาตลอดการทดสอบ

  2) การทดสอบความสามารถของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
  - ในแต่ละการทดสอบผู้วิจัยจะขอให้ท่านทำการทดสอบ โดยใช้มือและเท้าทั้ง 2 ข้าง และมีระยะพัก ประมาณ 5 -15 วินาที

  2.1) การทดสอบเวลาปฏิกิริยาของมือ
  - ผู้วิจัยจะขอให้ท่านนั่งบนเก้าอี้ เมื่อท่านเห็นแสงไฟขอให้ท่านใช้มือกดสวิตซ์บนโต๊ะให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ จำนวน 10 ครั้ง

  2.2) การทดสอบเวลาปฏิกิริยาของเท้า
  - ผู้วิจัยจะขอให้ท่านยืนบนแผ่นวัดปฏิกิริยาบนตำแหน่งที่ถูกกำหนดไว้ เมื่อท่านเห็นแสงไฟขอให้ท่านใช้เท้ากดบนสวิตซ์บริเวณที่ผู้วิจัยได้ทำเครื่องหมายไว้ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ จำนวน 10 ครั้ง

  2.3) การทดสอบความเร็วในการเคลื่อนไหวของมือ
  - ผู้วิจัยจะขอให้ท่านนั่งบนเก้าอี้ เมื่อท่านเห็นแสงไฟขอให้ท่านใช้มือเอื้อมแตะสวิตซ์ ตามทิศทางที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ 0°, 90°, 180°, 270° ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยแต่ละ**องศาจะทำการทดสอบ 3 ครั้ง**

  2.4) การทดสอบความเร็วในการเคลื่อนไหวของเท้า
  - ผู้วิจัยจะขอให้ท่านยืนบนแผ่นวัดปฏิกิริยาบนตำแหน่งที่ถูกกำหนดไว้ เมื่อท่านเห็นแสงไฟขอให้ท่านใช้เท้ากดบนสวิตซ์ตามทิศทางที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ 0°, 90°, 180°, 270° ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ โดย**แต่ละองศาทำการทดสอบ 3 ครั้ง**

รับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหิดล
รหัสโครงการ MU-IRB 2012/108.1411
วันที่ 8 สิงหาคม 2556

2.5) การทดสอบความเร็วในการเคาะนิ้วมือ

- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านนั่งบนเก้าอี้และใช้นิ้วชี้กดลงบนเครื่องวัดความเร็วในการเคาะนิ้วต่อเนื่องนาน 1 นาที ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.6) การทดสอบความเร็วในการเคาะนิ้ว เท้า

- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านนั่งบนเก้าอี้ใช้และนิ้วชี้กดลงบนเครื่องวัดความเร็วในการเคาะนิ้วต่อเนื่องนาน 1 นาที ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ขั้นตอนการวิจัย

- ผู้วิจัยจะขอสุ่มแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมการวิจัยออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 16 คน คือ 1)กลุ่มทดลอง และ 2)กลุ่มควบคุม

หากท่านอยู่ในกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม)

- ผู้วิจัยจะขอให้ท่านเข้ารับการทดสอบตามรายละเอียดด้านบน ปฏิบัติกิจวัตประจำวัน และฝึกอบอุ่นร่างกายตามโปรแกรมการฝึกปกติ **โดยจะทำการฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ (ตั้งแต่เวลา 15.00-15.20 น.) ติดต่อกัน 10 สัปดาห์ ที่โรงยิมเนเซียมของโรงเรียนกีฬาเทศบาลนครปฐม โดยมีขั้นตอนดังนี้**
  1) การวิ่งอบอุ่นร่างกายรอบสนาม 5 นาที
  2) การยืดเหยียดร่างกาย
  3) การฝึกเทคนิคเท้าในรูปแบบต่างๆ
  4) การวิ่งรอบสนาม 5 นาที

หากท่านอยู่ในกลุ่มที่ 2 (กลุ่มทดลอง)

