การศึกษาลักษณะการกระจายน้ำหนักในท่านั่งในผู้ที่ทำงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง

นางสาวนิภาพร อัครกิตติโชค

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชากายภาพบำบัด ภาควิชากายภาพบำบัด
คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE STUDY OF SEAT PRESSURE DISTRIBUTION PATTERN IN OFFICE WORKER WITH AND WITHOUT CHRONIC LOW BACK PAIN

Miss Nipaporn Akkarakittichoke

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Physical Therapy
Department of Physical Therapy
Faculty of Allied Health Sciences
Chulalongkorn University
Academic Year 2015
Copyright of Chulalongkorn University

Thesis Title	THE STUDY OF SEAT PRESSURE DISTRIBUTION PATTERN IN OFFICE WORKER WITH AND WITHOUT CHRONIC LOW BACK PAIN
By	Miss Nipaporn Akkarakittichoke
Field of Study	Physical Therapy
Thesis Advisor	Associate Professor Prawit Janwantanakul, Ph.D.

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

.....Dean of the Faculty of Allied Health Sciences

(Associate Professor Prawit Janwantanakul, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

.....Chairman

(Assistant Professor Sujitra Boonyong, Ph.D.)

.....Thesis Advisor

(Associate Professor Prawit Janwantanakul, Ph.D.)

.....External Examiner

(Chatchada Chinkulprasert, Ph.D.)

นิภาพร อัครกิตติโชค : การศึกษาลักษณะการกระจายน้ำหนักในท่านั่งในผู้ที่ทำงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (THE STUDY OF SEAT PRESSURE DISTRIBUTION PATTERN IN OFFICE WORKER WITH AND WITHOUT CHRONIC LOW BACK PAIN) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.ประวิตร เจนวรรธนะกุล, 98 หน้า.

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายน้ำหนักในท่านั่งในผู้ที่ทำงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง โดยมีตัววัดผลลัพธ์ ได้แก่ ค่าการกระจายน้ำหนักเฉลี่ย อัตราส่วนของค่าน้ำหนักสูงสุด ความถี่ในการขยับเปลี่ยนท่านั่ง และการรับรู้ความไม่สบายของร่างกาย โดยทำการศึกษาในกลุ่มผู้ที่ทำงานสำนักงาน จำนวนทั้งสิ้น 46 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ที่ทำงานในสำนักงานที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง จำนวน 23 คน และกลุ่มผู้ที่ทำงานในสำนักงานที่ไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง จำนวน 23 คน โดยใช้แผ่นวัดการกระจายน้ำหนักในการเก็บข้อมูลขณะผู้เข้าร่วมงานวิจัยทำการพิมพ์เอกสารติดต่อกันเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่ทำงานในสำนักงานที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังมีลักษณะการนั่งแบบลงน้ำหนักไม่เท่ากันระหว่างร่างกายด้านซ้ายและด้านขวา เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ทำงานในสำนักงานที่ไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง และในการนั่งต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง พบว่า ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งสองกลุ่มนั่งในลักษณะงอตัวเมื่อนั่งทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 20 นาที นอกจากนี้ กลุ่มผู้ที่ไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังมีความถี่ในการขยับเปลี่ยนท่านั่งสูงกว่ากลุ่มผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยนี้คือ ควรหลีกเลี่ยงการนั่งลงน้ำหนักที่ไม่เท่ากันระหว่างร่างกายด้านซ้ายและขวา มีการขยับเปลี่ยนท่านั่งเป็นประจำ ร่วมกับมีการพักเป็นระยะเวลาสั้นๆ ทุกๆ 20 นาที เมื่อต้องนั่งทำงานต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา กายภาพบำบัด ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา กายภาพบำบัด ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2558

5576655537 : MAJOR PHYSICAL THERAPY

KEYWORDS: SITTING PO / OFFICE WORKER / CHRONIC LOW BACK PAIN

NIPAPORN AKKARAKITTICHOKE: THE STUDY OF SEAT PRESSURE DISTRIBUTION PATTERN IN OFFICE WORKER WITH AND WITHOUT CHRONIC LOW BACK PAIN. ADVISOR: ASSOC. PROF. PRAWIT JANWANTANAKUL, Ph.D., 98 pp.

This study aimed to investigate seat pressure distribution characteristics, i.e. average pressure (AP), peak pressure ratio (PP ratio), frequency of postural shift, and body perceived discomfort (BPD) during 1-hour sitting in office workers with and without chronic low back pain (LBP). Forty-six participants (chronic LBP = 23 and control = 23) typed a standardized text passage at a computer work station for an hour. A seat pressure mat device was used to collect the seat pressure distribution data. The results showed that workers with chronic LBP sat significantly more asymmetrically than their healthy counterparts. During 1-hour sitting, all workers assumed slumped sitting postures after 20 minutes of sitting. Healthy workers had significantly more frequent postural shifts than chronic LBP workers during prolonged sitting. The findings suggest that a person should avoid an asymmetrical sitting posture, change postures frequently, and have a short break from sitting every 20 minutes.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Department: Physical Therapy Student's Signature .....
Field of Study: Physical Therapy Advisor's Signature .....
Academic Year: 2015

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere thanks and deepest appreciation to my advisor Associate professor Prawit Janwantanakul (Ph.D.) for his guidance, support, and especially his encouragement from the initial to the final part, which lead me to accomplish the thesis. Without his patient, this thesis would not be successfully completed.

I would like to thank to my external examiner, Chatchada Chinkulprasert (Ph.D) and Assistant professor Sujitra Boonyong (Ph.D) for their valuable suggestions, guidance and kindness help.

Many thanks and appreciation to all of my participants of this study for their willing to help and sacrifices their time to participate in my research project.

I would like to acknowledge the funding source of this research the 90th Anniversary of Chulalongkorn University Fund (Ratchadaphiseksomphot Endowment Fund).

I wish to express my appreciation to Mr.Pooriput Waonggenngarm, all members in Work-related Musculoskeletal Injury Research Unit, and all postgraduate students for their sincere suggestions and full support.

Finally, I would like to dedicate my success to my beloved parents, sisters, and friends for their limitless love, meaningful encouragement, and undoubted belief, even in the time that I do not belief in myself.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CONTENTS

Page

THAI ABSTRACT iv

ENGLISH ABSTRACT v

ACKNOWLEDGEMENTS vi

CONTENTS vii

LIST OF FIGURES xii

LIST OF TABLES xiv

CHAPTER I INTRODUCTION 1

1.1 Background and rationale 1

1.2 Objective of the study 3

1.3 Research question 3

1.4 Hypothesis of the study 3

1.5 Brief method 4

1.6 Advantage of the study 4

1.7 Conceptual framework 5

CHAPTER II LITERATURE REVIEWS 6

2.1 Definition 6

2.1.1 Definition of chronic low back pain 6

2.1.2 Definition of office workers 6

2.1.3 Definition of seat pressure distribution, peak pressure (PP) and average pressure (AP) 7

2.1.4 Definition of body perceived discomfort level 7

2.2 Prevalence and incidence of low back pain in office worker 7

2.3 Pathomechanism of work related low back pain 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Page

2.3.1 The model of work-related musculoskeletal disorder 8
2.3.2 Risk factors for chronic low back pain 9
2.4 Biomechanics of sitting 10
2.4.1 General classification of human sitting posture 10
2.4.2 The optimal sitting posture 11
2.4.3 Sitting induced low back pain 12
2.4.4 The effect of chair and supporting device on sitting posture 14
2.5 Seat pressure distribution measurement 15
2.5.1 General approach to evaluate seat pressure distribution measurement 16
2.5.2 Type of measurement sensors 16
2.5.3 Seat pressure mapping technology 17
2.5.4 Data record 19
2.6 Factor affecting seat pressure distribution pattern during sitting 20
2.6.1 Gender 20
2.6.2 Weight or BMI 20
2.6.3 Seat position 20
2.6.4 Chair design 20
2.7 The effect of sitting posture on seat pressure distribution 21
2.8 Sitting characteristics in individual with low back pain 22
2.9 Body perceived discomfort 23
CHAPTER III MATERIALS AND METHODS 25
3.1 Study design 25

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Page

3.2 Participants 25
3.2.1 Inclusion criterion 25
3.2.1.1 Chronic LBP group 25
3.2.1.2 Healthy group 26
3.2.1 Exclusion criterion: 26
3.3 Data collection 27
3.3.1 Equipment and measurement 27
3.3.1.1 Seat pressure distribution measurement 27
3.3.1.2 Borg CR 10 scale of discomfort 30
3.3.2 Test session 30
3.3.3 Reliability 32
3.4 Outcome measure 32
3.4.1 Independent variable 32
3.4.2 Dependent variable 32
3.4.3 Control variable 32
3.4 Data processing 32
3.5 Statistical analysis 33
3.7 Ethical consideration 34
CHAPTER IV RESULTS 35
4.1 Introduction 35
4.2 Test-retest reliability 35
4.2 Demographics of participants 36
4.3.1 AP at anterior seat 39

Page

4.3.2 AP at posterior seat 40
4.4 Frequency of postural shift 42
4.5 Body perceive discomfort 43
4.6 Comfortable and neutral sitting posture 45
4.7 The correlation between discomfort, AP, PP ratio and frequency of postural shift 46
CHAPTER V DISSCUSSION 47
5.1 Introduction 47
5.2 Seat pressure distribution 47
5.2.1 Peak pressure distribution ratio (PP ratio) 47
5.2.2 Average pressure distribution and body perceived discomfort 48
5.3 Postural shift during 60-minute sitting and body perceived discomfort 49
5.4 Clinical implication 50
5.5 Strength and limitation of the study 51
CHAPTER VI CONCLUSION 52
REFERENCES 53
APPENDIX 61
APPENDIX A Sample size calculation 62
APPENDIX B Screening Questionnaire 64
APPENDIX C Testing procedure 70
APPENDIX D Anthropometric dimensions measurement 72
APPENDIX E BORG'S CR-10 of discomfort 73
APPENDIX F System & sensor specification of seat pressure mat; Tekscan comformat, Boston, USA 74

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Page

APPENDIX G The document task 75

APPENDIX H THE CERTIFICATE OF ETHICAL APPROVAL 90

APPENDIX I PARTICIPANS'S INFORMATION SHEET 91

APPENDIX J INFORM CONSENT SHEET 96

VITA 98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF FIGURES

Page

Figure 2.1 A model of musculoskeletal disorders in office workers (Wahlström, 2005)..... 9

Figure 2.2 Three sitting categories. Rs (the reaction force from the seat bottom). Rf (the reaction force from the ground). CG (center of gravity). (Harrison et al., 1999)..... 11

Figure 2.3 Force acting on a seat worker (Mehta and Tewari, 2000)..... 13

Figure 2.4 Sensor specification of Tekscan system (Ferguson-Pell, 1980)..... 18

Figure 2.5 Interval of seat pressure (>70: high pressure, 26-30: low pressure) (Ferguson-Pell M and D., 1993)..... 19

Figure 2.6 Five office chairs: (A) Suspension A, (B) Suspension B, (C) Foam A (polyurethane), (D) Foam B (urethane foam), and (E) bi-compliant (Makhsous et al., 2012)..... 21

Figure 3.1 Seat pressure mat on the office chair..... 29

Figure 3.2 Typical Seat pressure distribution..... 29

Figure 3.3 The experimental procedure..... 31

Figure 4.1 Mean (+SD) Average pressure (AP) distribution at anterior seat during 1-hour of sitting in the chronic low back pain (LBP) (n = 23) and control groups (n = 23) ($p<0.05$)..... 39

Figure 4.2 Mean (+SD) Average pressure (AP) distribution at posterior seat during 1-hour of sitting for all participants (n=46) (* means significant different from baseline) ($p < 0.05$)..... 40

Figure 4.3 Mean (+SD) Peak pressure ratio (PP ratio) during 1-hour of sitting for all participants (n=46) (* means significant different from baseline) ($p < 0.05$)..... 41

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Figure 4.4 Frequency of postural shift during 1-hour sitting in the chronic low back pain (LBP) (n = 23) and control groups n = 23) (*means significant different from baseline) ($p < 0.05$) 42

Figure 4.5 Borg score at low back region every 10 minute of 1-hour of sitting (* mean significant different from baseline, # mean significant different between groups) ($p < 0.05$)..... 44

Figure 4.6 Peak pressure (PP) ratio during comfortable and neutral sitting postures in the chronic low back pain (LBP) (n = 23) and control groups (n = 23). (* means significant different between posture) (# means significant difference between groups) ($p < 0.05$)..... 45

p

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

LIST OF TABLES

Page

Table3.1 Recording pressure parameter 28

Table4.1 Test-retest reliability of measurement variable of participants (n=20) 35

Table4.2 Characteristics of participants (N= 46) 36

Table4.3 Mean (+SD) of average pressure (AP) at anterior seat, AP at posterior seat, peak pressure (PP) ratio, and frequency of postural shift during 1-hour sitting in the chronic low back pain (LBP) and control groups ($p<0.05$) 38

Table4.4 Pearson correlation coefficients between Borg score and seat pressure distribution variables (i.e. average pressure [AP] at anterior seat, AP at posterior seat, and peak pressure [PP] ratio) and frequency of postural shift of all participants (n=46) 46

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER I

INTRODUCTION

1.1 Background and rationale

Low back pain (LBP) is a major problem for office workers, affecting 34% and 51% of them annually (Janwantanakul et al., 2008, Ayanniyi et al., 2010). Between 14-23% of office workers reported a new onset of LBP during the 1-year follow-up (Juul-Kristensen et al., 2004, Sitthipornvorakul et al., 2015). The annual prevalence of chronic LBP has been reported to range from 15% to 45%, with a point prevalence of 30% (Manchikanti et al., 2009). LBP is often the cause of significant physical and psychological health impairments. It also affects work performance and social responsibilities. As a result, LBP can be a great burden on patients and society (Manchikanti, 2000). Its total socio-economic burden in the US in 2006 exceeded 100 billion US dollars (Katz, 2006), whereas in the Netherlands the total cost of LBP in 2007 was estimated at 3.5 billion euro (Lambeek et al., 2011). In Thailand, there are a total of 4,794,200 office workers (National Statistical Office, 2012) and 34% of those experienced LBP in the previous 12 months (Janwantanakul et al., 2008).Thus, approximately 1,630,000 office workers (34%) suffer from LBP. Consequently, economic loss in Thai-office worker was approximately 3.2 billion baths annually (Janwantanakul et al., 2006).

Office works usually involve with computer, participation in meeting, giving presentation, reading, phoning and few walking, standing or lifting (IJmker et al., 2006). Thus, office workers are usually required to sit for long hours on a computer and spend most of their time mainly in sitting position. Prolonged sitting, particularly with poor workstation ergonomics, may cause prolonged static contraction of muscles; increased pressure on the intervertebral discs and tension on ligaments and muscles; decreased tissue flexibility; altered spinal curvature and increase the risk of

musculoskeletal injury in the spine (Harrison et al., 1999, Wahlström, 2005). Although prolonged sitting by itself was not associated with the risk of developing LBP (Kwon et al., 2011), occupational groups exposed to poor postures while sitting for longer than half a day have a considerably increased risk of experiencing LBP (OR=9.0, 95% CI 4.9-16.4) (Lis et al., 2006). Previous studies showed that, in sitting, LBP subjects placed their spines closer to the end range than their healthy counterparts (O'Sullivan et al., 2006, Womersley and May, 2006). Seated closer to the end range of spinal movement may lead to increased passive system loading and reduced activity of spinal stabilizing muscles (O'Sullivan et al., 2006). Subjects with LBP also assumed more static posture and had large, infrequent rather than subtle, regular spinal movements while sitting (O'Sullivan et al., 2012). Prolonged, low-level static load on the back during sitting means continuous and relatively high activity of a fraction of the motor units in the muscles (van Dieen et al., 2001). Contraction level of the trunk extensors as low as 2% of maximum voluntary force has been shown to impair oxygenation and create waste product buildup of this musculature (McGill et al., 2000). Evidence suggests that prolonged sitting induces discomfort in the low back (Waongenngarm et al., 2015), which is a strong predictor of LBP (Hamberg-van Reenen et al., 2008).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Sitting is dynamic and short-duration investigations of sitting posture may not completely represent time-dependent biological responses to prolonged exposure. Seat pressure distribution measurement is one of methods to study sitting posture for long period. Although seat pressure distribution measurement is not a direct measure of sitting posture, several previous studies indicated the correlation between seat pressure distribution and sitting postures (Koo et al., 1996, Makhsous et al., 2009, Van Geffen et al., 2009, Zenk et al., 2012). High pressure at the ischial tuberosities has also been shown to closely associate with high load to the spine (Gyi et al., 1998, Makhsous et al., 2009, Van Geffen et al., 2009). Seat pressure distribution measurement is a reliable and objective measure that is associated with the subjective rating of perceived discomfort (De Looze et al., 2003).

To date, no study has investigated the difference in seat pressure distribution pattern and discomfort responding in office workers with and without chronic LBP during 60 minutes continuous sitting position. Such information would provide basic information for development of a guideline to promote healthy sitting to prevent LBP in those required prolonged sitting.

1.2 Objective of the study

To investigate sitting posture, using seat pressure distribution measurement, and body perceived discomfort (BPD) during 60-minute sitting in office worker with and without chronic LBP. Specifically, the primary aim was to describe the characteristics of average pressure (AP), peak pressure (PP), and frequency of postural shift during prolonged sitting. The secondary aim was to compare the PP between comfortable/neutral sitting postures.

1.3 Research question

Are there differences in seat pressure distribution pattern, in terms of AP, PP, and frequency of postural shift, and body perceived discomfort level during 60-minute sitting between office workers with and without chronic LBP?

