

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



E41096



EFFECT OF SITTING POSTURES ON LUMBAR MULTIFIDUS
AND INTERNAL OBLIQUE FATIGUE

MR. PATTANASIN AREEUDOMWONG

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
KHON KAEN UNIVERSITY

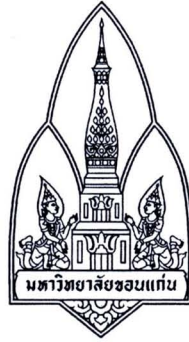
2010

600255610

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



E41096



**EFFECT OF SITTING POSTURES ON LUMBAR MULTIFIDUS
AND INTERNAL OBLIQUE FATIGUE**



MR. PATTANASIN AREEUDOMWONG

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

KHON KAEN UNIVERSITY

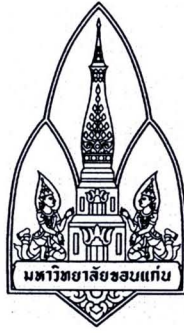
2010

**EFFECT OF SITTING POSTURES ON LUMBAR MULTIFIDUS
AND INTERNAL OBLIQUE FATIGUE**

MR. PATTANASIN AREEUDOMWONG

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN PHYSICAL THERAPY
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

2010



THESIS APPROVAL
KHON KAEN UNIVERSITY
FOR
MASTER OF SCIENCE
IN PHYSICAL THERAPY

Thesis Title: Effect of sitting postures on lumbar multifidus and internal oblique fatigue

Author: Mr. Pattanasin Areeudomwong

Thesis Examination Committee:

Asst. Prof. Dr. Kanda Chaipinyo	Chairperson
Assoc. Prof. Dr. Wichai Eungpinichpong	Member
Assoc. Prof. Dr. Rungthip Puntumetakul	Member
Asst. Prof. Dr. Naruemon Leelayuwat	Member
Asst. Prof. Dr. Sawitri Wanpen	Member

Thesis Advisors:

R. Puntumetakul
..... Advisor
(Assoc. Prof. Dr. Rungthip Puntumetakul)

N. Leelayuwat
..... Co-advisor
(Asst. Prof. Dr. Naruemon Leelayuwat)

Sawitri Wanpen
..... Co-advisor
(Asst. Prof. Dr. Sawitri Wanpen)

L. Manmart
.....

(Assoc. Prof. Dr. Lampang Manmart)

Dean, Graduate School

K. Kitcharoen
.....

(Assoc. Prof. Dr. Kriengkrai Kitcharoen)

Dean, Faculty of Associated Medical Sciences

พัฒนสิน อารีอุดมวงศ์. 2010. ผลของท่านั่งต่อการล้าของกล้ามเนื้อ lumbar multifidus และกล้ามเนื้อ internal oblique. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รศ. ดร. รุ่งทิพย์ พันธเมธากุล,
ผศ. ดร. นฤมล ถีลาญวัฒน์,
ผศ. ดร. สาวิตรี วันเพ็ญ