- ผู้วิจัยจะขอให้เข้ารับการทดสอบตามรายละเอียดด้านบน และการฝึกด้วยโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ **โดยจะทำการฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ (ตั้งแต่เวลา 15.00-15.20 น.) ติดต่อกัน 10 สัปดาห์ ที่โรงยิมเนเซียมของโรงเรียนกีฬาเทศบาลนครปฐม โดยมีรายละเอียดของโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ ประกอบด้วย 3 ส่วนโดยรวมการออกกำลังทั้งหมด 15 ท่าดังนี้**

  ส่วนที่ 1 การวิ่งอบอุ่นร่างกาย **มีการออกกำลังกาย 6 ท่า** ได้แก่ วิ่งทางตรง วิ่งและหมุนข้อสะโพกออกนอก วิ่งและหมุนข้อสะโพกเข้าใน วิ่งและวนเป็นวงกลมสลับกับคู่ซ้อม วิ่งและกระโดดชนไหล่ และวิ่งเร็วไปข้างหน้าและถอยหลัง

  ส่วนที่ 2 การเสริมสร้างความแข็งแรง พลังระเบิดและการทรงตัว **มีการออกกำลังกาย 6 ท่า แต่ละท่า มี 3 ระดับความหนัก คือ ระดับต้น ปานกลาง และระดับก้าวหน้า** ได้แก่ ท่านอนคว่ำลำตัวตรงท่านอนตะแคงลำตัวตรง ท่าคุกเข่าเอนตัวไปด้านหน้ามือยันพื้น ท่ายืนทรงตัวขาเดียวเลี้ยงบอล ท่ายืนย่อเข่า และท่ากระโดด

  ส่วนที่ 3 การวิ่งเสริมสร้างทักษะ **มีการออกกำลังกาย 3 ท่า** ได้แก่ การวิ่งในลักษณะวิ่งทางตรง วิ่งส่งตัวขึ้นไปข้างหน้าต่อเนื่อง และวิ่งตัดเปลี่ยนทิศอย่างรวดเร็ว

ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อเข้าร่วมการวิจัย คือ ท่านอาจเกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและอาการเหนื่อยล้าได้ ซึ่งจะเกิดขึ้นภายหลังจากการออกกำลังกายหรือการทดสอบ, หรือขณะทดสอบได้ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อบรรเทาอาการปวดเมื่อยได้ระดับหนึ่ง และหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัยในระหว่างการเก็บข้อมูล



Copyright © Mahidol University

หรือทำการทดสอบ ผู้วิจัยจะยุติการทดสอบทันที และจะทำการปฐมพยาบาลดูแลแก้ไขเบื้องต้นก่อนนำท่านส่งโรงพยาบาล โดยคณะผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เกิดขึ้นจากการวิจัย และหากผลข้างเคียงเกิดขึ้นภายหลังจากการทำการทดสอบ ท่านจะได้รับการนัดหมายเพื่อมาตรวจร่างกายตามสถานพยาบาลอื่นตามความเหมาะสม

การเข้าร่วมการวิจัยนี้ท่านจะได้รับค่าชดเชยการเสียเวลา (สัปดาห์แรก สัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 10) ครั้งละ 150 บาท จำนวน 3 ครั้ง รวม 450 บาท และไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

หากท่านมีอาการผิดปกติ รู้สึกไม่สบาย หรือมีผลกระทบต่อจิตใจของท่านเกิดขึ้นระหว่างการวิจัย ขอให้ท่านแจ้งผู้วิจัยโดยเร็วที่สุด และหากท่านมีข้อข้องใจสงสัยที่จะสอบถามเกี่ยวกับการวิจัย หรือหากเกิดการบาดเจ็บ/เจ็บป่วย หรือหากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการวิจัยขึ้นกับท่าน ท่านสามารถติดต่อกับ นางสาวสายเพชร์ ประภาวิชา (ผู้วิจัย) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 082-0645051 หรือ 02-4113667 ได้ตลอด 24 ชั่วโมง หรือ รศ. ดร. ไถ้ออน ชินธเนศ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 089-0709804 ผศ.นพ.โอภาส สินเพิ่มสุขสกุล (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 02-4414295 ต่อ 207

หากมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะแจ้งให้ทราบโดยรวดเร็วไม่ปิดบัง

ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะถูกเก็บรักษาไว้ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล แต่จะรายงานผลการวิจัยเป็นข้อมูลส่วนรวม ข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นรายบุคคลอาจมีคณะบุคคลบางกลุ่มเข้ามาตรวจสอบได้ เช่น ผู้ให้ทุนวิจัย, สถาบัน หรือองค์กรของรัฐที่มีหน้าที่ตรวจสอบ, คณะกรรมการจริยธรรมฯ เป็นต้น

ท่านมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และการไม่เข้าร่วมการวิจัยหรือถอนตัวออกจากโครงการวิจัยนี้ จะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการเรียน ผลคะแนน และการเข้าร่วมกิจกรรมกับทางโรงเรียนของท่านแต่ประการใด

โครงการวิจัยนี้ได้รับการพิจารณารับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมีสำนักงานอยู่ที่ ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170 หมายเลขโทรศัพท์ 02-849-6223-5 โทรสาร 02-849-6223 หากท่านได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ ท่านและเด็กในปกครองของท่านสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการฯ หรือผู้แทน ได้ตามสถานที่และหมายเลขโทรศัพท์ข้างต้น

ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารนี้ครบถ้วนแล้ว

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมวิจัย

(.....)

วันที่.....



Copyright © by Mahidol University

APPENDIX D
CONSENT FORM

หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ
(สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยอายุ 18 ปี ขึ้นไป)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี อาศัยอยู่บ้านเลขที่.....
ถนน.....ตำบล.....อำเภอ.....
จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์ .....

ข้าพเจ้าขอแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่อง **"การฝึกด้วยโปรแกรมอบอุ่นร่างกายฟีฟ่า 11+ ที่มีผลต่อการแกว่งของแกนร่างกายขณะยืนนิ่ง, เวลาปฏิกิริยา, ความเร็วในการเคลื่อนไหว, และความเร็วในการเคาะนิ้วในนักกีฬาฟุตซอลวัยรุ่น"**

โดยข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและจุดมุ่งหมายในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการวิจัยและความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งแนวทางป้องกันและแก้ไขหากเกิดอันตรายขึ้น ค่าชดเชยการเสียเวลาที่จะได้รับ โดยได้อ่านข้อความที่มีรายละเอียดอยู่ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด อีกทั้งยังได้รับคำอธิบายและตอบข้อสงสัยจากหัวหน้าโครงการวิจัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยไม่มีสิ่งใดปิดบังซ่อนเร้น

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ :

หากข้าพเจ้ามีอาการผิดปกติ รู้สึกไม่สบายกาย หรือมีผลกระทบต่อจิตใจของข้าพเจ้าที่เกิดขึ้นระหว่างการวิจัย ข้าพเจ้าจะแจ้งผู้วิจัยโดยเร็วที่สุด และหากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจสงสัยเกี่ยวกับขั้นตอนการวิจัย หรือหากเกิดการบาดเจ็บ/เจ็บป่วย หรือหากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์จากการวิจัยขึ้นกับข้าพเจ้า ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับ นางสาวสายเพชร์ ประภาวิชา (ผู้วิจัย) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 082-0645051 หรือ 02-4113667 ได้ตลอด 24 ชั่วโมง หรือ รศ.ดร. ไถ้ออน ชินธเนศ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 089-0709804 หรือ ผศ.นพ. โอภาส สินเพิ่มสุขสกุล (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์) ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 02-4414295 ต่อ 207

ข้าพเจ้าได้ทราบถึงสิทธิ์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับข้อมูลเพิ่มเติม ทั้งทางด้านประโยชน์และโทษจากการเข้าร่วมการวิจัย และข้าพเจ้าสามารถถอนตัวหรืองดเข้าร่วมการวิจัยได้ทุกเมื่อ โดยจะไม่มีผลกระทบใดๆต่อการเรียน ผลคะแนน และการเข้าร่วมกิจกรรมกับทางโรงเรียนของข้าพเจ้าที่จะได้รับต่อไปในอนาคต และยินยอมให้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าที่ได้รับจากการวิจัย แต่จะไม่เผยแพร่ต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล โดยจะนำเสนอเป็นข้อมูลโดยรวมจากการวิจัยเท่านั้น

หากข้าพเจ้าได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าจะสามารถติดต่อกับ ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนหรือผู้แทน ได้ที่ สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล หมายเลขโทรศัพท์ 02-849-6223-5 โทรสาร 02-849-6223

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงเจตนายินยอมนี้โดยตลอดแล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้

ลงชื่อ.....ผู้เข้าร่วมการวิจัย
(.....) วันที่.....