1.4 Hypothesis of the study

1. Office workers with chronic LBP will have AP and PP higher than office workers without chronic LBP during 60-minute prolonged sitting.
2. Office workers with chronic LBP will have a frequency of postural shift less than office workers without chronic LBP.
3. Office workers with chronic LBP will have body perceived discomfort level greater than office workers without chronic LBP during 60-minute prolonged sitting.

4. Sitting in comfortable posture will have a seat pressure distribution; both AP and PP, higher than sitting in neutral posture.

1.5 Brief method

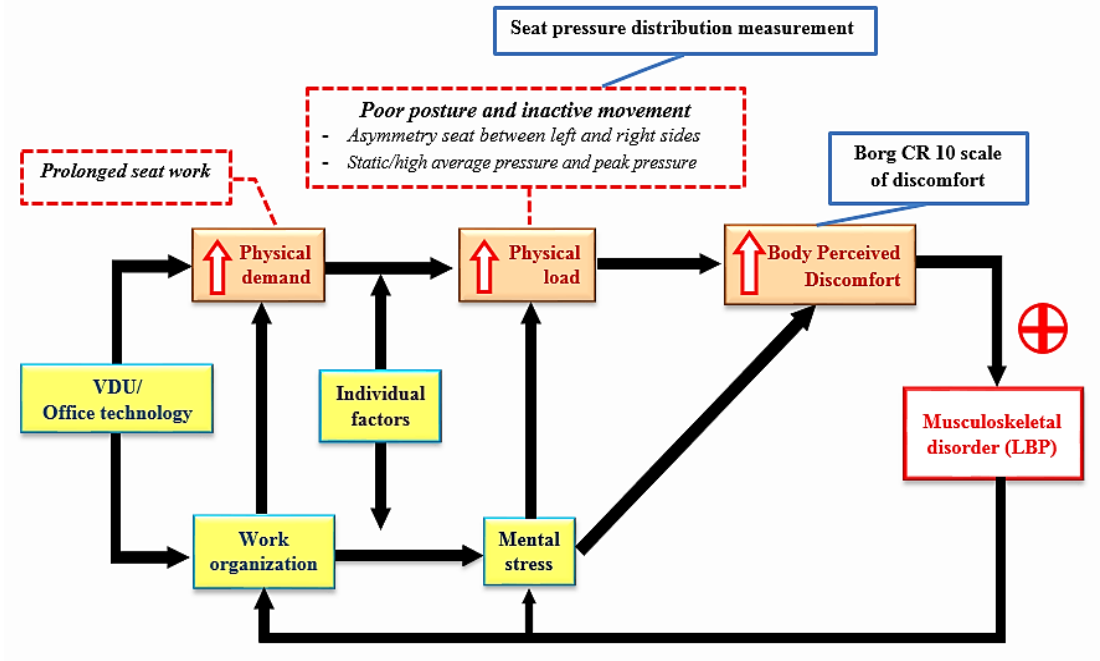
23 Office workers with chronic LBP and 23 office workers without chronic LBP were recruited in this study. The office environment station was set up. The participants were asked to sit on the standard office chair with a pressure map device. Participants typed the standard document task in 60 minute. During sitting, participants were asked to rate their body perceived discomfort using the Borg's CR-10 scale. It was rated before starting of the test and at 10th, 20th, 30th, 40th, 50th, and 60th minutes.

1.6 Advantage of the study

The results might provide basic sitting guideline for those who are required to sit for long period of time. Also, this information obtained would provide information for further research to developed suitable ergonomic chair designs.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.7 Conceptual framework



.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER II

LITERATURE REVIEWS

2.1 Definition

2.1.1 Definition of chronic low back pain

LBP can be classified on the cause of symptoms. There are 'specific LBP' and 'nonspecific LBP'. Specific LBP is defined as LBP with clearly known pathological change of lumbar spine (such as cancer, spinal infection, spinal fracture of inflammatory arthritis, herniated nucleus pulposus (HNP), osteoporosis, or rheumatoid arthritis). Non-specific low back pain is defined as symptoms that without a clear specific cause. The diagnosis is mainly base on exclusion of specific pathology. LBP can be classified on the duration of symptoms. There are acute, sub-acute and chronic LBP. Acute LBP is defined when symptom persists for less than six weeks, sub-acute between six weeks and three months, and chronic when symptom lasts longer than three months (Koes et al., 2001, Briggs et al., 2010)

Chronic LBP is defined as a back pain problem that has persisted at least 3 months and has resulted in pain on at least half the days in the past 6 month. The region defined as the low back, indicating the space between the lower posterior margin of the rib cage and the horizontal gluteal fold (Deyo et al., 2014).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.1.2 Definition of office workers

Office workers are defined as the people who spend most of their times in workplace and their work usually involve with computer, participation in meeting, giving presentation, reading, phoning and few walking, standing or lifting. Office workers usually work with computers and spend their time mainly in sitting position (IJmker et al., 2006).

2.1.3 Definition of seat pressure distribution, peak pressure (PP) and average pressure (AP)

Pressure is force per unit area. It is the force distribution normal to the surface. The units of pressure are pounds per square inch or Pascal (N/m2) or mmHg, etc. A pressure distribution (pressure map) is a visual representation in graphic and numeric of the normal forces between two surfaces. It gives a good picture of where the forces are high and how closely they change from high to low. The seat pressure distribution is an interface pressure between the user and the seating surface which can be detected by specific measurement. It is the parameter most commonly used to evaluate how surfaces distribute the pressure of the user's body (Gil-Agudo et al., 2009). Peak pressure (PP) and average pressure (AP) are pressure data recorded. Peak pressure (PP) represents maximal pressure around ischial tuberosities. It can be calculated between maximum 4 adjacent sensors of seat pressure mapping. Average pressure (AP) is the total pressure divided by the total sitting contact surface area (Ferguson-Pell M andD., 1993)

2.1.4 Definition of body perceived discomfort level

Definition of body perceived discomfort (BPD) in this study describe as individual perceived the uncomfortable sensation such as pain, fatigue, muscle cramping etc. resulting from performance of the experimental task. Body perceived discomfort is assessed by using a Borg CR 10 scale of discomfort with body map from standardized Nordic questionnaire. The Borg scale CR 10 of discomfort consists of 0-10 scale where scale 0 being no discomfort and scale 10 being extremely strong discomfort. It will be rated to determines a subject's level of discomfort in prolonged sitting interval (Cameron, 1996).

2.2 Prevalence and incidence of low back pain in office worker

Several cross-sectional studies showed that the 12-month prevalence of LBP among office workers varied from 20%-63% (Omokhodion, 2003, Spyropoulos et al., 2007). In Thailand, a survey of 1,428 office workers in Bangkok found that the 1 year

prevalence was 34% (Janwantanakul et al., 2008). In Greek, a study found that 33% of office workers experienced LBP at the time of survey, 38% in the past 1 year and 42% in the past 2 years (Spyropoulos et al., 2007). For incidence, a study in Southwestern Nigeria reported 38%-51% of 1 year incidence of office workers (Omokhodion, 2003, Ayanniyi et al., 2010). In Denmark, a study found that the 12-month incidence of LBP was 47% (Juul-Kristensen andJensen, 2005). One-year prospective cohort study on 3,361 office workers found that 23% had new onset of LBP symptoms (Juul-Kristensen et al., 2004)

2.3 Pathomechanism of work related low back pain

2.3.1 The model of work-related musculoskeletal disorder

Several previous studies indicated that work-related musculoskeletal disorders in office workers have a multi-factorial origin. The excessive physical demands leading to physical overload are proposed to be the primary cause of MSD. Physical demands (i.e. prolong sitting, sustained awkward posture) will increase physical load on the several structural body parts. Increased physical load leads to increased muscle activity and fatigue. If there is insufficient time to allow human tissue to recovery, then the tissue deformation will occur and leading to musculoskeletal disorders (Buckle andJason Devereux, 2002)

A model of MSDs and computer work which was modified from Sauter and Swanson (1980) was shown Figure2.1. It is suggested that working with computer (VDU/office technology) has a direct path to physical demands which is defined as the physical coupling between the worker and the tool, and work organization. In this relationship, physical demands can be influenced by work organization. Increased working time cause an increased number of keystrokes which increase the physical demand. Physical load factor are defined as factors relating to biomechanical generated in the body. In some literature, this also has been defined as “mechanical exposure” or “physical exposure” to indicate that other factors (i.e. lighting, noise, temperature, work organization, psychosocial factor, etc.) in the work

environment are not considered. Individual factors, such as working technique and gender, may affect the physical load. Many studies have suggested that mental stress or psychosocial as risk factor for MSDs. Mental stress or psychological factor such as high job demand, low decision latitude, job dissatisfaction may increase muscle activity, which compounds physical load induced by physical demands. Mental stress has been hypothesized to adjust the relationship between physical load and musculoskeletal outcomes (i.e. neck and/or low back pain). Perceived muscular tension is hypothesized to be an early sign of musculoskeletal symptoms. Finally, the experience of musculoskeletal symptoms are feedback to increase mental stress and causes alteration in personal work organization (Wahlström, 2005).

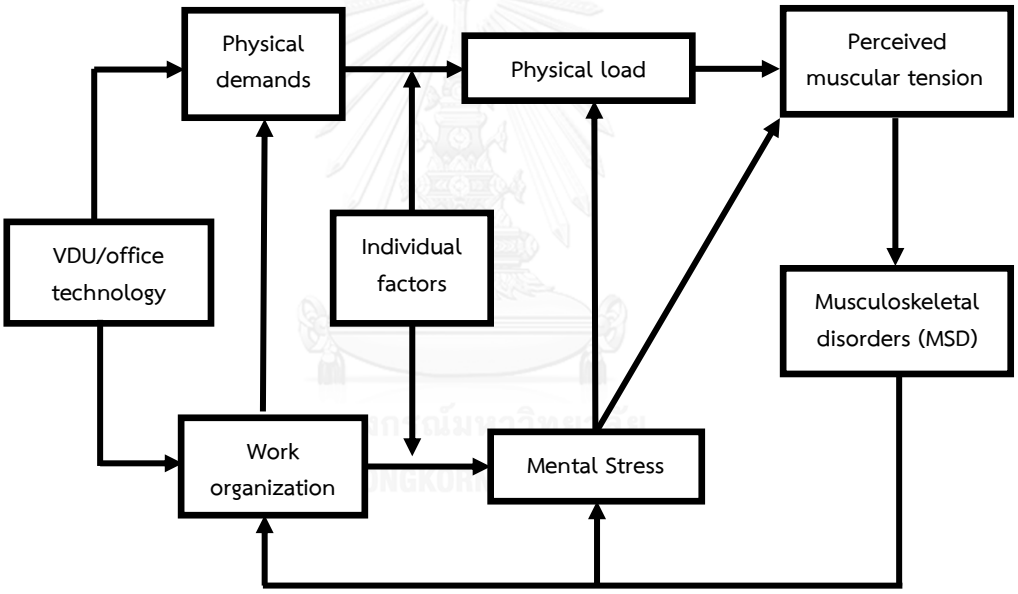


Figure 2.1 A model of musculoskeletal disorders in office workers (Wahlström, 2005)

2.3.2 Risk factors for chronic low back pain

In general study, there are 4 main factors associated with chronicity; occupational, socioeconomic, medicolegal, and psychological factors (Valat, 2005, Horsley, 2011). One of important risk factors for chronicity is occupational factors. Especially, occupations are those requiring heavy lifting, maintaining a specific

posture, or being exposed to vibrations (Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)(27)(Waddell et al., 1992)(Waddell et al., 1992)[27](Waddell et al., 1992). (27)[27]For the risk factors for chronic LBP, numerous studies have been conducted but often with conflicting results. However, a number of factors were consistently found can be showed in to 4 groups; (Rozenberg et al., 2012)

1. Factors related to the LBP episode: severe functional impairment, concomitant sciatica
2. Individual factors: older age, poor general health
3. Psychological factors: high level of psychological or psychosocial stress, negative thoughts about the LBP
4. Work-related factors: negative relationship with co-workers, physically demanding work

Chronic LBP is significantly associated with poor working conditions and repetitive work, concern about making mistakes, and tight time constraints. Other studies found that chronic LBP was associated with common symptoms of work-related stress (nervousness, sleep disorders, and anxiety) (Valat, 2005).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4 Biomechanics of sitting

2.4.1 General classification of human sitting posture

To determine human sitting posture, it is convenient to categorize seated posture by location of the center of gravity (CG). The classification of sitting postures is based on the basis of the location of CG, the proportion of body weight transmitted to the floor and the shape of the lumbar spine. In 1999, Harrison and colleague classified sitting postures into three types; anterior, middle, and posterior sitting postures (Figure 2.2). The middle position (Figure 2.2, C), the CG is above the ischial tuberosities and the feet transmit about 25% of the body weight to the floor.

The shape of lumbar spine is either straight or in slight kyphosis. For the anterior position, the CG is in front of the ischial tuberosities and the feet transmit more than 25% of the body weight to the floor. For the shape of lumbar spine, it can either by a pelvis anterior rotation (Figure2.2, B) or by creating a kyphosis of the spine by flexing without much rotation of the pelvis (Figure2.2, A). Finally, the posterior position (Figure 2.2, D), the CG is above or behind the ischial tuberosities, and less than 25% of the body weight is transmitted by the feet. This position is obtained by extension rotation of the pelvis and simultaneous kyphosis of the spine (Harrison et al., 1999).

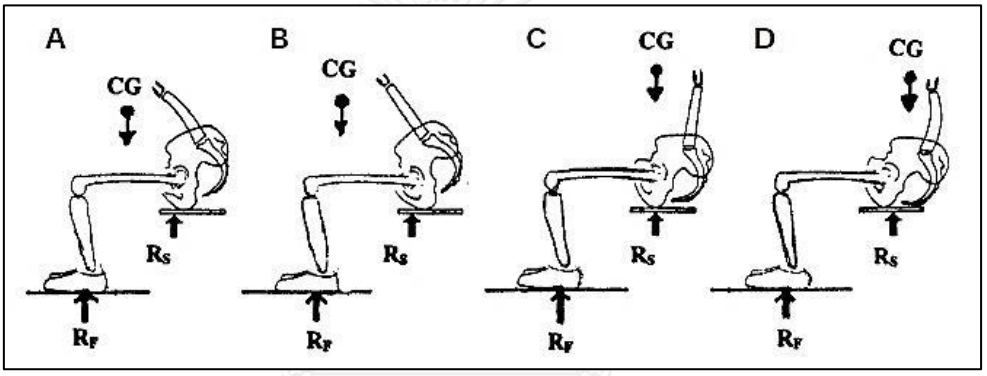


Figure 2.2 Three sitting categories. Rs (the reaction force from the seat bottom). Rf (the reaction force from the ground). CG (center of gravity). (Harrison et al., 1999)

2.4.2 The optimal sitting posture

The Posture Committee of the American Academy of Orthropaedic Surgery defined the posture as "skeletal alignment refined as a relative arrangement of the parts of the body against injury or progressive deformity." Healthy sitting posture can be thought of as occurring when unnecessary (static) muscle activity, ligamentous tension, intradiscal pressure, and zygapophysial joint forces are minimized, and when body weight is distributed evenly through the ischial tuberosities and thighs to the seat and through the torso via the backrest (Pynt et al., 2001).

In prolonged sitting, there are two components to promote the spinal postural health. First component is active movement during sitting. Movement during sitting has been shown to increase and decrease lumbar discal pressure, there by promoting fluid exchange in the IVD and enhancing its nutrition. Sustained posture without movement causes fluid loss form disc, the capsules of the facet joint and the ligament. The study suggested that sustained sitting in fully kyphosed posture for 20 minutes causes the capsules of the facet joint and ligament elongated, resulting in joint laxity. Prolonged static back muscle activity which occurs in static lordosed posture increases intra-discal pressure and IVD injury. Therefore, it can be conclude that sustained sitting without movement in end-ranged posture; both lordosis or kyphosis, is potentially harmful to the disc, zygapophysial joint, and ligaments (Pynt J, 2002). However, the active movement alone is not sufficient to maintain spinal postural health. Second component for spinal postural health is seat with spine in optimal posture. It has been proposed that an optimal sitting posture for LBP subjects who are sensitized to flexion or extension is a more neutral spine position involving slight lumbar lordosis and a relaxed thorax. This neutral posture avoids potentially painful end-range positions, as well as activating key trunk muscles (O'Sullivan et al., 2010). The goal of neutral sitting position is therefore to promote maximum orthopedic symmetry between left and right sides of the body via a neutral pelvis to avoid obliquity, rotation and posterior tilt of the pelvis. This is to provide equal distribution weight for stability and comfort (Harrison et al., 1999).

2.4.3 Sitting induced low back pain

Prolonged sitting alone was not associated with the risk of developing LBP. The co-exposure factors of awkward postures can induce the risk of LBP increased (Lis et al., 2007). In addition, in a systematic review of prospective cohort studies, the combination of postural risk factor and job strain was associated with nonspecific LBP in office workers (Janwantanakul et al., 2012).