บทคัดย่อ

E41096

การนั่งทำงานบนพื้นเป็นระยะเวลาานาน ๆ อาจก่อให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อลำตัวและความเมื่อยล้าของลำตัวส่วนล่างได้ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาใดที่ประเมินถึงผลของท่านั่งบนพื้นต่อการล้าของกล้ามเนื้อลำตัวและอาการเมื่อยล้าของลำตัวส่วนล่าง ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้คือ 1) เพื่อประเมินถึงการล้าของกล้ามเนื้อ lumbar multifidus (LM) และกล้ามเนื้อ internal oblique (IO) ที่เกิดจากท่านั่งขัดสมาธิ (crossed sitting posture) และท่านั่งคุกเข่าแบบเทพบุตร (heel sitting posture) โดยใช้ค่าความชันของ normalized median frequency (normalized MF slope) 2) เพื่อประเมินถึงอาการเมื่อยล้าของลำตัวส่วนล่างโดยใช้ visual analogue scale (VAS) และ 3) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง normalized median frequency (normalized MF) ของเครื่องบันทึกสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (surface electromyography; sEMG) และอาการเมื่อยล้าของลำตัวส่วนล่างโดยใช้ visual analogue scale (VAS) ในอาสาสมัครชายไทยสุขภาพดีจำนวน 23 คน อายุระหว่าง 20-30 ปี ซึ่งการศึกษานี้เป็นแบบ cross-over design อาสาสมัครแต่ละคนนั่งในท่าขัดสมาธิ และท่านั่งคุกเข่าแบบเทพบุตร ทำทางละ 30 นาทีในสองวันของการทดลอง ซึ่งค่าความชันของ normalized MF จะถูกประเมินตลอดช่วง 30 นาทีในท่านั่งแต่ละท่า และมีการประเมิน VAS ในทุกๆ 5 นาที ตลอดช่วง 30 นาที ผลการศึกษาพบว่า ค่าความชันของ normalized MF ของกล้ามเนื้อ LM และกล้ามเนื้อ IO ในท่านั่งขัดสมาธิมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับค่าที่ประเมินได้จากท่านั่งคุกเข่าแบบเทพบุตร ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม ไม่มีความแตกต่างกันของ VAS ระหว่างสองท่า นั่ง นอกจากนี้ยังพบว่า มีความสัมพันธ์เชิงผกผันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูงระหว่าง normalized MF และ VAS ($r \geq -0.88, p < 0.05$) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ท่านั่งขัดสมาธิก่อให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อ LM และกล้ามเนื้อ IO ที่มากกว่าเมื่อเทียบกับท่านั่งคุกเข่า แต่ไม่มีความแตกต่างกันของอาการเมื่อยล้าของลำตัวส่วนล่าง (VAS) ระหว่างท่านั่งขัดสมาธิและท่านั่งคุกเข่า อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์เชิงผกผันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง normalized MF และ VAS อาจจะสันนิษฐานได้ว่า เมื่ออาสาสมัครรู้สึกเมื่อยล้าของลำตัวส่วนล่างแล้ว กล้ามเนื้อ LM และกล้ามเนื้อ IO อาจจะล้าแล้วจริง

Pattanasin Areeudomwong. 2010. **Effect of Sitting Postures on Lumbar Multifidus and Internal Oblique Fatigue**. Master of Science Thesis in Physical Therapy, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisors: Assoc. Prof. Dr. Rungthip Puntumetakul,
Asst. Prof. Dr. Naruemon Leelayuwat,
Asst. Prof. Dr. Sawitri Wanpen

ABSTRACT

E41096

Prolonged floor sitting posture may produce fatigability of trunk muscles and lower trunk discomfort. To date, there has been no study to investigate the effect of floor sitting postures on the fatigability of trunk muscles and lower trunk discomfort. Thus, the aims of the current study were; 1) to investigate the fatigue induced by the crossed sitting and heel sitting postures in lumbar multifidus (LM) and internal oblique (IO) muscles using the normalized median frequency slope (normalized MF slope), 2) to investigate the lower trunk discomfort using the visual analogue scale (VAS), and 3) to assess the correlation between the normalized MF of surface electromyography (sEMG) and lower trunk discomfort (VAS). The current study utilized a cross-over design. Twenty-three healthy Thai men aged 20 to 30 years were asked to perform the crossed sitting and heel sitting postures for 30 minutes in each sitting posture on two consecutive days. The normalized MF slope was measured throughout 30 minutes in each sitting posture and VAS was measured every five minutes throughout 30 minutes. The results revealed that LM and IO muscles in the crossed sitting posture were significantly greater in normalized MF slope when compared to the heel sitting posture ($p < 0.05$). There was no statistically significant difference of VAS between the two sitting postures. In addition, the significant negative correlation between the normalized MF of LM and IO muscles and VAS was reported to be high ($r \geq -0.88$, $p < 0.05$). In conclusion, the crossed sitting posture provides greater fatigability of LM and IO muscles but there was no difference of lower trunk discomfort (VAS) between the crossed sitting and heel sitting postures. The significant negative correlation between normalized MF and VAS can be assumed that when subjects felt discomfort of their lower trunk, LM and IO muscles may realistically fatigue.

**Goodness portion to the present thesis is dedicated
to my parents and all the wonderful entire teaching staffs**

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere thanks and appreciation to my advisor, Assoc. Prof. Dr. Rungthip Puntumetakul for her kindness, her valuable supervision, support, encouragement and guidance throughout the course of my study.

I would like to express my greatest appreciation and sincere gratitude to my co-advisors, Asst. Prof. Dr. Naruemon Leelayuwat and Asst. Prof. Dr. Sawitri Wanpen for their valuable advice, kindness, useful comments, and suggestions in the completion of this thesis. My appreciation and gratitude are extended to Assoc. Prof. Dr. Wichai Eungpinichpong and Asst. Prof. Dr. Kanda Chaipinyo for their comments to the development, refinement, and completion of my work.