ลงชื่อ.....ผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอม/หัวหน้าโครงการวิจัย
(.....) วันที่.....

Copyright by Mahidol University

รับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหิดล
รหัสโครงการ MU-IRB 2012/168.0411
วันที่ 8 มกราคม 2556

APPENDIX E
QUESTIONNAIRE FORM

แบบสอบถามคัดกรองผู้เข้าร่วมงานวิจัย

โปรดทำเครื่องหมาย √ ลงใน ☐ หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1. รหัสประจำตัว_____

2. อายุ _____ ปี น้ำหนัก_____ กิโลกรัม ส่วนสูง_____ เซนติเมตร

3. โรคประจำตัว ☐ 1. ไม่มี ☐ 2.ไม่เคยตรวจ ☐ 3. มี โปรดระบุ _____

4. ความถนัดของมือ ☐ ซ้าย ☐ ขวา ความถนัดของขา ☐ ซ้าย ☐ ขวา

5. ช่วงอายุที่เริ่มมีเสียงแตกห้าว และ เริ่มมีหนวดเครา เมื่ออายุ _____ ปี

6. ความบ่อยในการเล่นเกมส์บนมือถือหรือบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ☐ ทุกวัน ☐ 2-3วัน / สัปดาห์ ☐ นานๆครั้ง

เวลาที่ใช้เล่นโดยประมาณ _____ชั่วโมง

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการบาดเจ็บและลักษณะการฝึกซ้อม

7. ท่านเคยได้รับการผ่าตัดในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____

8. ท่านเคยมีประวัติกระดูกหักหรือแตกร้าวที่บริเวณขาและเท้าหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ_____

การรักษา ☐ ไม่ได้รับการรักษา ☐ ได้รับการรักษา

โปรดระบุ_____

9. ท่านเคยมีประวัติเอ็นขาดหรือฉีกที่บริเวณขาหรือข้อเท้าหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____

การรักษา ☐ ไม่ได้รับการรักษา ☐ ได้รับการรักษา

โปรดระบุ _____

รับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหิดล
รหัสโครงการ MU-IRB 2013/ 108. 1411
วันที่ 8 มกราคม 2556

Copyright© by Mahidol University

10. ท่านเคยมีประวัติข้อเท้าพลิกในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____

☐ ซ้าย จำนวน _____ ครั้ง ☐ ขวา จำนวน _____ ครั้ง

การรักษา ☐ ไม่ได้รับการรักษา ☐ ได้รับการรักษ โปรดระบุ _____

11. ประสบการณ์ในการเล่นกีฬาฟุตซอล _____ปี

12. ตำแหน่งในการเล่นกีฬาฟุตซอลหรือตำแหน่งที่มีการเล่นบ่อยที่สุด _____

13. ระยะเวลาในการฝึกซ้อม _____ วัน / สัปดาห์ จำนวน _____ชั่วโมง / วัน

14. ขณะนี้ท่านมีอาการปวด เจ็บ ตึง ที่สะโพก ขา และเท้า หรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____

รับรองโดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
มหาวิทยาลัยมหิดล
รหัสโครงการ MU-IRB. ๒๐๑๗/๑๔๘.๑๔๑๑
วันที่ ๘ มกราคม ๒๐๑๘

Copyright by Mahidol University

APPENDIX F
ETHICAL REPORT

COA. No.2013/003.0801

Certificate of Approval
Mahidol University Institutional Review Board (MU-IRB)

Protocol No.: MU-IRB 2012/108.1411

Title of Project: The Effect of the FIFA 11+ Warm Up Program on Resting Postural Sway, Reaction Time, Movement Time and Speed of Finger in Adolescent Futsal Players
(Thesis for Master Degree)