The extended period of sitting induce many changing to human body. High risk of back problem, numbness and discomfort in the buttocks, legs and feet from

surface under pressure is a sequence from prolonged sitting. In a seated posture, the pelvis rotates backward; the lumbar spine may flatten and lose lordotic curve, and the sacral decrease inclination. The weight of the head, torso, arms, hands, and any mass suspended in hands are supported down the spinal column (Figure 2.3). The figure indicated a series of individual vertebrae interfaced with compliant discs, able to withstand compressive forces acting axially through the column. The muscles, acting in tension, apply compressive loads between the ends of skeletal members to apply rotational force at the pivots. In a dynamic condition, the spinal column acts like a shock absorber or an energy absorber and transmits vertical forces. The spinal column vertical forces are applied in shear and compression through ligaments to the pelvis. The pelvis, in a seated position, distributes these forces through the buttock muscle via surface area around the lower pelvic bone surface. The buttock muscle area directly beneath the ischial tuberosity is in compression across the muscle. The compression forces on the buttock and surrounding muscle compromise their ability to exchange nutritional input and metabolic by-products with the circulatory system, resulting in lactic acid accumulation, influencing stimulus of fatigue and pain (Mehta andTewari, 2000) (Figure 2.3).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

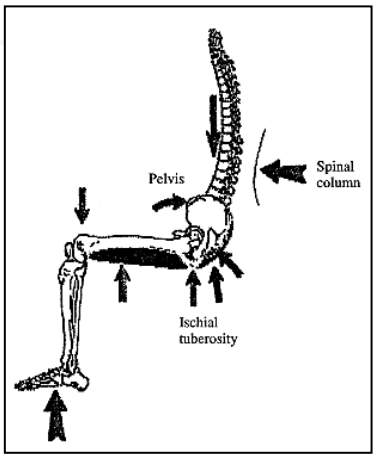


Figure 2.3 Force acting on a seat worker (Mehta and Tewari, 2000)

Controversy exists in the literature concerning the importance of lordotic or kyphotic lumbar spinal posture in healthy sitting. Proponents of kyphosed sitting posture argues that lordosed sitting posture produce potentially damaging localized peaks of compressive stress in the posterior annulus of the disc. However, this disadvantage is less significant than the disadvantage by kyphosed sitting posture in the view of spinal ligament and intervertebral disc (IVD). The study by Hedman and Fernie demonstrated that the posterior ligament force in the kyphosed sitting posture was threefold that found in the anterior ligament in the lordosed sitting posture. These massive forces lead to potential for damage to the disc and posterior ligament. The authors also demonstrated that significantly increased compressive load and shear force in the discs in the kyphosed posture, as compared with the lordosed posture. Despite, the effect of the lordosed and kyphosed sitting posture on lumbar facet joints is in controversial. The intra-articular surfaces of the lumbar facet joints show two areas of impaction loading. The first area that can impact by loading is in the middle lower portion of the superior articular when performing the motion in extension or lordosed sitting posture. The other area of impaction is in the medial upper portion of the superior articular process. This area will be damaged when the facet joint are resisting anterior translation, which is component part of kyphosed sitting posture. To conclusion, first, both kyphosed and lordosed sitting posture may be injurious to spinal posture if sustained is presented. Second, both kyphosed and lordosed sitting posture result in some impingement of lumbar facet joint. The deleterious effect of extra-articular facet impingement by disc narrowing, as may occur in sustained sitting without movement, highlight the importance of movement during sitting for the maintenance of spinal posture health (Pynt et al., 2001, Pynt J, 2002).

2.4.4 The effect of chair and supporting device on sitting posture

A number of studies have reported interaction between LBP and biomechanical changes such as decreased lumbar lordosis, mal-alignment of lumbar curvature, and narrowing of disc space (Harrison et al., 1999). A chair is one of the important factors that can effect to sitting posture. Good chair design and supporting

device have a potential to prevent tissue damage. As several suggestions, the best shape of the lumbar spine during sitting is lumbar spine in slightly lordosis curve. This can be influenced by the convex backrest combined with a firm seat. It is help to maintain the erect posture of whole spine (Pynt J, 2002). The study of showed that sitting with backrest inclinations about 110-130 degrees with lumbar support have the lowest disc pressures as well as electromyography recordings from spinal muscles (Harrison et al., 1999, Corlett, 2006). The usage of 5 and 7.5 cm thick lumbar support is found to be significantly reduced the highest seat buttock pressure (Shields andCook, 1992).

There are several factors that affected to seated posture such as seat-back angle, seat-bottom angle, foam density, height above floor, and presence of armrests. The common sitting guideline to apply for all types of chair is as followed. First, the high compression force under the thighs can cause the reducing of blood flow to the lower extremities as well as increase load to nerve which cause pain and numbness. This situation should be avoided. Second, the flattening of the lumbar spine should be avoided by providing a backrest for lower back supports. Third, pressure distribution from on bony prominence (ischial tuberosities) must equally in the buttock area. Finally, it is better that the chair can be adjusted in many dimensional such as seat height, angle of inclination in order to accommodate a diversity of user sizes (Treaster andMarras, 1987).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.5 Seat pressure distribution measurement

Seat pressure distribution measurement is the main instrument for seating discomfort evaluation. It is developed in an automotive industry and expected that the method would provide rapidly and easily quantifiable data. It indicates areas of the seat which are causing seat comfort or discomfort (Gyi et al., 1998).

In early studies, seat pressure distribution measurement was used by medical professional to show the number of interface pressure as a mean of preventing ischemic ulcer or pressure sore (Shields andCook, 1992, Stinson et al., 2003). Recently, the seat pressure distribution measurement has been modified to use in

chairs and car seats design for evaluating the comfort and pelvic position (Mehta andTewari, 2000, Tam et al., 2003).

2.5.1 General approach to evaluate seat pressure distribution measurement

There is standard guideline to employ seat pressure distribution measuring system. The diameter of the individual sensors should be small relative to the interface curvature to ensure good contact with the skin. The sensors should be flexible to conform to the curved surfaces of the body without producing error associated with the distortion of the sensing mechanism itself and should be durable and the readings not significantly affected by environmental temperature and humidity.

2.5.2 Type of measurement sensors

Seat pressure measurement has mainly three types of sensors; electronic transducer, pneumatic sensors and electro-pneumatic sensors.

Electronic transducer consists of a deformable component to which a sensing element is attached. Applied force resulting in variations in resistance or capacitance can be measured electrically. This type of technology has been used in many studies (Stinson et al., 2003, Tam et al., 2003, Van Geffen et al., 2009). Although, earlier technologies were unreliable in terms of repeatability and validity, recent developments in electronics technology have led to reproducible and accurate measurements in some of the new commercially available systems.

Pneumatic sensor is an air cell connected to an air reservoir. In order to inflate the sensor, the pressure in the air reservoir must slightly exceed that applied to the sensor. As inflation pressure rises above applied pressure, the volume of air in the sensor increases suddenly, causing an abrupt drop in the rate of pressure increase. The pressure in the air reservoir at which change in the rate of pressure increase occurs is recorded as applied interface pressure.

Lastly, electro-pneumatic sensor has electrical contact on the inner surface of a flexible, inflatable sac. Air is pumped into the sac and when internal and external

pressure are in equilibrium, the electrical contact breaks and pressure at this point is recorded as interface pressure (Gyi et al., 1998).

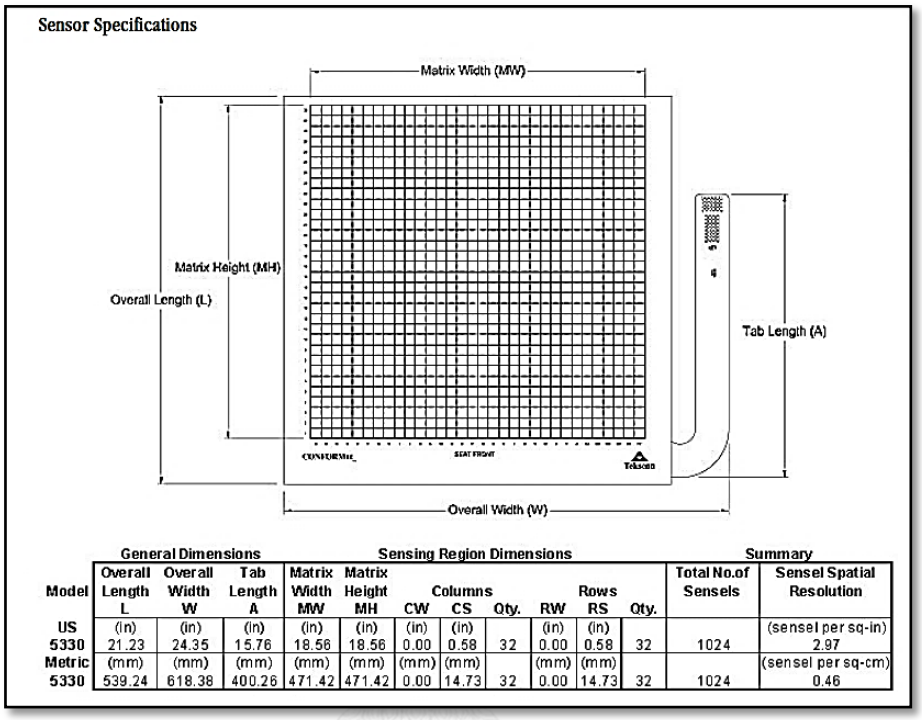
Over the last 10 years, computerized pressure-sensing array (Electronic sensor type) have been developed and used for cushion prescription for individual at high risk factor for pressure sores and increasingly in the evaluation of positioning strategies and postural support. These computer-based systems use seat-sized sensing pads and graphic display that measure the full buttock- cushion interface, eliminating the need for multiple sensor placements over different site. High pressure areas associated with bony areas, asymmetries, and patterns associated with pelvic position can be visualized, located, and monitored both qualitatively and quantitatively. New pressure mapping systems can measure normal forces in real time. Clinicians can use this information to assist in prescription, patient education, and documentation for justification to research (Ferguson-Pell, 1980, Ferguson-Pell M andD., 1993).

2.5.3 Seat pressure mapping technology

The Tekscan, Inc. had previously developed pressure mapping systems for dental occlusion, foot-shoe interface and wheelchair seat mapping. Sensing elements consists of a proprietary force sensitivity ink, which is applied to two thin (0.35 mm) flexible polyester substrates in grid of rows and columns. As pressure is applied to the ink, conductive particles are brought close together, thereby reducing the electrical resistance. When a force is applied at the intersection of a row and column, a measurable decrease in electrical resistance occurs. The pressure-sensitive ink can be modified to exhibit a desired force versus resistance curve. The sensor array connects to a handle assembly and scanning circuit in the computer.

The Texscan system seat system is 21.23 × 24.35 inch and provides 1,024 sensors in a 32×32 array. Sensor arrays were provided with a protective tape. Software allows adjustment of sensitivity and color coding for the user's range of interest and includes an option to smooth the data using an averaging algorithm between adjacent sensors in the array. The smoothing also ignores values that are

extremely high or low due to creasing or sensor failure (Ferguson-Pell, 1980) (*Figure 2.4*).



	General Dimensions			Sensing Region Dimensions								Summary	
Model	Overall Length L	Overall Width W	Tab Length A	Matrix Width MW	Matrix Height MH	Columns CW	Columns CS	Columns Qty.	Rows RW	Rows RS	Rows Qty.	Total No.of Sensels	Sensel Spatial Resolution
US 5330	(in) 21.23	(in) 24.35	(in) 15.76	(in) 18.56	(in) 18.56	(in) 0.00	(in) 0.58	32	(in) 0.00	(in) 0.58	32	1024	(sensel per sq-in) 2.97
Metric 5330	(mm) 539.24	(mm) 618.38	(mm) 400.26	(mm) 471.42	(mm) 471.42	(mm) 0.00	(mm) 14.73	32	(mm) 0.00	(mm) 14.73	32	1024	(sensel per sq-cm) 0.46

Figure 2.4 Sensor specification of Tekscan system (Ferguson-Pell, 1980)

In addition, the system enables the user to perform a Pressure Calibration. This process usually takes about 5-6 minutes. This function can be provided to simultaneously normalize (reduce the coefficient of variation) and calibrate the sensor at the same time. The sensor is placed within the Calibration Device, and a series of pressures are applied at fixed time intervals. The pressure being applied is input into the software and the software uses that information to create a calibration curve that is unique to that sensor. The Sensitivity Adjustment feature enables the user to actually change the level of response or the digital output of the software and sensor to a given pressure. The advantage of changing the amount of response is that the user more closely matches the system and sensor's pressure level to the

individual application; increasing or decreasing the range and resolution of your pressure measurements.

2.5.4 Data record

The pressure data can be recorded as total contact area (TCA), peak contact pressure (PP) and average pressure (AP). The data presented of PP under the ischial tuberosities are presented by calculated between maximum 4 adjacent sensors in each region. As well as PP, AP are presented by calculated the total pressure in one region divided by the total sitting contact surface area in that same region.

The seat mat is divided into 2 horizontal regions (A: anterior and P: posterior). It allows description of pressure distribution of each region. The data output is designed for viewing and interpreting in color-coded 2D or 3D pressure as well as dot matrix distribution maps. Data are displayed in real time with options to save a "snapshot" measurement or record a "movie" incorporating maximum 1,000 Hz. The movie can be saved, replayed in its entirety, and forwarded or reversed frame-by-frame. Individual frame can be printed. The software can be provided for ASCII file (Ferguson-Pell M andD., 1993, Makhsous et al., 2009) (Figure 2.5).

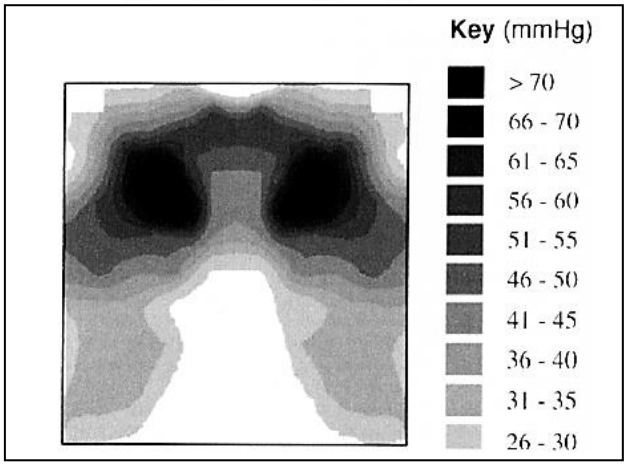


Figure 2.5 Interval of seat pressure (>70: high pressure, 26-30: low pressure) (Ferguson-Pell M and D., 1993)

2.6 Factor affecting seat pressure distribution pattern during sitting

Factors associated with seat pressure distribution include gender, weight or BMI, seating position, and chair design.

2.6.1 Gender

PP about the buttock and thigh regions was significantly higher among males (mean $\pm$ SD = 5.18 $\pm$ 1.71 psi) than females (4.68 $\pm$ 1.47 psi). Contact area about the buttock and thigh region was significantly greater for males (233.83 $\pm$ 28.08 in^2) than females (210.99 $\pm$ 25.92 in^2) (The Ergonomics Center of North Carolina, (2012). On the other hand, both AP and PP were independent of gender (Stinson et al., 2003). The gender effect to seat pressure distribution is still controversial.

2.6.2 Weight or BMI

In general, as participants weight increase, PP and average contact area increase as well) (The Ergonomics Center of North Carolina, (2012) . AP has a significant positive correlation with BMI (r=.381, α=.01 level) (Stinson et al., 2003).

2.6.3 Seat position

Recline of the chair by 30° significantly reduced AP (P<.001), whereas recline by 10° or 20° had no significant effect. Recline by 10°, 20°, and 30° did not significantly alter peak pressure. Supporting participants' feet versus leaving them unsupported is significantly increased AP and PP (Stinson et al., 2003).

2.6.4 Chair design

Office chair design and materials significantly affected the distribution of the sitting pressure and buttock-thigh tissue perfusion (Figure 2.6). Low AP and high TCA give the best distribution of body weight for tissue health and comfort. The ischial tuberosity and posterior sitting area are of greatest concern because these spots present the greatest risk for discomfort because of the amount of weight placed on this area and the presence of bony prominences. AP and TCA were found highest in both foam designs (Foam A: polyurethane foam and Foam B: urethane foam), and

the lowest AP was found in the suspension A design. However, the bi-compliant chair had the lowest AP on the posterior area as compared with all the other tested office chairs. Across all tested chair designs, the anterior portion of the seat sustained the lowest contact pressure (Makhsous et al., 2012).

Figure 2.6 Five office chairs: (A) Suspension A, (B) Suspension B, (C) Foam A (polyurethane), (D) Foam B (urethane foam), and (E) bi-compliant (Makhsous et al., 2012)

2.7 The effect of sitting posture on seat pressure distribution

During sitting, 64.8% of body weight is carried mainly by the ischial tuberosities. Sitting posture has significantly higher low back compressive load than standing (Makhsous et al., 2009). Issues of trunk imbalance and uneven distribution of pressure when sitting can be detected by seat pressure measurement (Pope et al., 2002). In sitting position, the gravity load from the body is transmitted to the seat via the prominence on the base of pelvis and ischial tuberosities. Soft tissues around the buttock and between the ischial tuberosities and seat pan are capable of transmitting pressure without damages. Body weight should not be distributed under the whole contact area. It should be transferred to protuberance under the ischial tuberosities (Corlett, 2006). A comparison between normal sitting posture (upright sitting with full support of the seat and flat backrest) and sitting in off-loading posture (upright sitting with the back part of the seat tilted downward 20° with respect to the front part of the seat and with protruded lumbar support) showed that sitting in off-

loading posture significantly shifted the center of force and the PP on the seat anteriorly towards the thighs. Sitting in off-loading posture also significantly decreased the contact area on the seat and increased the contact area on the backrest as well as the lumbar muscle activities. The effect were similar in individuals with and without LBP (Makhsous et al., 2009). Seat pressure distribution can indirectly describe the pelvic position. Evidence supports strong relation between pelvis rotation and buttock load (r^2>0.8). In frontal and sagittal plane, the pelvis rotates up to 9° and 19°, respectively. To influence buttock interface pressures, the sagittal pelvic adjustment is most effective to manage sacral pressure and that the frontal pelvis adjustment is most effective to manage tuberal pressure. Sacral and tuberal pressure reliefs were measured up to 40% and 34%, respectively (Van Geffen et al., 2009). When anterior pelvic tilts about 11.2 degree, the PP is located 19.2 mm behind the normal PP location (in normal pelvic position) (Tam et al., 2003).

