

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



E42107



EFFECT OF TIME OF DAY AND TREADMILL RUNNING ON
THE VERTICAL SPINAL CREEP RESPONSE:
A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

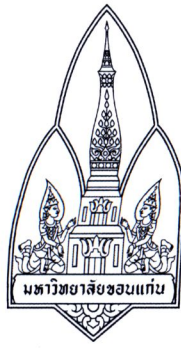
MISS JUTARAT ADIREK UDOMRAT

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

2010

600:256 178

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



**EFFECT OF TIME OF DAY AND TREADMILL RUNNING ON
THE VERTICAL SPINAL CREEP RESPONSE:
A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL**



MISS JUTARAT ADIREK-UDOMRAT

A THESIS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

KHON KAEN UNIVERSITY

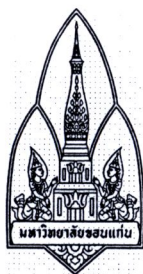
2010

**EFFECT OF TIME OF DAY AND TREADMILL RUNNING ON
THE VERTICAL SPINAL CREEP RESPONSE:
A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL**

MISS JUTARAT ADIREK-UDOMRAT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
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 time of day and treadmill running on the vertical spinal creep response: a randomized controlled trial

Author: Miss Jutarat Adirek-udomrat


Thesis Examination Committee

Dr. Wunpen Chansirinukor	Chairperson
Assoc. Prof. Dr. Rungthip Puntumetakul	Member
Asst. Prof. Dr. Wantana Siritaratiwat	Member
Assoc. Prof. Dr. Kitti Jirarattanapochai	Member

Thesis Advisors:


..... Advisor

(Assoc. Prof. Dr. Rungthip Puntumetakul)


..... Co-Advisor

(Asst. Prof. Dr. Wantana Siritaratiwat)


..... Co-Advisor

(Asst. Prof. Dr. Rosalai Kanlayanaphotporn)


.....

(Assoc. Prof. Dr. Lampang Manmart)

Dean, Graduate School


.....

(Assoc. Prof. Dr. Kriengkrai Kitcharoen)

Dean, Faculty of Associated

Medical Sciences

จุฬารัตน์ อดิเรกอุดมรัตน์. 2553. ผลของเวลาในรอบวันและการวิ่งบนลู่วิ่งต่อการยุบตัวของลำสัน

หลังในแนวตั้งการศึกษาแบบ **randomized controlled trial**. วิทยานิพนธ์ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รศ. ดร. รุ่งทิพย์ พันธุมธากุล, ผศ. ดร. วัฒนา ศิริธราธิวัตร,
ผศ. ดร. รสลัย กัลยาณพจน์พร

บทคัดย่อ

E 42107

การยุบตัวของลำสันหลังในแนวตั้งสามารถวัดได้จากความสูงที่หายไป ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงขนาดของแรงที่มากระทำต่อลำสันหลัง ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลของเวลาในรอบวันต่อการยุบตัวของลำสันหลังในแนวตั้งภายหลังจากการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้าที่เป็นการศึกษาแบบสุ่ม การศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของเวลาในรอบวันต่อการยุบตัวของลำสันหลังในแนวตั้งภายหลังจากการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้า ในอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 60 คน อายุ 20-39 ปี คชนี้มีมวลกายปกติ อาสาสมัครทุกคนจับฉลากเพื่อสุ่มว่าจะได้อยู่กลุ่มวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้าหรือกลุ่มควบคุม โดยทั้งสองกลุ่มมีจำนวนอาสาสมัครเท่ากัน การทดลองแบ่งเป็น 3 วัน วันแรกอาสาสมัครทำความคุ้นเคยกับกระบวนการทดลอง วันต่อมาทำการทดลองในตอนเช้าและวันสุดท้ายทำการทดลองในตอนบ่าย ขั้นตอนการทดลองของอาสาสมัครกลุ่มวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้า เริ่มจากอาสาสมัครนอนในท่า Fowler เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นวัดการยุบตัวของลำสันหลังในแนวตั้งก่อนการวิ่งโดยใช้เครื่อง height loss measuring stadiometer ที่ผลิตในประเทศไทยเป็นครั้งแรกและเป็นเครื่องที่มีความน่าเชื่อถือในการวัดสูง วัดนาน 2 นาที จากนั้นเข้าสู่กระบวนการของการวิ่งที่ใช้เวลาทั้งหมด 41 นาที คือ ยืดกล้ามเนื้อ 2 นาที วิ่งอบอุ่นร่างกาย 3 นาที วิ่งออกกำลังกาย 30 นาที วิ่งผ่อนคลายเป็นเวลา 3 นาที และพักหลังการวิ่งเพื่อให้อัตราการหายใจเข้าสู่ภาวะปกติ 3 นาที จากนั้นกลับมาวัดการยุบตัวของลำสันหลังอีกครั้ง สำหรับกระบวนการทดลองในกลุ่มควบคุมจะคล้ายคลึงกับกลุ่มวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้าแต่ให้อาสาสมัครกลับไปทำกิจวัตรประจำวันตามปกติเป็นเวลา 41 นาที ผลการศึกษา สถิติ Paired t-test พบว่า การยุบตัวของลำสันหลังในแนวตั้งของกลุ่มวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในตอนเช้า ($P = 0.007$) และตอนบ่าย ($P = 0.023$) แต่กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลของเวลาในรอบวันไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างตอนเช้าและตอนบ่าย สถิติ Unpaired t-test พบว่า การยุบตัวของลำสันหลังในแนวตั้งระหว่างกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น บุคคลที่มีลักษณะคล้ายกับอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้สามารถวิ่งออกกำลังกายบนลู่วิ่งไฟฟ้าในช่วงเวลาใดของวันก็ได้ตามขั้นตอนของการศึกษาในครั้งนี้