I am extremely grateful for the financial support and scholarship I received from Graduate School, Khon Kaen University, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University and Back Neck and Other Joints Pain Research Group which have enabled me to undertake this study.

Finally, I am extremely grateful to my parents, grandmother, aunts and friends for their love, encouragement and support which have inspired me to reach this goal. Most importantly, I would like to thank all subjects who have generosity and willingness to participate in the study.

Pattanasin Areeudomwong

TABLE OF CONTENTS

	Page
ABSTRACT (IN THAI)	i
ABSTRACT (IN ENGLISH)	ii
DEDICATION	iii
ACKNOWLEDGEMENTS	iv
TABLE OF CONTENTS	v
LIST OF TABLES	viii
LIST OF FIGURES	ix
CHAPTER I INTRODUCTION	1
1. Research rationale and background	1
2. Research questions	3
3. Objectives of the study	3
4. Parameters	4
5. Hypothesis of the study	4
6. Scope of the study	4
7. Benefits of the study	5
CHAPTER II LITERATURE REVIEW	7
1. The muscles controlling the trunk	7
2. Mechanism of muscle fatigue	10
3. Factors influencing muscle fatigue	12
4. Assessment methods of trunk muscle fatigue	18
5. Reliability of surface electromyography (sEMG)	21
6. Visual analogue scale (VAS)	22
7. The correlation between normalized median frequency slope and the visual analogue scale	23
CHAPTER III MATERIALS AND METHODS	24
1. Design and setting	24
2. Subjects	24

TABLE OF CONTENTS (Cont.)

	Page
3. Sample size	25
4. Randomization	26
5. Instrumentation	26
6. Procedures	26
7. Variables in the study	31
8. Data processing	31
9. Data analysis	32
CHAPTER IV RESULTS	33
1. Part 1: Reliability of the current study	33
2. Part 2: The fatigability of lumbar multifidus and internal oblique muscles, lower trunk discomfort and the correlation between normalized median frequency and visual analogue scale	33
CHAPTER V DISCUSSION	41
1. The fatigability of lumbar multifidus (LM) and internal oblique (IO) muscles between the crossed sitting and heel sitting postures	41
2. The lower trunk discomfort between the crossed sitting and heel sitting postures	44
3. The correlation between the normalized median frequency (normalized MF) and visual analogue scale (VAS)	45
4. Research limitations	46
CHAPTER IV CONCLUSION	47
REFERENCES	48

TABLE OF CONTENTS (Cont.)

	Page
APPENDICES	58
Appendix A Inform Consent (In Thai)	59
Appendix B Recording Form (In Thai)	61
Appendix C Pilot Study	63
Appendix D Reliability Test	65
Appendix E Raw Data of the Study	68
RESEARCH PUBLICATIONS	95
VITAE	96

LIST OF TABLES

	Page
Table 1 Characteristic data of the subjects in the current study	34
Table 2 Comparisons of normalized median frequency slope between crossed sitting and heel sitting postures in both lumbar multifidus and internal oblique muscles	35
Table 3 Mean and standard deviation (SD) of lower trunk discomfort using visual analogue scale (VAS) between the crossed sitting and the heel sitting postures	36
Table 4 A repeated measures general linear model testing the effects of time, sitting postures and sequence on visual analogue scale (VAS) between the crossed sitting and heel sitting postures	38
Table 5 Pearson correlation coefficient for the normalized median frequency (normalized MF) and visual analogue scale (VAS) between crossed sitting and heel sitting postures	39

LIST OF FIGURES

	Page
Figure 1 Conceptual framework of the current study	6
Figure 2 Attachment of lumbar multifidus muscles	8
Figure 3 Attachment of internal oblique muscles	9
Figure 4 Location of sEMG electrodes attached on lumbar multifidus muscles	28
Figure 5 Location of sEMG electrodes attached on internal oblique muscles	29
Figure 6 Crossed sitting posture	30
Figure 7 Heel sitting posture	31
Figure 8 Means and standard deviation (SD) of normalized median frequency slope (normalized MF slope) of right lumbar multifidus (RLM), left lumbar multifidus (LLM), right internal oblique (RIO) and left internal oblique (LIO) between the crossed sitting and heel sitting postures	36
Figure 9 Magnitude of mean VAS every five minutes between crossed sitting and heel sitting postures (A), mean and standard deviation for VAS from crossed sitting posture (B) and mean and standard deviation for VAS from heel sitting posture (C)	37