2.8 Sitting characteristics in individual with low back pain

Usually, a sitting person unconsciously adjusts their body position when he feels discomfort. The amount of pressure is proportional to the weight transferred to each point of contact between the body and the contacting surface on which it rests. The discomfort or pain varies directly with the time during which the tissue is subjected to the pressure and inversely with the area of contact. One of the most generally accepted methods of preventing pressure related discomfort is to reduce the duration of pressure on a particular site by regular repositioning of the sitter or by increasing the contact area of distribution through which the pressure is applied for a given time (Hostens et al., 2001). During prolonged sitting, LBP sufferers moved more than asymptomatic individuals and reported increased LBP overtime. LBP sufferers used as much 80% of their lumbar spine ROM while sitting and demonstrated large, frequent shifts in lumbar spine posture. Shift is defined as a step-like change in lumbar spine *angle.* The shifting increased in amplitude and frequency over time along with low back pain development. Over the entire sitting

period, low back pain sufferers shifted once every 7.2 + 4.7 minutes, whereas healthy person shifted every 12.6 + 4.5 minute. After 45 minute of prolong sitting, the shifted behavior is significant different between low back pain sufferers and healthy person (Dunk andCallaghan, 2010). The analyzed sitting behavior of healthy subjects by using interface pressure measurement found that subjects shifted their posture on average 7.8 + 5.2 time and hour (Reenalda et al., 2009).

The study of relationship between discomfort and mobility in sitting indicated that great change of posture are a good indicator of discomfort and the lordotic postures with forward leaned pelvis and low mobility are the principal causes of the increase of discomfort (Vergara andPage, 2002). LBP sufferers shifted every 4 minutes and in every 10 minute in healthy person. Asymptomatic individual generally adopted the “static” sitting strategy, while low back pain individuals were “dynamic” strategy (Dunk andCallaghan, 2010). Previous study on the frequency of postural change in healthy subjects who sat in a wheelchair for 90 minute found that health subjects change their posture every 9+6 minute in the sagittal plan and every 6+2 minute in the frontal plane. The frequency of postural changes in normal subjects was higher than those reported in patients with pressure ulcer (Linder-Ganz et al., 2007).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.9 Body perceived discomfort

Seat pressure distribution interface is the main equipment for seating discomfort evaluation ***and*** appears to be the objective measure with the most clear association with the subjective rating (De Looze et al., 2003). Definitions of discomfort relating to the assessment of work-related musculoskeletal disorders often describe as uncomfortable sensation (e.g. pain, fatigue, muscle cramping) resulting from the experimental task.

Borg CR 10 of discomfort is one of the scales for reporting postural discomfort which was developed from Borg's scale for the Rating of Perceived Exertion, the RPE scale. It was used to determine a subject’s level of discomfort in prolonged sitting

interval. The CR-10 scale was a category scale with ratio properties. Thus, the best qualities of both the ratio and category could be integrated into one general psychophysical scale. In this scale, the numerical values range from zero to ten. Verbal descriptors selected, on the basis of quantitative semantics, are associated with the numeric values in the scale. These verbal descriptors (i.e extremely weak, moderate, etc.) introduce a frame of reference which makes it possible to make inter-individual comparisons of intensity. They are associated with particular numbers in the CR-10 scale to create a ratio measure of intensity. It can imply that a perceived intensity of 4 will be twice as great as a perceived intensity of 2. Thus, the Borg CR 10 scale of discomfort can be used to determine a subject's level of discomfort in prolonged sitting period (Cameron, 1996)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER III

MATERIALS AND METHODS

3.1 Study design

A cross-sectional study was conducted on office workers with and without chronic LBP.

3.2 Participants

A pilot study was conducted to calculate sample size (10 office workers with chronic LBP and 10 office workers without chronic LBP) (Appendix A – sample size calculation), As a result, forty-six (10 male, 36 female) full-time office workers who work in Chulalongkorn University were recruited into the study. Participants were divided into 2 groups: chronic LBP (n=23) and control groups (n=23). Age, gender, and body mass index (BMI) were matched between groups. A power analysis revealed that the study had sufficient power (80%) to detect a moderate effect size (f = 0.212-0.322). Office workers were defined as those working in an office environment with their main tasks involving the use of a computer, participation in meetings, presentations, reading, and phoning. Inclusion and exclusion criteria are as followed:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2.1 Inclusion criterion

3.2.1.1 Chronic LBP group

1. Full time office worker and have at least one year experience in the current work position;

2. Age between 20-45 years;

3. Report sitting at least four hours on a working day;

4. Have non-specific chronic LBP. Nonspecific chronic LBP is defined as a back pain problem that has persisted at least 3 months and has resulted in pain on at least half the days in the past 6 month (Deyo et

al., 2014). The region defined as the low back, indicating the space between the lower posterior margin of the rib cage and the horizontal gluteal fold. The area of LBP was defined according to the standardized Nordic questionnaire (Kuorinka et al., 1987);

5. Report prolonged sitting as one of aggravating factors of current LBP episode.

3.2.1.2 Healthy group

1. Full time office worker and have at least one year experience in the current work position;

2. Age between 20-45 years;

3. Report prolonged sitting at least four hours on a working day;

4. Report no LBP in the previous 6 months prior to the testing period or a period of pain lasting for less than 1 day (Hush et al., 2009) or reporting VAS pain scored less than or equal to 3 (Tsauo et al., 2007).

3.2.1 Exclusion criterion:

1. Have body mass index (BMI) less than 18 kg/m2 and more than 23 kg/m2 (Anuurad et al., 2003);

2. Have a history of spinal surgery, trauma, or accidents;

3. Have been diagnosed with congenital anomaly of the spine, rheumatoid arthritis, infection of the spine and discs, ankylosing spondylitis, lumbar spondylolisthesis, lumbar spondylosis, tumor, systemic lupus erythymatosus, or osteoporosis;

4. Have spinal scoliosis;

5. Have a sign of neurological deficit over the lower extremities;

6. Report pregnancy;

7. Have wound or contusion at the buttock and thigh region;

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

8. Have hemorrhoids.

The participants were screened by using a self-administered questionnaire (Appendix B- Screening questions).

3.3 Data collection

3.3.1 Equipment and measurement

3.3.1.1 Seat pressure distribution measurement

The peak pressure (PP) and average pressure (AP) while sitting were recorded by using a seat pressure mat device (Tekscan Comfromat, Boston, USA) with a specific-designed program (Tekscan conformat research 7.10) at a frame frequency of 5 Hz throughout 60 minute (Dhingra et al., 2003, Dunk andCallaghan, 2005). The device consists of 1024 (32*32 square) (1.5*1.5 cm^2) pressure elements, which was calibrated with an upper limit threshold of 32.5 kPa (250 mmHg) and a lower limit threshold of 0.7 kPa (5 mmHg). The recording parameters for measuring both PP and AP are presented below in Table 3.1. The calibration was performed following to manufacturer's instruction using a Linear Calibration method. The participant's weight was loaded on sensors. Participant was asked to sit still without any movement on the office chair for 90 second during the program calibrating. Their entire weight was on the sensor. Participant's arms, legs, and back were not touching anything by adjusting the chair until their legs clear out of floor as well as place participant's hands in their lap. The auto adjust-sensitivity was selected. Once the calibration had been completed the results were verified by observing the "Force" displayed on the Real-time Status Bar of monitor, while the participant was still seated on the sensor. This force value was approximately the same as the participant's entered weight. The seat pressure mat was placed over the office chair (Figure 3.1).

The seat pressure distribution was determined through three variables; the average pressure (AP), peak pressure (PP) and dispersion index (DI), which are defined as follows.

(i) AP is the total pressure divided by the total sitting contact surface area.

(ii) PP is maximal pressure around ischial tuberosity. It is calculated between maximum 4 adjacent sensors of seat pressure mapping. PP ratio was calculated by the higher PP side to lower PP side. Higher PP ratio indicate more asymmetrical sitting between left and right sides during sitting.

(iii) Dispersion index (DI), a relative measure of the load on the sitting surface, refers to the load on one tuberal zone divided by the total load on the sitting surface.

The seat pan was divided into two horizontal regions (anterior seat or thigh region and posterior seat or buttock region), which allowed description of pressure distribution of each region. In addition, the locations of PP along the left/right on seat were located. A typical seat pressure distribution recording of CLBP participant and healthy participant is shown (Figure 3.2). The system and sensor specification of seat pressure mat were presented in Appendix F.

Table3.1 Recording pressure parameter

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Frame to record	Frequency (Frame/sec)	Period (Sec/frame)	Duration (Sec)	External synchronize
18,000	5	0.2	3600	Computer 1

Figure 3.1 Seat pressure mat on the office chair

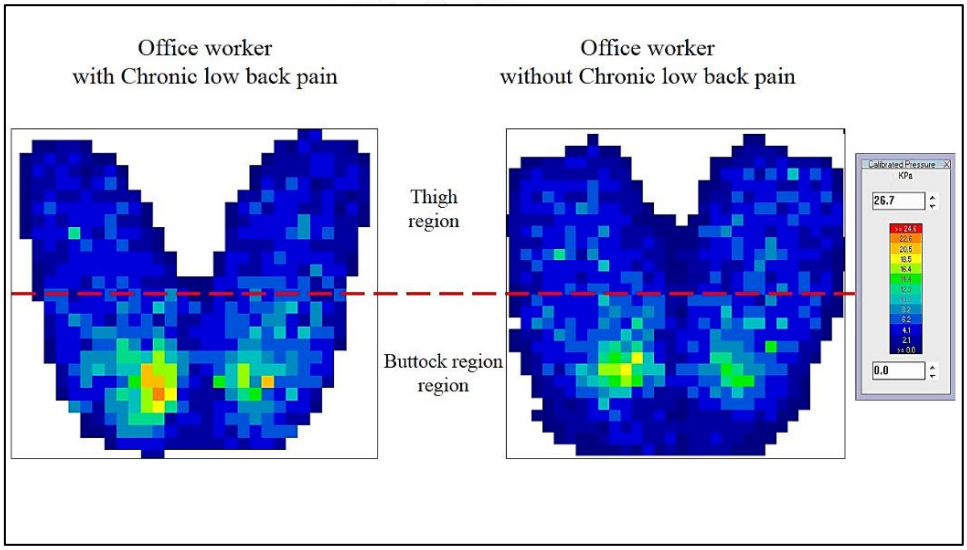


Figure 3.2 Typical Seat pressure distribution

3.3.1.2 Borg CR 10 scale of discomfort

The Borg CR-10 scale, a measuring tool for postural discomfort, was used to determine each participant's level of discomfort during 60-minute of sitting. The Borg CR-10 scale and a body chart from a standardized Nordic questionnaire (Kuorinka et al., 1987) were presented in such a way that the participants could indicate which parts of their body experienced discomfort (i.e., the neck, shoulder, upper back, low back, hip/thigh) and how much discomfort was felt (on a scale of 0–10; 0 being no discomfort and 10 being extreme discomfort) (Appendix E- Borg CR 10 scale of discomfort) (Borg, 1990).

3.3.2 Test session

At the beginning, participants were asked to change into legging pants without underwear and were instructed to complete the Borg CR-10 scale. After anthropometric measurement, participants sat on the adjustable office chair with a pressure mapping device placing over the seat pan. The initial seat position was hips and knees at 90 degrees flexion and feet fully contacted with the floor. The distance between monitor and participant was about 18-30 inch approximately at the eye level. No backrest support or lumbar pad was used in this study. Participants were instructed to continuously type a standardized text passage at their normal pace for an hour.

At the start of 1-hour sitting, each participant sat in their comfortable sitting posture for a minute then changed to the neutral sitting posture for a minute. The neutral sitting posture consisted of sitting with slight lumbar lordosis and a relaxed thorax (O'Sullivan et al., 2006a). After the completion of sitting in the neutral sitting posture, participants were able to change their sitting posture freely with the constraint imposed on no leg crossing or lifting buttocks. During the 1 hour of sitting, the BPD level was rated at the 10^{th}, 20^{th}, 30^{th}, 40^{th}, 50^{th}, and 60^{th} minutes of sitting period. Prior to actual testing, participants were given a practice run about 5 minute in a room with a constant temperature of 25 degree Celsius (Figure 3.3).

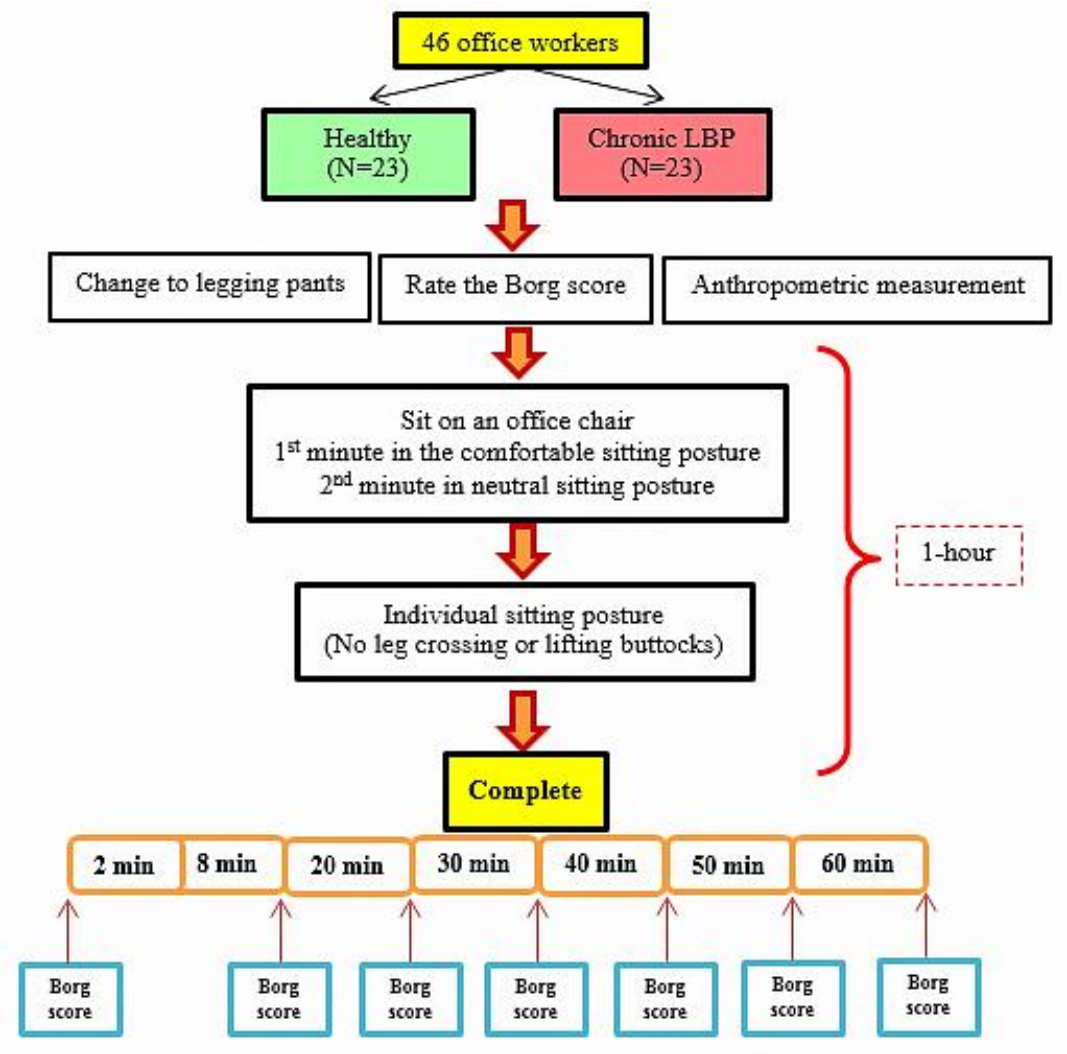


Figure 3.3 The experimental procedure

3.3.3 Reliability

Before data collection, the within-session repeatability of AP, PP and Borg CR 10 scale of discomfort were assessed on 20 subjects; CLBP (n=10) and healthy group (n=10). The data was collected according to the procedure described above. Each participant was tested twice on two separated days with at least a 24-hour lapse between the measurements. The intra-class correlation coefficient (ICC) (3,1) were calculated. (Shrout PE, 1979).

3.4 Outcome measure

3.4.1 Independent variable

A) Group: office workers with CLBP and office workers without CLBP

B) Time: 1 hour

3.4.2 Dependent variable

A) Seat pressure distribution: AP at anterior seat, AP at posterior seat, PP ratio and frequency of postural shifts

B) Borg score

3.4.3 Control variable

A) Age, gender, and BMI were matched between groups.

B) Same office chair (Modern form, Model E1b6, Bangkok, Thailand)

C) The seat pan and back rest angle was set at 90 degree with no device for back support.

D) The computer tasks was typing standard document task.

E) Room temperature was set at 25 degree Celsius.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 Data processing

The measurement outcomes in this study were AP, PP ratio, postural shift and Borg scores. The raw pressure data (i.e. AP, PP) were collected, displayed, and

extracted by using the CONFORMat Research software version 7.10. To eliminate the artifact caused by movement of postural switching, data that fell in the posture switching stage (1st minute for comfortable sitting posture and 2nd minute for neutral sitting posture) was discarded. Every 10 minute of AP at anterior seat, AP at posterior seat, PP (left) and PP (right) data from 60 minute sitting period (i.e., 3rd -10th minutes, 11th-20th minutes, 21th-30th minutes, 31th-40th minutes, 41th-50th minutes, and 51th-60th minutes) were retrieved for analysis. The data at 3rd -10thminute was analyzed as a baseline data.