Jutarat Adirek-udomrat. 2010. **Effect of Time of Day and Treadmill Running on the Vertical Spinal Creep Response: a Randomized Controlled Trial.** Master of Science Thesis in Physical Therapy, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisors: Assoc. Prof. Dr. Rungthip Puntumetakul,
Asst. Prof. Dr. Wantana Siritaratiwat,
Asst. Prof. Dr. Rosalai Kanlayanaphotporn

ABSTRACT

E 42107

The vertical spinal creep response (VSC), measured as the loss of spinal height change, is assumed to provide a measure for spinal loading. To date, no previous studies have demonstrated the effect of time of day on the VSC response after treadmill running in a randomized controlled trial. The aim of the current study was to determine the effect of diurnal variation on the VSC response after treadmill running. Sixty healthy subjects, aged 20 to 39 years, had normal BMI. Each subject was assigned by stratified randomized allocation into the treadmill running or control group. The first session was for familiarization, and the next two occasions were conducted in the morning and the next day in the afternoon. For the treadmill running group, each subject was asked to assume a Fowler's position for 20 min. After that, each subject had their VSC response measured using a height loss stadiometer which was the first invented in Thailand and had high reliability. Then the subject was asked to perform the running process for 41 min (2 min for general stretching, 3 min for warm up, 30 min for running, 3 min for cool down and 3 min for breathing recovery). After that, the subject had the VSC response measured again. For the control group the experimental process was similar to the treadmill running group except the subjects in the control group was asked to continue their normal daily activities. Paired t-test demonstrated a significant increase in the VSC response in the treadmill running group for both in the morning ($P = 0.007$) and in the afternoon ($P = 0.023$), but not for the control group, and the time of day had no significantly different effect on the magnitude of the VSC response in the both groups. Unpaired t-test demonstrated that the VSC response compared between groups was not significantly different. Therefore, the people who are similar to the subjects in the current study can choose any time of day for running on the treadmill following the protocol in this study.

**Goodness Portion to the Present Thesis is Dedicated
For my Parents and Entire Teaching Staff**

ACKNOWLEDGEMENTS

The MS study was another memorable experience for me. It was a difficult challenge in which I discovered lots and gained a wide range of knowledge and experience. During my study time, there were many people involved in making this process possible, and I would like to show my deep appreciation towards them. First of all, I would like to express my deepest and sincere obligation to my advisor, Associate Professor Dr. Rungthip Puntumetakul. I appreciate her valuable supervision, suggestions, encouragement, support, guidance and criticism throughout the course of my study.