Principal Investigator: Miss Saiphet Praphawicha

Co-Investigators: Associate Professor Dr. Thyon Chentanez
Assist. Professor Dr. Opas Sinphumsuksakul
Associate Professor Dr. Sirirat Hirunrat

Name of Institution: College of Sports Science and Technology

Approval includes:

1) MU-IRB Submission form version received date 7 January 2013
2) Participant Information Sheet version date 7 January 2013
3) Participant Information Sheet for Children and Parent version date 7 January 2013
4) Informed Consent form version date 14 November 2012
5) Informed Consent form for Children and Parent version date 14 November 2012
6) Data Collection form version received date 14 November 2012
7) Questionnaire for Screening version received date 7 January 2013

Mahidol University Institutional Review Board is in full compliance with International Guidelines for Human Research Protection such as Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guidelines and the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

Date of Approval: 8 January 2013

Date of Expiration: 7 January 2014

Signature ofChair.....
(Professor Shusee Visalyaputra)

Signature of Head of the Institute: .....
(Professor Prasit Palittapongarnpim)
Vice President for Research

Office of the President, Mahidol University, 999 Phuttamonthon 4 Rd., Salaya, Phuttamonthon District, Nakhon Pathom 73170. Tel. (662) 8496223-5 Fax. (662) 8496223

COA MU-IRB version date 16 November 2012

Copyright by Mahidol University

APPENDIX G

TURNITIN ORIGINALITY REPORT

Turnitin Originality Report

THE EFFECTS OF THE FIFA 11+ WARM UP PROGRAM ON RESTING POSTURAL SWAY, REACTION TIME, MOVEMENT TIME AND SPEED by Saiphet Praphawicha

From service (service-feb-2014)

Processed on 10-Feb-2014 09:27 ICT
ID: 395008492
Word Count: 26256

Similarity Index	Similarity by Source	
26%	Internet Sources:	18%
	Publications:	14%
	Student Papers:	14%

sources:

1 2% match (student papers from 05-Oct-2009)
Submitted to Mahidol University on 2009-10-05

2 1% match (student papers from 01-Sep-2010)
Submitted to Mahidol University on 2010-09-01

3 1% match (Internet from 12-May-2011)
http://www.utmb.edu/otoref/Grnds/Vestibular-2004-0414/Vestibular-2004-0414.htm

4 1% match (publications)
Stins, J.F.. "Sway regularity reflects attentional involvement in postural control: Effects of expertise, vision and cognition", Gait & Posture, 200907

5 1% match (Internet from 29-Feb-2012)
http://oru.diva-portal.org/smash/get/diva2:404405/FULLTEXT06

6 1% match (Internet from 20-Dec-2012)
http://lib.tmd.ac.jp/jmd/5802/03_Abe.pdf

7 1% match ()
http://www.ajsm.org/cgi/content/full/29/1/25

8 1% match (Internet from 06-Nov-2009)
http://www.ostrc.no/upload/Publication/Steffen_2008_SJMSS_Preventing%20injuries%20in%20female%20youth%20football.pdf

9 1% match (Internet from 27-May-2010)
http://www2.pucpr.br/reol/public/7/archive/0007-00002460-ARTIGO_09.PDF

10 1% match (student papers from 17-Aug-2010)
Submitted to Mahidol University on 2010-08-17

Copyright by Mahidol University

BIOGRAPHY

NAME	Miss Saiphet Praphawicha
DATE OF BIRTH	3 October 1976
PLACE OF BIRTH	Mahasarakham Province**.**
INSTITUTIONS ATTENDED	- Applied Thai Traditional Medicine**;** Ayurved School (2542-2545). - Bachelor degree of Sports Science (2545-2547) **;** Mahidol University - Bachelor degree of Applied Thai Traditional Medicine (2548-2550)**;** Mahidol University - Master degree (Sports science); Mahidol University 2551- 2557
HOME ADDRESS	21/3 soi jaransnitwong 23 bangkunsi bangkoknoi bangkok 10700
EMPLOYMENT ADDRESS	142 / 6 Healtland massage & spa co. (pinklao) Arunamarin bangkoknoi Bangkok 10700 Tel. (662) 8824888

Copyright by Mahidol University