Postural shifts were defined by analysis of the DI data of both ischial tuberosities. The raw data from the pressure mapping device were exported in ASCII (American Standard Code for Information Interchange) format. A MATLAB script (the MathWorks; Nattick, Massachusetts) was performed to define a region that was expected to surround the ischial tuberosities; this region was defined by a zone of 6×6 pressure sensors (9×9 cm^2) to calculate the DI. To calculate posture shifts in the sagittal plane, the sum of the mean DI values of the right and left ischial tuberosities was determined. For movement in the frontal plane, the ratio of the mean DI values of the left and right ischial tuberosities was calculated. Threshold values for sagittal and frontal movements of ±10 percent were defined. When the signal exceeds the threshold, a posture shift was identified. Posture shifts that occurred within 1 minute were regarded as one posture shift. The postural shifts in 1-hour of sitting were a combination of postural shifts in the frontal and sagittal plane (Reenalda et al., 2009).

3.5 Statistical analysis

Shapiro-Wilk test was performed to check the distribution of the data and the results indicated normally distributed. Characteristics of participants were compared between groups using the independent t-test for continuous data and the Chi squared test for non-continuous data. The effects of sitting time, group, and their interaction on AP at anterior seat, AP at posterior seat, PP ratio, and frequency of postural shift were examined using a two-way mixed analysis of variance (ANOVA) for

repeated measures. When a significant interaction between independent variables was detected, the effect of each variable was examined separately using one-way ANOVA. The Bonferroni procedure was performed to determine whether two selected means were significantly different from each other.

The effects of sitting time, group, and their interaction on the Borg scores were investigated using a two-way mixed analysis of covariance (ANCOVA), with the Borg score at the beginning as the covariate. When a significant interaction between independent variables was detected, the effect of each variable was examined separately using one-way ANCOVA. The relationships between the Borg score and seat pressure distribution variables and frequency of postural shift during 1-hour of sitting was examined using the Pearson correlational coefficients. The effects of comfortable/neutral sitting postures, group, and their interaction on PP ratio were examined using a two-way mixed ANOVA for repeated measures. Statistical analyses were performed using the SPSS statistics software, version V17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). For all tests significance was determined using a 0.05 level.

3.7 Ethical consideration

The identity of each subject was not disclosed under any circumstances. Only the result as a whole group was presented in the thesis and published paper. Moreover, an approval of the study protocol was sought from the Ethical Review Committee for Research Involving Human Subjecting, Chulalongkorn University (APPENDIX I- THE CERTIFICATE OF ETHICAL APPROVAL).

CHAPTER IV

RESULTS

4.1 Introduction

The results, including test-retest reliability for measurement variables, demographics of participants, seat pressure distribution characteristics; AP at anterior seat, AP at posterior seat and PP ratio, frequency of postural shift and Borg score, are presented in this chapter.

4.2 Test-retest reliability

Table 4.1 shows **the test-retest reliability results. The results demonstrated moderate to excellent reliability of** measurement variables with the ICC (3,1).

Table4.1 Test-retest reliability of measurement variable of participants (n=20)

	Chronic LBP (N=10)	Control (N=10)
Average pressure (AP)	0.71 - 0.93	0.78 - 0.97
Peak pressure (PP)	0.72 - 0.91	0.75 - 0.97
Borg score	0.76 – 1.0	0.77 – 1.0

4.2 Demographics of participants

Table 4.2 shows characteristics of participants in both groups. There was no significant difference in any characteristic of participants, except for the BPD scores at the low back. The Borg score of the low back at baseline in the chronic LBP group was significantly greater than those in the control group ($p < 0.001$).

Table4.2 Characteristics of participants (N= 46)

Characteristics	Chronic LBP Mean (SD) (n=23)	Healthy Mean (SD) (n=23)	p-value
Age (years)	29.6 (5.34)	29.6 (5.11)	1.00
Gender			
Male	5	5	1.00
Female	18	18	1.00
Weight (kg)	56.1 (6.7)	56.2 (6.3)	.937
Height (cm)	162.0 (7.6)	162.7 (6.8)	.744
Body mass index (BMI) (kg/m^2)	21.2 (1.6)	21.2 (1.5)	.995
Baseline body perceive discomfort			
Neck	0.4 (1.3)	0	.186
Shoulder	0.8 (1.6)	0.2 (0.77)	.98
Upper back	0.5 (1.2)	0.3 (1.1)	.612
Low back	1.5 (0.9)	0.2 (0.6)	*<.001**
Thigh	0.4 (1.5)	0.4 (0.2)	.33
LBP characteristic			
Duration of LBP			
3-6 month	5	-	
6 month - 1 year	11	-	
1-5 year	6	-	
More than 5 year	1	-	

Pain intensity using VAS (cm)	3.6	0.4	*<.001**

LBP = low back pain; BMI = body mass index; BPD = body perceived discomfort; VAS = Visual analog scale

*$p < 0.05$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3 Seat pressure distribution during 1-hour sitting

Table 4.3 summaries AP at anterior seat, AP at posterior seat, PP ratio, and frequency of postural shift during 1-hour sitting.

Table4.3 Mean (+SD) of average pressure (AP) at anterior seat, AP at posterior seat, peak pressure (PP) ratio, and frequency of postural shift during 1-hour sitting in the chronic low back pain (LBP) and control groups ($p<0.05$)

	Chronic LBP (n = 23)	**Control (n = 23)**
AP at anterior seat (kPa)	7.49 ± 0.94	7.51 ± 0.96
AP at posterior seat (kPa)	10.67 ± 1.18	10.42 ± 1.36
PP ratio	1.22 ± 0.15*	1.12 ± 0.10
Frequency of postural shift (times/hour)	5.5 ± 3.8	9.6 ± 8.3

*$p < 0.05$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.1 AP at anterior seat

The 2-way ANOVA indicated no significant effect for sitting time ($F_{5,220}$ = 1.952, p = 0.087), group ($F_{1,44}$ = 0.13, p = 0.909), and their interaction ($F_{5,220}$ = 0.657, p = 0.657) on the AP at anterior seat during 1-hour sitting (Figure 4.1).

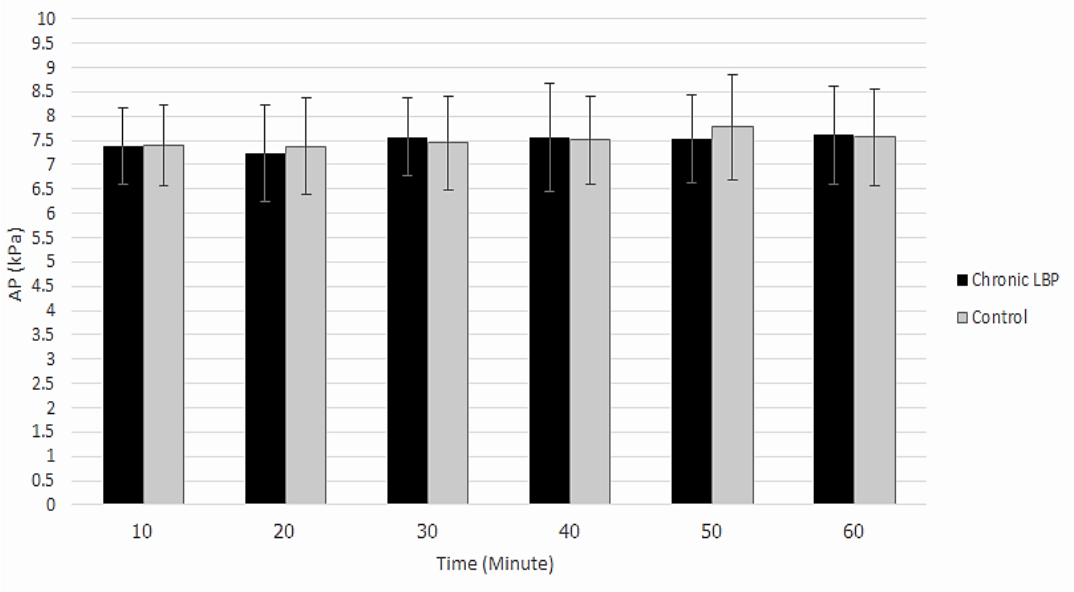


Figure 4.1 Mean (±SD) Average pressure (AP) distribution at anterior seat during 1-hour of sitting in the chronic low back pain (LBP) (n = 23) and control groups (n = 23) ($p<0.05$).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3.2 AP at posterior seat

The 2-way ANOVA indicated significant effects for sitting time ($F_{5,220}$ = 11.69, p < 0.001) on the AP at posterior seat during 1-hour sitting. No significant effect for group ($F_{1,44}$ = 0.39, p = 0.541) and interaction between sitting time and group ($F_{5,220}$ = 0.38, p = 0.863) was detected.

Post hoc Bonferroni tests indicated that AP at posterior seat increased progressively and significantly from baseline after 20 minutes of sitting in both chronic LBP and control groups (p < 0.05) (Figure 4.2).

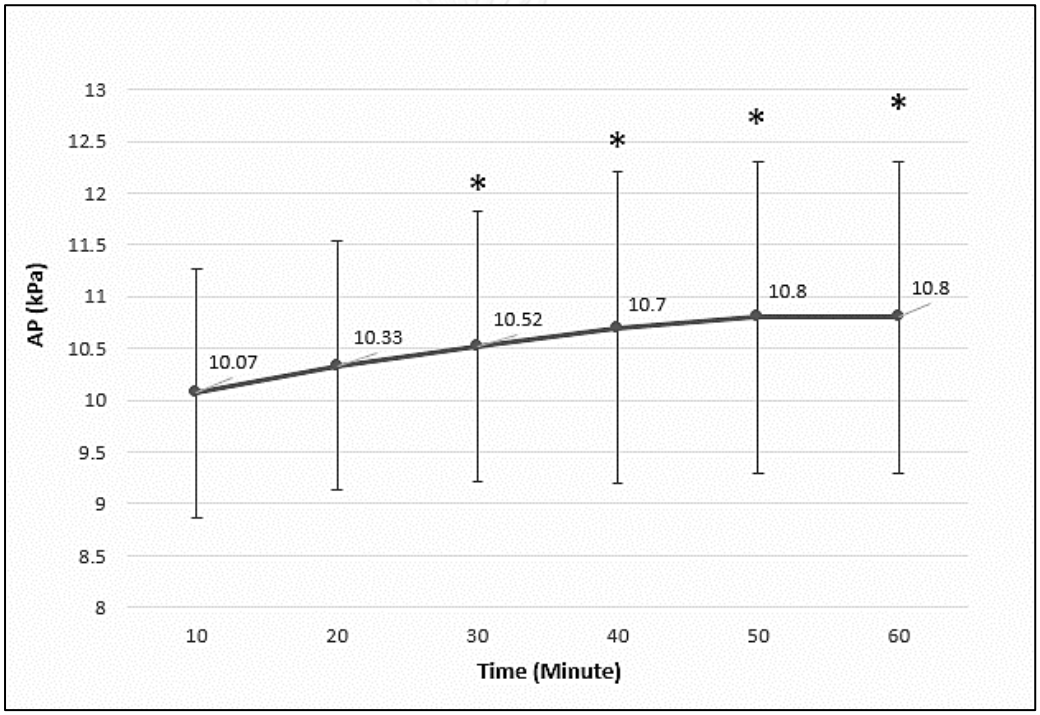


Figure 4.2 Mean (±SD) Average pressure (AP) distribution at posterior seat during 1-hour of sitting for all participants (n=46) (* means significant different from baseline) (p < 0.05)

4.3.3 PP ratio during 1-hour sitting

The 2-way ANOVA indicated significant effects for sitting time ($F_{5,220}$ = 9.29, p < 0.001) and group ($F_{1,44}$ = 10.43, p = 0.002) on the PP ratio during 1-hour sitting. No significant effect for interaction between sitting time and group ($F_{5,220}$ = 0.36, p = 0.871) was found.

Post hoc Bonferroni tests showed that PP ratio at the 51th-60th minutes was significantly greater than those at baseline in both chronic LBP and control groups (p < 0.05) (Figure 4.3). In addition, PP ratio in the chronic LBP group was significantly greater than those in the control group (p < 0.05) (Table4.3).

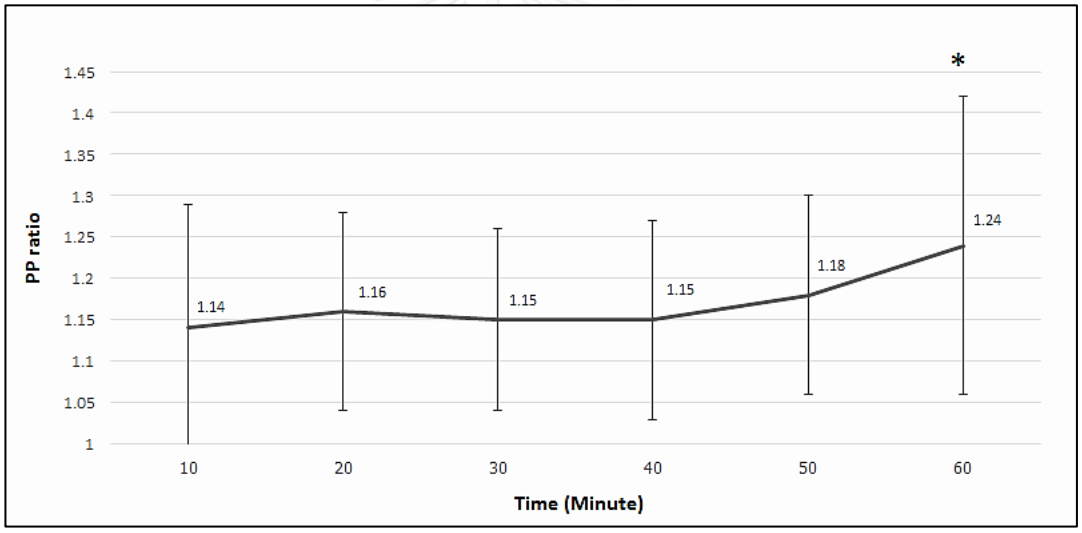


Figure 4.3 Mean (±SD) Peak pressure ratio (PP ratio) during 1-hour of sitting for all participants (n=46) (* means significant different from baseline) (p < 0.05)

4.4 Frequency of postural shift

The 2-way ANOVA indicated significant effects for sitting time ($F_{5,220}$ = 3.37, p = 0.006) and group ($F_{1,44}$ = 4.63, p = 0.037) on frequency of postural shift (the sagittal + frontal planes). No significant effect for interaction between sitting time and group was found ($f_{5,220}$ = 0.35, p = 0.880).

Post hoc Bonferroni tests indicated that frequency of postural shifting after 40 minutes of sitting was significantly greater than those at baseline in both chronic LBP and control groups ($p < 0.05$) (Figure 4.4). In addition, frequency of postural shift in 10 minutes during 1-hour sitting in the chronic LBP group (0.9 [0.5-1.4] times) was significantly lower than those in the control group (1.6 [1.1-2.1] times) ($p < 0.05$).

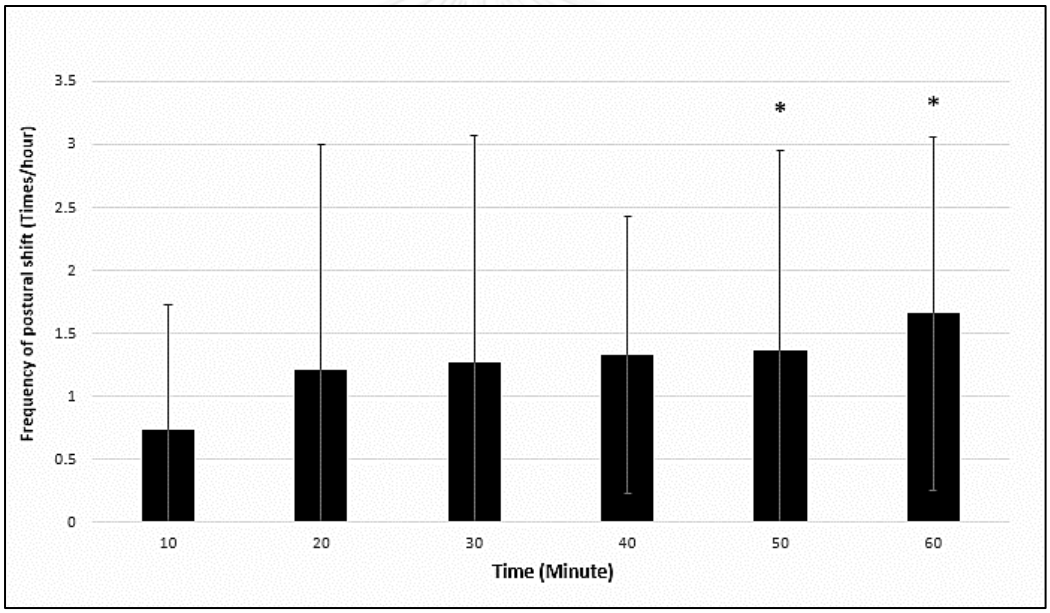


Figure 4.4 Frequency of postural shift during 1-hour sitting in the chronic low back pain (LBP) (n = 23) and control groups n = 23) (*means significant different from baseline) ($p < 0.05$)

4.5 Body perceive discomfort

A two-way ANCOVA, with the Borg score at the beginning as the covariate, indicated significant effects for sitting time ($F_{6,258}$ = 63.0, p < 0.001), group ($F_{1,43}$ = 14.94, p < 0.001), and their interaction ($F_{6,258}$ = 12.31, p < 0.001) on Borg scores at the low back. Thus, follow-up analyses were performed using one-way ANCOVA to investigate the effect of sitting time within each group and the effect of group for each sitting time.