I would also like to express my greatest appreciation and sincere gratitude to my co-advisor, Assistant Professor Dr. Wantana Siritaratiwat and Assistant Professor Dr. Rosalai Kanlayanaphotporn for their valuable suggestions. Sincere thanks and appreciation also go to my graduate committee, Associate Professor Dr. Kitti Jirarattanaphochai and Dr. Wunpen Chansirinukor for their comments leading to the refinement and completion of my work and I would also like to express my deep thanks to Dr. Warin Suwanwisoot, Mr. Wichai Premchaisavad and researcher group to build up a height loss measuring stadiometer.

My thanks are also kindly given to the subjects of the current study. Their kind help is one of the most meaningful parts of my success.

I feel obligated to the Faculty of Associated Medical Sciences, Back, Neck, and Joint Pain Research Group and the Graduate School, Khon Kaen University, Thailand for the valuable research funding.

I would like to express my deep thanks to physical therapy students, especially the 3rd and 4th year, of Khon Kaen University, and my friends for their love and help to complete my work. Finally, I would like to express my sincere gratitude and appreciation to my dear parents, Mr. Channarong and Mrs. Boonlerd who gave me the best opportunity and encouragement to study and strongly supported me.

Jutarat Adirek-udomrat

TABLE OF CONTENTS

	Page
ABSTRACT (IN THAI)	i
ABSTRACT (IN ENGLISH)	ii
DEDICATION	iii
ACKNOWLEDGEMENTS	iv
LIST OF TABLES	vii
LIST OF FIGURES	viii
CHAPTER I INTRODUCTION	1
1. Rationale and background	1
2. Research questions	3
3. Objectives of the study	3
4. Benefits of the study	4
5. Scope	4
CHAPTER II LITERATURE REVIEWS	6
1. The structure and function of the intervertebral disc in relation to the VSC response	6
2. Effect of loading on the VSC response	9
3. Effect of types of loading on the VSC response	10
4. Effect of diurnal variation on the VSC response	11
5. Effect of age on the VSC response	11
6. Effect of gender on the VCS response	12
7. The effect of body mass index on the VSC response	13
8. The equipment for measuring the VSC response	13
CHAPTER III METHODOLOGY	16
1. Design and setting	16
2. Subjects	16
3. Sample size	17
4. Randomization	18

TABLE OF CONTENTS (Cont.)

	Page
5. Instrument	18
6. Procedure	21
7. Variable	26
8. Data management	26
9. Data analyses	26
CHAPTER IV RESULTS	27
Part 1: Reliability test	
1.1 Reliability test of digimetic indicator	27
1.2 Reliability test of the VSC response measurement	27
Part 2: The effect of time of day and treadmill running on the VSC response	
2.1 The magnitude of the VSC response measured in the morning	28
2.2 The magnitude of the VSC response measured in the afternoon	29
2.3 Effect of time of day on the magnitude of the VSC response	29
2.4 Effect of time of day on the magnitude of the VSC response between control and treadmill running groups	30
CHAPTER V DISCUSSION	32
1. The reliability test of the height loss measuring stadiometer	32
2. The effect of time of day and treadmill running on the VSC response	34
CHAPTER VI CONCLUSION	38
1. Conclusion	38
2. Strengths of the current study	38
3. Limitation of the current study	38
REFERENCES	39
APPENDICES	46
RESEARCH PUBLICATIONS	71
CURRICULUM VITAE	72

LIST OF TABLES

	Page
Table 1 Demographic data of subjects	28
Table 2 The magnitude of the VSC response measured in the morning in the control and treadmill running groups	28
Table 3 The magnitude of the VSC response measured in the afternoon of the control and treadmill running groups	29
Table 4 Comparison of the magnitude of the VSC response before the experimental session between control and treadmill running groups	29
Table 5 Comparisons of the magnitude of the VSC response between the morning and the afternoon	30
Table 6 Comparisons of the magnitude of the VSC response between control group and treadmill running group	30

LIST OF FIGURES

	Page
Figure 1 Atypical creep and recovery curve	2
Figure 2 Conceptual framework	5
Figure 3 The deformation characteristic of the lumbar spine under sustained loading	8
Figure 4 The Eklund and Corlett apparatus	14
Figure 5 A height loss measuring stadiometer	19
Figure 6 A digimetic indicator	20
Figure 7 A sleeveless waistcoat	21
Figure 8 Feeler gauges	22
Figure 9 Fowler's position	24
Figure 10 The study's organization of activity	25
Figure 11 The magnitude of the VSC response between control group and treadmill group measured in the morning and in the afternoon	31