Investigation of the effect of sitting time in each group revealed that Borg scores at the low back was significantly affected by sitting time for both groups ($F_{6,3}$ = 39.10, p < 0.001 for chronic LBP; $F_{6,38}$ = 7.31, p = 0001 for control group). Post hoc Bonferroni tests showed that Borg score in both the chronic LBP and control group were significantly greater than those at baseline after 10-minute sitting (p < 0.05) (Figure 4.5).

Investigation of the effect of group on each time point revealed that Borg scores at the low back was significantly affected by group after 20-minute sitting (p < 0.05). Post hoc Bonferroni tests indicated that the Borg scores in the chronic LBP group were significantly greater than those in the control group (p < 0.05) (Figure 4.5).

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

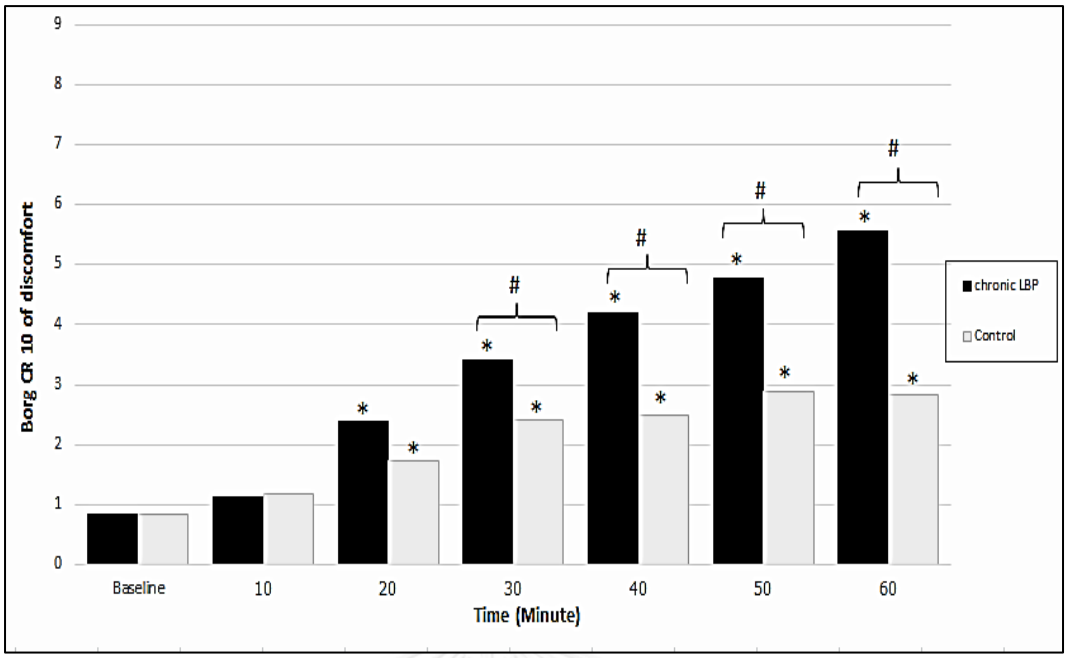


Figure 4.5 Borg score at low back region every 10 minute of 1-hour of sitting (* mean significant different from baseline, # mean significant different between groups) ($p < 0.05$)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.6 Comfortable and neutral sitting posture

The 2-way ANOVA indicated significant effects for sitting posture ($F_{1,44}$ = 11.36, p = 0.002) and group ($F_{1,44}$ = 11.22, p < 0.02). No significant effect for interaction between sitting posture and group was found ($F_{1,44}$ = 0.13, p = 0.724).

Post hoc Bonferroni tests revealed that PP ratio for both comfortable and neutral sitting postures in the chronic LBP group was significantly greater than those in the control group (p < 0.05). In addition, PP ratio decreased significantly in neutral sitting posture comparing with those in comfortable sitting posture for both groups (p < 0.05) (Figure 4.6).

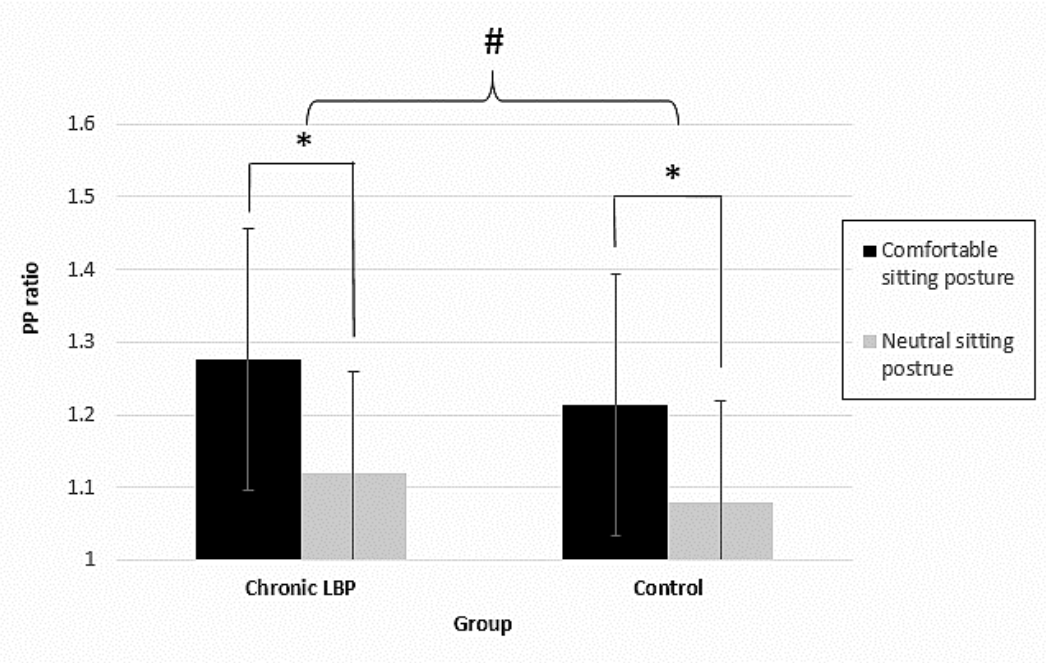


Figure 4.6 Peak pressure (PP) ratio during comfortable and neutral sitting postures in the chronic low back pain (LBP) (n = 23) and control groups (n = 23). (* means significant different between posture) (# means significant difference between groups) (p < 0.05).

4.7 The correlation between discomfort, AP, PP ratio and frequency of postural shift

Table 4.4 shows the result of the correlations between the Borg score and seat pressure distribution variables and frequency of postural shift during 1-hour of sitting. Significant positive correlations between the Borg score and AP at posterior seat and frequency of postural shift during 1-hour of sitting were detected.

Table4.4 Pearson correlation coefficients between Borg score and seat pressure distribution variables (i.e. average pressure [AP] at anterior seat, AP at posterior seat, and peak pressure [PP] ratio) and frequency of postural shift of all participants (n=46)

	Borg score (*r*)
Borg score	1
AP at anterior seat	0.250
AP at posterior seat	0.996*
PP ratio	0.414
Frequency of postural shift	0.929*

** mean the correlation is significant at the 0.01*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

CHAPTER V

DISSCUSSION

5.1 Introduction

This chapter presented a discussion of the different in seat pressure distribution and low back perceived discomfort during 1-hour prolonged sitting in office workers with and without chronic LBP. This included AP, PP ratio, frequency of postural shift and Borg sore during 1-hour of sitting. Also, PP ratio in comfortable/neutral sitting posture is presented. In addition, the clinical implication, the limitations of this study, and suggestion for further study were present respectively.

5.2 Seat pressure distribution

5.2.1 Peak pressure distribution ratio (PP ratio)

The finding of this study demonstrated that office workers with chronic LBP had significantly greater PP ratio, which is an index of asymmetrical sitting posture, than healthy counterparts in both comfortable and neutral sitting postures. Difference in PP ratio between the chronic LBP and control groups remained throughout 1-hour sitting.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Previous study indicated a link between pelvic asymmetry and altered trunk motion in sitting position and higher stress on the lumbar spine (Al-Eisa et al., 2006). Asymmetry of the pelvic may lead to changes in soft tissue tightness and accompanies dysfunctions of the motor system (Cibulka, 2002). It has been suggested that sitting asymmetry leads to deviation of the lumbar spine from its neutral position (Riegger-Krugh andKeysor, 1996). This secondary alteration has been suggested to contribute to structural changes and eventual low back pain (McCaw & Bates, 1991). Neutral sitting posture, consisting of sitting with slight lumbar lordosis and a relaxed thorax, has been proposed as an optimal seat posture at work (O'Sullivan et al 2006, 2010). Neutral sitting posture was associated with increased

internal oblique and transversus abdominis muscles activity compared to slumped sitting posture (O'Sullivan et al., 2006, Waongenngarm et al., 2015). The current study showed that asymmetry in sitting posture when sat in neutral sitting posture, although still persisted and was greater than those in healthy participants, reduced significantly in chronic low back pain participants. The results lend further support to the notion that the neutral sitting posture seems to be a healthy sitting posture for the low back because it leads to more symmetrical sitting posture.

5.2.2 Average pressure distribution and body perceived discomfort

During 1-hour sitting, both chronic LBP and healthy workers assumed slumped sitting posture after 20 minute of sitting, which may partly be explained by increased discomfort experienced in the low back.

The occurrence of high local pressure over long periods of time at the human-seat interface is known to cause rapid fatigue, soft tissue deformation, restricted blood and nutrient flows leading to human discomfort (Treaster andMarras, 1987). Thus, low AP would give the best distribution of body weight for tissue health and comfort (Makhsous et al., 2012). After 20 minute of sitting, both participants with and without chronic LBP resumed sitting posture with significantly increased AP at posterior seat, indicating pelvic backward tilting or slumped sitting posture. High pressure at the ischial tuberosities was closely associated with high load to spine and the intervertebral disc (van Geffen et al., 2009, Zenk et al., 2012). The reason for an increase in pressure in intervertebral disc is a combination of bending and stabilization of the spine by muscle contraction and ligaments. When the seat position is not optimal, more muscular activity is needed for stabilization resulting in a distinctly larger pressure in the disc (Zenk et al., 2012). Evidence suggests that internal oblique and transversus abdominis muscle fatigue was induced by slumped sitting posture after 1-hour of sitting in office workers (Waongenngarm et al., 2015). There is a transition of load from active stabilizing structure to passive spinal structure in slumped sitting posture (Solomonow et al., 2003).

This study found that low back discomfort in all participants was significantly greater than those at baseline after 10-minute sitting and continuously increased overtime. The results are in line with the findings of previous studies showing that BPD increased significantly during prolonged (Sondergaard et al., 2010). Vergara and Page (2002) found a strong relationship between discomfort and great changes of sitting posture (Vergara andPage, 2002). In this current study, a significant correlation between the Borg score at the low back and AP at posterior seat was detected. This finding Thus, based on our findings, it is hypothesized that sitting for as short as 10 minutes has a deteriorate effect on low back by causing low back discomfort, which consequently induces the posterior seat posture.

5.3 Postural shift during 60-minute sitting and body perceived discomfort

The results of this study showed that healthy participants had significantly more frequent postural shift than chronic LBP participants during prolonged sitting, despite chronic LBP participants reported significantly greater low back discomfort than their healthy counterparts.

In terms of postural shift, healthy participants had more frequent postural shift, either in the sagittal or frontal plane, than chronic LBP participants by 43% during 1-hour sitting. The frequency of postural shift in healthy participants reported in the present study (9.6 ± 8.3 times/hour) was in line with a previous study (7.8 ± 5.2 times/hour) (Reenalda et al., 2009). The results concur with a study by Dunk and Callaghan (2010), who reported less frequent postural shift in LBP subjects compared to healthy subjects. Excessive load transmission and tissue deformation associated with prolonged loading in certain posture may contribute to degenerative change in spinal tissues (Hedman and Fernie, 1997, McGill and Brown, 1991). Postural shift has been found to increase subcutaneous oxygen saturation (SO_2), which positively influences tissue viability (Reenalda et al., 2009). Postural shift may reduce LBP and low back discomfort during sitting through alternating activity between different parts of the trunk muscles (van Dieen et al., 2001).

The current study found a significant correlation between the Borg score at the low back and frequency of postural shift, indicating that greater low back discomforts lead to more frequent postural shift. However, it is interesting to note that, despite chronic LBP participants had significantly greater Borg scores than those in healthy participants after 20 minutes of sitting, chronic LBP participants changed their sitting postures less frequent than their healthy counterparts during 1-hour sitting. The findings shed some light on the notion that sitting characteristics, particularly frequency of postural shift, may relate to etiology of LBP in those required to sit for long period of time.

Two plausible explanations to why LBP participants changed their sitting postures less frequent than their healthy counterparts have been proposed. First, LBP individuals may possess some underlying pathologies that are aggravated by increased movement in sitting. Movement in sitting may lead to reduced spinal stability or strain on tissues that are already vulnerable (Dunk andCallaghan, 2010). Second, previous studies indicated poor proprioception and poor postural control of the lumbar spine in LBP participants (Radebold et al., 2001, Astfalck et al., 2013). The altered movement and postural pattern in LBP participants are mediated in part by changes in the sensory motor cortex linked to distortions in body schema. These changes may be driven by factors such as the presence of pain, stress, beliefs, fear, and cognitive factor (Moseley, 2003, Wand et al., 2012). A recent randomized control trial has demonstrated that a cognitive functional approach that targeted beliefs, cognitions, as well as postural and movement behaviors was more effective than manual therapy and stabilizing exercise for non-specific LBP(Vibe Fersum et al., 2013).

5.4 Clinical implication

Although there is still a lack of international consensus over the ideal sitting posture, the findings of the current study suggest that, to minimize adverse effect of prolonged sitting on the low back, a person should avoid asymmetrical sitting posture. They should be encouraged to change postures frequently during sitting. Regarding length of time for continuous sitting, sitting for longer than 20 minutes is

not recommended because it induces significant low back discomfort and slumped sitting posture.

5.5 Strength and limitation of the study

A major strength of this study is that characteristics of prolonged sitting were objectively and continuously assessed using seat pressure mat device distribution measurement. Additionally, because LBP among office workers is unlikely to originate from identical causes, a distinct group of participants with chronic LBP was selected for the present study, that is, those reporting prolonged sitting as one of aggravating factors of current LBP episode. However, at least three main limitations are noteworthy. First, the cross-sectional study design only allows the association between exposure and outcome to be examined. It is not possible to establish a causal relationship between exposure and outcome. Therefore, a prospective study design is required to validate the findings of this study. Second, in this study, healthy participants was defined as those reported no LBP or a period of LBP pain lasting less than 1 day or LBP with pain intensity on VAS $\leq$3 on a 100-mm over the 6 months prior to the testing. Chronic LBP participants were those having non-specific LBP that persisted at least 3 month and has resulted in pain on at least half the days in the past 6 month. Different results may emerge with different definition of healthy and symptomatic cases. Third, the sitting postures tested in this study were controlled. Participants were not allowed to cross their legs or lifting their buttocks as well as to use back rest during testing. Variations in how a person sits may exist and affect outcome measurement. Further research on the effect of leg crossing, lifting buttocks, or back rest on seat pressure distribution and perceived body discomfort is recommended.

CHAPTER VI

CONCLUSION

In conclusion, this has investigated sitting posture, using seat pressure distribution measurement, and body perceived discomfort (BPD) during 60-minute sitting in office worker with and without chronic LBP. The results showed that, regardless of sitting postures, chronic LBP sat more asymmetrical than their healthy counterparts. During 1-hour sitting, participants with and without chronic LBP resumed slumped sitting posture after 20 minutes of sitting and healthy participants had significantly more frequent postural shift than chronic LBP participants. Greater asymmetrical sitting posture and more frequent postural shift was detected toward the end of 1-hour sitting period in both chronic LBP and control groups. Positive relationships between BPD and slump sitting posture and frequency of postural shift were also found during 1-hour of sitting in both chronic LBP and control groups. The findings from this study provide a guideline for prolonged sitting, which includes avoiding asymmetrical sitting posture, changing postures frequently, and having a short break from sitting every 20 minutes.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

REFERENCES

Al-Eisa, E., Egan, D., Deluzio, K., and Wassersug, R. (2006).Effects of pelvic asymmetry and low back pain on trunk kinematics during sitting: a comparison with standing. Spine (Phila Pa 1976), 31(5): 135-143.

Anuurad, E., Shiwaku, K., Nogi, A., Kitajima, K., Enkhmaa, B., Shimono, K., et al. (2003).The New BMI Criteria for Asians by the Regional Office for the Western Pacific Region of WHO are Suitable for Screening of Overweight to Prevent Metabolic Syndrome in Elder Japanese Workers. J Occup Health, 45(6): 335-343.

Astfalck, R.G., O'Sullivan, P.B., Smith, A.J., Straker, L.M., and Burnett, A.F. (2013).Lumbar spine repositioning sense in adolescents with and without non-specific chronic low back pain – An analysis based on sub-classification and spinal regions. Manual Therapy, 18(5): 410-417.

Ayanniyi, O., Ukpai, B., and Adeniyi, A. (2010).Differences in prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among computer and non-computer users in a Nigerian population: a cross-sectional study. BMC Musculoskeletal Disorders, 11(1): 177.

Borg, G. (1990).Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 16: 55-58.

Briggs, A.M., Jordan, J.E., Buchbinder, R., Burnett, A.F., O'Sullivan, P.B., Chua, J.Y.Y., et al. (2010).Health literacy and beliefs among a community cohort with and without chronic low back pain. Pain, 150(2): 275-283.

Buckle, P.W. and Jason Devereux, J. (2002).The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Applied Ergonomics, 33(3): 207-217.

Cameron, J.A. (1996).Assessing work-related body-part discomfort: Current strategies and a behaviorally oriented assessment tool. International Journal of Industrial ergonomics, 18(5–6): 389-398.

Cibulka, M.T. (2002).Understanding sacroiliac joint movement as a guide to the management of a patient with unilateral low back pain. MANUAL THER, 7(4): 215-221.

Corlett, E.N. (2006).Background to sitting at work: research-based requirements for the design of work seats. Ergonomics, 49(14): 1538-1546.

De Looze, M.P., Kuijt-Evers, L.F.M., and Van DieËN, J. (2003).Sitting comfort and discomfort and the relationships with objective measures. Ergonomics, 46(10): 985-997.

Deyo, R.A., Dworkin, S.F., Amtmann, D., Andersson, G., Borenstein, D., Carragee, E., et al. (2014).Focus Article Report of the NIH Task Force on Research Standards for Chronic Low Back Pain. Clin Biomech, 30(8): 701-712.

Dhingra, H.S., Tewari, V.K., and Singh, S. (2003).Discomfort, Pressure Distribution and Safety in Operator's Seat—A Critical Review. Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development. Invited Overview Paper, 5: 1-5.

Dunk, N.M. and Callaghan, J.P. (2005).Gender-based differences in postural responses to seated exposures. Clin Biomech, 20(10): 1101-1110.

Dunk, N.M. and Callaghan, J.P. (2010).Biomechanics and evaluating the workplace. Lumbar spine movement patterns during prolonged sitting differentiate low back pain developers from matched asymptomatic controls. Work, 35(1): 3-14.

Ergonomics research: seat pan evaluation competitor comparison. Available from: http://www.ergogenesis.com/NC_study.pdf. 2012: The ergonomics center of North Carolina.

Ferguson-Pell M and D., M. (1993).Prototype development and comparative evaluation of wheelchair pressure mapping system. Assistive Technology, 5(2): 78-91.

Ferguson-Pell, M.W. (1980).Design Criteria for the Measurement of Pressure at Body/Support Interfaces. Engineering in Medicine, 9(4): 209-214.

Gil-Agudo, A., De la Peña-González, A., Del Ama-Espinosa, A., Pérez-Rizo, E., Díaz-Domínguez, E., and Sánchez-Ramos, A. (2009).Comparative study of pressure

distribution at the user-cushion interface with different cushions in a population with spinal cord injury. Clinical Biomechanics, 24(7): 558-563.

Gyi, D.E., Porter, J.M., and Robertson, N.K.B. (1998).Seat pressure measurement technologies: considerations for their evaluation. Appl Ergon, 29(2): 85-91.

Harrison, D., Harrison, S., Croft, A., Harrison, D., and Troyanovich, S. (1999).Sitting biomechanics part I: review of the literature. J Manipulative Physiol Ther, 22: 594 - 609.

Horsley, R. (2011).Factors that affect the occurrence and chronicity of occupation-related musculoskeletal disorders. Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 25(1): 103-115.

Hostens, I., Papaioannou, G., Spaepen, A., and Ramon, H. (2001).Buttock and back pressure distribution tests on seats of mobile agricultural machinery. Appl Ergon, 32(4): 347-355.

Hush, J., Michaleff, Z., Maher, C., and Refshauge, K. (2009).Individual, physical and psychological risk factors for neck pain in Australian office workers: a 1-year longitudinal study. European Spine Journal, 18(10): 1532-1540.

IJmker, S., Blatter, B., van der Beek, A., van Mechelen, W., and Bongers, P. (2006).Prospective research on musculoskeletal disorders in office workers (PROMO): study protocol. BMC Musculoskeletal Disorders, 7(1): 55.

Janwantanakul, P., Pensri, P., Jiamjarasrangsri, V., and Sinsongsook, T. (2008).Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. Occupational Medicine, 58(6): 436-438.

Janwantanakul, P., Pensri, P., Jiamjarasrangsri, V., Sinsongsook, T., and Supakankunti, S. (2006).Prevalence and risk factors of work - related musculoskeletal disorders among office workers. Division of Research and Development. The social security office in Thailand.

Janwantanakul, P., Sitthipornvorakul, E., and Paksaichol, A. (2012).Risk Factors for the Onset of Nonspecific Low Back Pain in Office Workers: A Systematic Review of Prospective Cohort Studies. Journal of manipulative and physiological therapeutics, 35(7): 568-577.

Juul-Kristensen, B. and Jensen, C. (2005).Self-reported workplace related ergonomic conditions as prognostic factors for musculoskeletal symptoms: The "BIT" follow up study on office workers. Occupational and Environmental Medicine, 62(3): 188-194.

Juul-Kristensen, B., Søgaard, K., Strøyer, J., and Jensen, C. (2004).Computer users' risk factors for developing shoulder, elbow and back symptoms. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 30(5): 390-398.

Katz, J.N. (2006).Lumbar Disc Disorders and Low-Back Pain: Socioeconomic Factors and Consequences. The Journal of Bone & Joint Surgery, 88(suppl 2): 21-24.

Koes, B.W., van Tulder, M.W., Ostelo, R., Kim Burton, A., and Waddell, G. (2001).Clinical Guidelines for the Management of Low Back Pain in Primary Care: An International Comparison. Spine, 26(22): 2504-2513.

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F., Andersson, G., et al. (1987).Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon, 18(3): 233-237.

Lambeek, L.C., van Tulder, M.W., Swinkels, I.C.S., Koppes, L.L.J., Anema, J.R., and van Mechelen, W. (2011).The Trend in Total Cost of Back Pain in the Netherlands in the Period 2002 to 2007. Spine, 36(13): 1050-1058.

Linder-Ganz, E., Scheinowitz, M., Yizhar, Z., Margulies, S.S., and Gefen, A. (2007).How do normals move during prolonged wheelchair-sitting? Techol Health Care, 15(3): 195-202.

Lis, A., Black, K., Korn, H., and Nordin, M. (2007).Association between sitting and occupational LBP. Eur Spine J, 16: 283 - 298.

Makhsous, M., Lin, F., Bankard, J., Hendrix, R.W., Hepler, M., and Press, J. (2009).Biomechanical effects of sitting with adjustable ischial and lumbar support on occupational low back pain: evaluation of sitting load and back muscle activity. BMC Musculoskeletal Disorders, 10(1): 17.

Makhsous, M., Lin, F., Hanawalt, D., Kruger, S.L., and LaMantia, A. (2012).The Effect of Chair Designs on Sitting Pressure Distribution and Tissue Perfusion. Hum Factors, 54(6): 1066-1074.

Manchikanti, L. (2000).Epidemiology of low back pain. Pain Physician, 3: 167-192.

Manchikanti, L., Singh, V., Datta, S., Cohen, S.P., and Hirsch, J.A. (2009).Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. Pain Physician, 12(4): E35-70.

Mehta, C.R. and Tewari, V.K. (2000).Seating discomfort for tractor operators – a critical review. International Journal of Industrial ergonomics, 25(6): 661-674.

Moseley, G.L. (2003).A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. Man Ther, 8(3): 130-40.

National Statistical Office. The results of the survey to the conditions of the Thai population. 2012. Available from: http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/lfs55/reportFeb.pdf [25 Feb 2012]

O'Sullivan, K., O'Dea, P., Dankaerts, W., O'Sullivan, P., Clifford, A., and O'Sullivan, L. (2010).Neutral lumbar spine sitting posture in pain-free subjects. MANUAL THER, 15(6): 557-561.

O'Sullivan, P.B., Dankaerts, W., Burnett, A., Farrell, G., Jefford, E., and Naylor, C. (2006a).Effect of different upright sitting postures on spinal-pelvic curvature and trunk muscle activation in a pain-free population. Spine, 31(19): 707-712.

Omokhodion, F.O. (2003).Risk factors for low back pain among office workers in Ibadan, Southwest Nigeria. Occupational Medicine, 53(4): 287-289.

Pope, M.H., Goh, K.L., and Magnusson, M.L. (2002).Spineergonomics. Annual Review of Biomedical Engineering, 4(1): 49-68.

Pynt, J., Higgs, J., and Mackey, M. (2001).Seeking the optimal posture of the seated lumbar spine. Physiother Theory Pract, 17(1): 5-21.

Pynt J, H.J., Mackey M. (2002).Historical perspective milestones in the evolution of lumbar spinal postural health in seating. Spine, 27(19): 2180-2189.

Radebold, A., Cholewicki, J., Polzhofer, G.K., and Greene, H.S. (2001).Impaired postural control of the lumbar spine is associated with delayed muscle response times in patients with chronic idiopathic low back pain. Spine (Phila Pa 1976), 26(7): 724-30.

Reenalda, J., Van Geffen, P., Nederhand, M., Jannink, M., Ijzerman, M., and Rietman, H. (2009).Analysis of healthy sitting behavior: Interface pressure distribution and subcutaneous tissue oxygenation. J Rehabil Res Dev, 46(5): 577-586.

Riegger-Krugh, C. and Keysor, J.J. (1996).Skeletal malalignments of the lower quarter: correlated and compensatory motions and postures. J Orthop Sports Phys Ther, 23(2): 164-70.

Rozenberg, S., Foltz, V., and Fautrel, B. (2012).Treatment strategy for chronic low back pain. Joint Bone Spine, 79(6): 555-559.

Shields, R.K. and Cook, T.M. (1992).Lumbar Support Thickness: Effect on Seated Buttock Pressure in Individuals with and without Spinal Cord Injury. Physical Therapy, 72(3): 218-226.

Shrout PE, F.J. (1979).Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. Psychol Bull, 86(2): 420-428.

Sitthipornvorakul, E., Janwantanakul, P., and Lohsoonthorn, V. (2015).The effect of daily walking steps on preventing neck and low back pain in sedentary workers: a 1-year prospective cohort study. European Spine Journal, 24(3): 417-424.

Solomonow, M., Bratta, R., Zhou, B., Burger, E., Zieske, A., and Gedalia, A. (2003).Muscular dysfunction elicited by creep of lumbar viscoelastic tissue. J Electromyogr Kinesiol, 13: 381 - 396.

Sondergaard, K.H.E., Olesen, C.G., Søndergaard, E.K., de Zee, M., and Madeleine, P. (2010).The variability and complexity of sitting postural control are associated with discomfort. J Biomech, 43(10): 1997-2001.

Spyropoulos, P., Papathanasiou, G., Georgoudis, G., Chronopoulos, E., Koutis, H., and Koumoutsou, F. (2007).Prevalence of low back pain in greek public office workers. Pain Physician, 10(5): 651-659.

Stinson, M.D., Porter-Armstrong, A., and Eakin, P. (2003).Seat-interface pressure: A pilot study of the relationship to gender, body mass index, and seating position. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 84(3): 405-409.

Tam, E.W., Mak, A.F., Lam, W.N., Evans, J.H., and Chow, Y.Y. (2003).Pelvic movement and interface pressure distribution during manual wheelchair propulsion. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 84(10): 1466-1472.

Treaster, D. and Marras, W.S. (1987).Measurement of Seat Pressure Distributions. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 29(5): 563-575.

Tsauo, J.-Y., Jang, Y., Du, C.-L., and Liang, H.-W. (2007).Incidence and Risk Factors of Neck Discomfort: A 6-month Sedentary-worker Cohort Study. Journal of Occupational Rehabilitation, 17(2): 171-179.

Valat, J.-P. (2005).Factors involved in progression to chronicity of mechanical low back pain. Joint Bone Spine, 72(3): 193-195.

van Geffen, P., Reenalda, J., Veltink, P.H., and Koopman, B.F.J.M. (2009).Decoupled pelvis rotation in sitting: A passive motion technique that regulates buttock load associated with pressure ulcer development. Journal of Biomechanics, 42(9): 1288-1294.

Van Geffen, P., Reenalda, J., Veltink, P.H., and Koopman, B.F.J.M. (2009).Decoupled pelvis rotation in sitting: A passive motion technique that regulates buttock load associated with pressure ulcer development. J Biomech, 42(9): 1288-1294.

Vergara, M. and Page, Á. (2002).Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture. Appl Ergon, 33(1): 1-8.

Vibe Fersum, K., O'Sullivan, P., Skouen, J.S., Smith, A., and Kvale, A. (2013).Efficacy of classification-based cognitive functional therapy in patients with non-specific chronic low back pain: a randomized controlled trial. Eur J Pain, 17(6): 916-28.

Waddell, G., Somerville, D., Henderson, I., and Newton, M. (1992).Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. Spine (Phila Pa 1976). 17(6): 617-628.

Wahlström, J. (2005).Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. Occupational Medicine, 55(3): 168-176.

Wand, B.M., Tulloch, V.M., George, P.J., Smith, A.J., Goucke, R., O'Connell, N.E., et al. (2012).Seeing it helps: movement-related back pain is reduced by visualization of the back during movement. Clin J Pain, 28(7): 602-8.

Waongenngarm, P., Rajaratnam, B.S., and Janwantanakul, P. (2015).Perceived body discomfort and trunk muscle activity in three prolonged sitting postures. Journal of Physical Therapy Science, 27(7): 2183-2187.

Zenk, R., Franz, M., Bubb, H., and Vink, P. (2012).Technical note: Spine loading in automotive seating. Appl Ergon, 43(2): 290-295.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX A

Sample size calculation

The sample size was calculated from the following equation (Portney and Watkins, 2009):

$$f = \sqrt{\frac{SSb}{SSe}}$$

From a pilot study: **Peak pressure distribution** in dominant side

SSb (interaction effect (time*group) sum of squares) = 646.254

SSe (error sum of squares) = 9494.603

$$f = \sqrt{\frac{SSb}{SSe}} = \sqrt{\frac{646.254}{9494.603}} = \sqrt{0.068} = 0.26$$

When compared with Table 8.4.6 in (Cohen, 1988)

At α = 0.05, power = 80%

Df = (time-1) × (group-1) = (60-1) × (2-1) = 59×1=59

N = 15

From a pilot study: **Average pressure distribution** in dominant side

SSb (interaction effect (time*group) sum of squares) = 6.055

SSe (error sum of squares) = 134.294

$$f = \sqrt{\frac{SSb}{SSe}} = \sqrt{\frac{6.055}{134.294}} = \sqrt{0.045} = 0.21$$

When compared with Table 8.4.6 in (Cohen, 1988)

At α = 0.05, power = 80%

Df = (time-1) × (group-1) = (60-1) × (2-1) = 59×1=59

N = 23

From a pilot study: **Borg CR 10 of discomfort**

SSb (interaction effect (time*group) sum of squares) = 8.118

SSe (error sum of squares) = 77.864

$$f = \sqrt{\frac{SSb}{SSe}} = \sqrt{\frac{8.118}{77.864}} = \sqrt{0.104} = 0.32$$

When compared with Table 8.4.5 in (Cohen, 1988)

At α = 0.05, power = 80%

Df = (time-1) × (group-1) = (7-1) × (2-1) = 6×1=6

N = 22

Total sample size in this study = Office worker with chronic LBP (23) + Office worker without chronic LBP (23) = 46 office workers

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX B

Screening Questionnaire

แบบคัดกรอง

วันที่.....เลขที่.....

กรุณาเติมข้อความลงในช่องว่างหรือทำเครื่องหมาย ✓ ในคำตอบที่คุณเลือก

<u>ตอนที่1</u> ประวัติส่วนตัวและข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
2. อายุ.....ปี
3. เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้.....
4. น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

<u>ตอนที่2</u> ข้อมูลการทำงาน (กรุณาทำเครื่องหมายหน้าคำตอบที่ท่านเลือก)

1. ท่าน *<u>นั่งทำงาน</u>* โดยใช้คอมพิวเตอร์ทุกวัน <u>อย่างน้อยวันละ 4 ชั่วโมง</u> ใช่หรือไม่

( ) ใช่ ( ) ไม่ใช่

2. ท่านทำงานในลักษณะดังกล่าว มาต่อเนื่องอย่างน้อย 1 ปี

( ) ใช่ ( ) ไม่ใช่

<u>ตอนที่ 3</u> ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพ

1. ท่านมีภาวะหรือโรคต่อไปนี้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า1ข้อ)

( ) ขณะนี้มีอาการปวดบริเวณคอ บ่า หรือส่วนบั้นเอว **<u>เนื่องจากอุบัติเหตุ</u>**

( ) เคยได้รับการผ่าตัดกระดูกสันหลังมาก่อน

( ) เคยได้รับการผ่าตัดบริเวณช่องท้องหรือกระดูกต้นขา ภายในระยะ 1 ปีที่ผ่านมา

( ) ขณะนี้มีภาวะริดสีดวงทวาร

( ) ขณะนี้มีบาดแผลบริเวณก้น

<u>ซึ่งได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์</u>

( ) ขณะนี้มีภาวะเนื้องอก โปรดระบุ.....

( ) ขณะนี้เป็นโรคกลุ่มแพ้ภูมิตนเอง (systemic lupus erythematous)

( ) ขณะนี้มีโรคกระดูกพรุนหรือบาง

( ) มีความผิดปกติของกระดูกสันหลังแต่กำเนิด

( ) มีการติดเชื้อของกระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูกสัน

( ) เป็นโรคกระดูกสันหลังยึดติดแข็ง กระดูกสันหลังเสื่อม หรือกระดูกสันหลังเคลื่อน

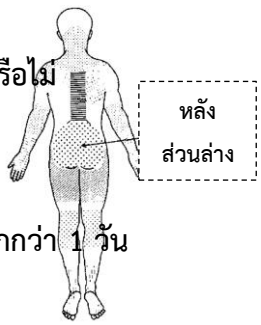
( ) เป็นโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์

( ) มีอาการผิดปกติทางการรับความรู้สึก เช่น อาการชา ไม่มีความรู้สึก อาการแสบร้อน ฯ และ/หรือ อาการอ่อนแรง บริเวณรยางค์ขา

( ) ขณะนี้กำลังตั้งครรภ์หรืออยู่ในช่วงหลังคลอดบุตรไม่เกิน 1 ปี

( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....

2. ท่านมีอาการปวดบริเวณหลังส่วนล่างในช่วงเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา ใช่หรือไม่
(หากตอบ ไม่ใช่ ไม่ต้องทำข้อที่เหลือ)

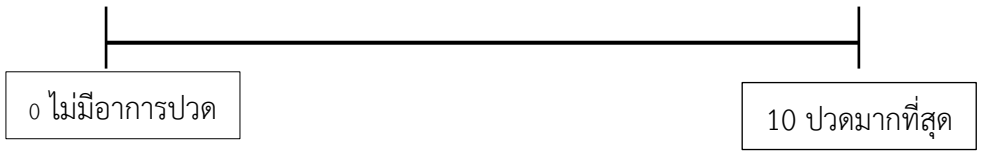


( ) ใช่ ( ) ไม่ใช่

3.อาการปวดหลังส่วนล่างของท่านมีอาการติดต่อกันเป็นเวลาระยะเวลามากกว่า 1 วัน ใช่หรือไม่ ***(หากตอบ ไม่ใช่ ไม่ต้องทำข้อที่เหลือ)***

( ) ใช่ ( ) ไม่ใช่

4.กรุณาระบุอาการปวดหลังส่วนล่างของท่าน โดยการขีดเส้นตรง 1 เส้นลงบนเส้นเตรงด้านล่าง
(ท่านจะเป็นผู้ให้คะแนนความรู้สึกปวดของตนเองโดยระบุระดับความปวดลงบนเส้นตรงความยาว 10 เซนติเมตร โดยจุด 0 หมายถึง ท่านไม่มีความปวดเลย และ จุด 10 หมายถึงปวดมากที่สุดในชีวิต)

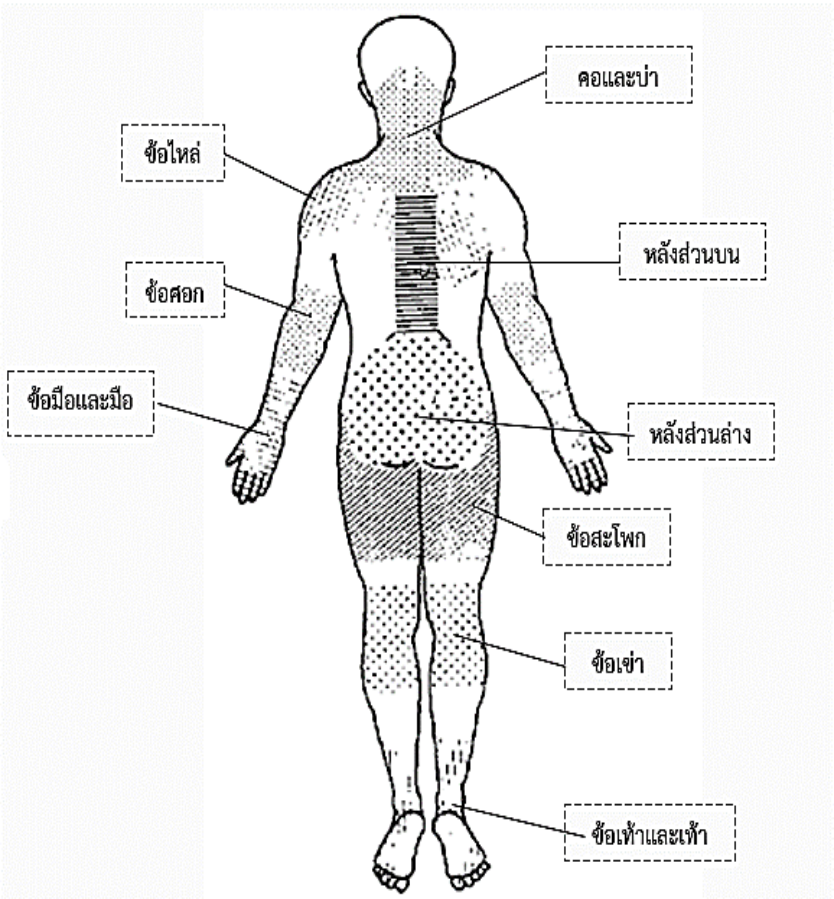


5. ขณะนี้ท่านกำลังได้รับการรักษาอาการผิดปกติบริเวณหลังส่วนล่างอยู่ ใช่หรือไม่

( ) ใช่ ( ) ไม่ใช่

แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาตอบคำถามทุกข้อตามความเป็นจริง โดยใส่ข้อความสั้นๆหรือคำตอบที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด



หมายเหตุ ถ้ามีอาการปวดตามส่วนต่างๆของร่างกายกรุณาเขียนระดับความปวดตั้งแต่ 0-10 ลงในช่องที่ 9 (0 คือไม่มีอาการปวด , 10คือปวดมากที่สุด)

ท่านเคยมีอาการผิดปกติ เช่น ปวด รู้สึกไม่สบาย ชา อ่อนแรง หรือข้อยึดเป็นเวลามากกว่า1วัน ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่ (1) ถ้าตอบว่า <u>เคย</u> กรุณาตอบคำถามที่เหลือทางด้านขวาด้วย ➡➡➡➡	ในกรณีที่ตอบว่าเคยมีอาการผิดปกติ		ท่านคิดว่าสาเหตุของการผิดปกตินั้นเกิดจาก.....					ระดับอาการปวด 0-10 (9)
	ท่านต้องลางานเนื่องจากอาการผิดปกตินั้นใช่หรือไม่ (2)	ท่านมีอาการผิดปกตินั้นหรือไม่ในช่วง7วันที่ผ่านมา (3)	หน้าที่การงาน (4)	การเล่นกีฬา (5)	งานอดิเรก (6)	งานบ้าน (7)	อื่นๆ (8)	
1.คอและบ่า ☐ 1.1 ไม่เคย ☐ 1.2 เคย	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2.ข้อไหล่ ☐ 2.1 ไม่เคย ☐ 2.2 เคยที่ข้อไหล่ขวา ☐ 2.3 เคยที่ข้อไหล่ซ้าย ☐ 2.4 เคยที่ข้อไหล่ทั้ง2ข้าง	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.ข้อศอก ☐ 3.1 ไม่เคย ☐ 3.2 เคยที่ข้อศอกขวา ☐ 3.3 เคยที่ข้อศอกซ้าย ☐ 3.4 เคยที่ข้อศอกทั้ง2ข้าง	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4.ข้อมือและมือ ☐ 4.1 ไม่เคย ☐ 4.2 เคยที่ข้อมือและมือขวา ☐ 4.3 เคยที่ข้อมือและมือซ้าย ☐ 4 .4 เคยที่ข้อมือและมือทั้ง2ข้าง	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5.หลังส่วนบน ☐ 5.1 ไม่เคย ☐ 5.2 เคย	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐

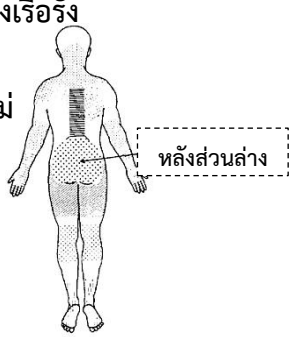
<u>(ระดับอาการปวด 0 คือไม่ปวด , 10คือปวดมาก เติมในช่อง 9)</u>

ท่านเคยมีอาการผิดปกติ เช่น ปวด รู้สึกไม่สบาย ชา อ่อนแรง หรือข้อยึด เป็นเวลามากกว่า1วัน ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่ (1) ถ้าตอบว่า เคย กรุณาตอบคำถามที่เหลือทางด้านขวาด้วย ➡➡➡➡	ในกรณีที่ตอบว่าเคยมีอาการผิดปกติ		ท่านคิดว่าสาเหตุของการผิดปกตินั้นเกิดจาก.....					ระดับอาการปวด 0-10 (9)
	ท่านต้องลางานเนื่องจากอาการผิดปกตินั้นใช่หรือไม่ (2)	ท่านมีอาการผิดแกตินั้นหรือไม่ในช่วง7วันที่ผ่านมา (3)	หน้าที่การงาน (4)	การเล่นกีฬา (5)	งานอดิเรก (6)	งานบ้าน (7)	อื่นๆ (8)	
6.หลังส่วนล่างและเอว ☐ 6.1 ไม่เคย ☐ 6.2 เคย	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐
7.ข้อสะโพก ☐ 7.1 ไม่เคย ☐ 7.2 เคยที่ข้อสะโพกขวา ☐ 7.3 เคยที่ข้อสะโพกซ้าย ☐ 7.4 เคยที่ข้อสะโพกทั้ง2ข้าง	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐
8.ข้อเข่า ☐ 8.1 ไม่เคย ☐ 8.2 เคยที่ข้อเข่าขวา ☐ 8.3 เคยที่ข้อเข่าซ้าย ☐ 8.4 เคยที่ข้อเข่าทั้ง2ข้าง	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9.ข้อเท้าและเท้า ☐ 9.1 ไม่เคย ☐ 9.2 เคยที่ข้อเท้าและเท้าขวา ☐ 9.3 เคยที่ข้อเท้าและเท้าซ้าย ☐ 9.4 เคยที่ข้อเท้าและเท้าทั้ง2ข้าง	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐ 1.ไม่ใช่ ☐ 2.ใช่	☐	☐	☐	☐	☐	☐

แบบสอบถามข้อมูลสำหรับผู้มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง

1. อาการปวดหลังส่วนล่างของท่านอยู่ในบริเวณดังรูปขวามือ ใช่หรือไม่

( ) ใช่ ( ) ไม่ใช่



2. อาการปวดหลังส่วนล่าง*เป็นปัญหาต่อเนื่องสำหรับท่านมา*เป็นระยะเวลานานเท่าใด

( ) น้อยกว่า 1 เดือน

( ) 1-3 เดือน

( ) 3-6 เดือน

( ) 6 เดือน - 1 ปี

( ) 1-5 ปี

( ) มากกว่า

3. อาการปวดหลังส่วนล่างเป็นปัญหา*ต่อเนื่อง*สำหรับท่านบ่อยครั้งเพียงใดในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา

( ) มีอาการทุกวัน หรือ เกือบทุกวันใน 6 เดือนที่ผ่านมา

( ) มีอาการอย่างน้อยครึ่งวัน ใน 6 เดือนที่ผ่านมา

( ) มีอาการน้อยกว่าครึ่งวัน ใน 6 เดือนที่ผ่านมา

4. อาการปวดหลังส่วนล่างของท่านอยู่ข้างใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ซ้าย ( ) ขวา ( ) กลาง

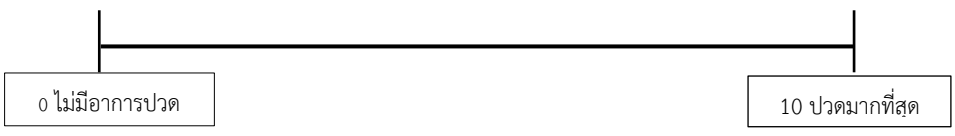
5. อาการปวดหลังส่วนล่างส่วนล่างของท่านจะ “แย่ลง” เมื่ออยู่ในท่านั่งใช่หรือไม่

( ) ใช่ ( ) ไม่ใช่

6. ท่านสามารถนั่งทำงานต่อเนื่องโดยไม่ลุกจากเก้าอี้เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมงหรือไม่

( ) ได้ ( ) ไม่ได้

7. **กรุณาระบุอาการปวดหลังส่วนล่างของท่าน โดยการขีดเส้นตรง 1 เส้นลงบนเส้นตรงด้านล่าง (**ท่านจะเป็นผู้ให้คะแนนความรู้สึกปวดของตนเองโดยระบุระดับความปวด ลงบนเส้นตรงความยาว 10 เซนติเมตร โดยจุด 0 หมายถึง ไม่มีความปวดเลย และ จุด 10 เซนติเมตร หมายถึงมีความปวดมากที่สุด)



APPENDIX C

Testing procedure

ขั้นตอนที่ 1 : ผู้เข้าร่วมงานวิจัยอ่านเอกสาร “ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากร” และทำการเซ็นยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 *: ผู้เข้าร่วมงานวิจัยตอบแบบคัดกรองและแบบสอบถาม*

ขั้นตอนที่ 3 : ผู้เข้าร่วมงานวิจัย เปลี่ยนกางเกงที่เตรียมไว้ให้ **และเข้ารับการ**วัดความยาวส่วนต่างๆ ของร่างกาย 4 ส่วน **(ตาม Appendix D)** ได้แก่

(1) ความยาวขาท่อนบน (2) ความยาวขาท่อนล่าง

(3) ความกว้างของสะโพกขณะนั่ง (4) ความสูงจากศอกถึงพื้นขณะนั่ง

ขั้นตอนที่ 4: *ผู้วิจัยอธิบายวิธีการให้คะแนนความไม่สบายของร่างกาย โดยผู้วิจัยจะถามถึงความไม่สบายของร่างกาย 5 ส่วน ได้แก่ คอ ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่างและสะโพก/ขาท่อนบน* **(ตาม Appendix F**)

ขั้นตอนที่ 5 : ผู้วิจัยอธิบายถึงการนั่งใน **ท่าที่เหมาสะต่อการนั่งทำงาน (Neutral position)** ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยรับทราบ จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งในท่าดังกล่าว ผู้วิจัยจะตรวจสอบท่านั่งและปรับแก้ไข จนกระทั่งผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีความเข้าใจสามารถนั่งในท่าดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 6 *: ผู้เข้าร่วมงานวิจัยรับฟังคำอธิบาย**ขั้นตอนการเก็บข้อมูล** หลังจากนั้นจะมี**การจำลองสถานการณ์** การเก็บข้อมูลจริง 1 รอบ*

- **การจำลองสถานการณ์** คือ ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งบนเก้าอี้สำนักงานและปฏิบัติตามขั้นตอน 7.1-7.5 จำนวน 1 รอบก่อนการเก็บข้อมูลจริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีความเข้าใจในขั้นตอนการเก็บข้อมูล และเพื่อให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีความคุ้นเคยกับสถานที่จำลอง โต๊ะคอมพิวเตอร์ เก้าอี้สำนักงาน แผ่นวัดการกระจายน้ำหนัก ก่อนการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนที่ 7 : <u>การเก็บข้อมูลงานวิจัย</u>

7.1 ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัย นั่งบนเก้าอี้สำนักงาน (บนเครื่องวัดการกระจายน้ำหนัก) นั่งในท่าทางปกติที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งทำงานเป็นประจำโดยไม่พิงพนักเก้าอี้ (**<u>ไม่ใช่</u>**ท่าขัดสมาธิ, ไขว่ห้าง หรือยกขาไขว้กัน)

7.2 ผู้วิจัยจะสอบถาม *อาการไม่สบาย (Borg CR 10 scale of Discomfort) ครั้งที่ 1* เมื่อสิ้นสุดการสอบถามอาการไม่สบาย ผู้วิจัยจะให้สัญญาณแก่ผู้เข่าร่วมงานวิจัยว่า “เริ่มต้นพิมพ์เอกสารได้ค่ะ” ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเริ่มต้นพิมพ์เอกสาร เป็นเวลา 1 นาที เมื่อครบกำหนด 1 นาที ผู้วิจัยจะให้สัญญาณว่า “ครบ 1 นาทีแล้วค่ะ...สามารถเปลี่ยนท่านั่งได้ค่ะ”

7.3 ผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะเปลี่ยนมานั่งพิมพ์เอกสารใน **ท่าที่เหมาสะต่อการนั่งทำงาน (Neutral position)** เป็นเวลา 1 นาที เมื่อครบกำหนด 1 นาที ผู้วิจัยจะให้สัญญาณว่า “ครบ 1 นาทีแล้วค่ะ...สามารถเปลี่ยนท่านั่งได้ค่ะ”

7.4 เข้าร่วมงานวิจัยนั่งพิมพ์เอกสารในท่าทางปกติของผู้เข้าร่วมงานวิจัย เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งขณะพิมพ์เอกสารจะมีการสอบถามอาการไม่สบายที่เกิดขึ้นทั้งหมด 7 ครั้ง ได้แก่ ก่อนเริ่มพิมพ์เอกสาร และทุกๆ 10 นาทีจนกระทั่งครบ 1 ชั่วโมง

7.5 เมื่อครบ 60 นาที ผู้วิจัยจะให้สัญญาณว่า “ครบ 1 ชั่วโมงแล้วค่ะ” ซึ่งจะมีการสอบถามอาการไม่สบายเป็นครั้งสุดท้าย ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ลุกออกจากเก้าอี้ได้ สิ้นสุดการเก็บข้อมูลวิจัย

หมายเหตุ

- ***กางเกงที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยสวมใส่ขณะเก็บข้อมูลจะถูกมอบให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยภายหลังเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูล***

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX D

Anthropometric dimensions measurement

<u>อุปกรณ์การวัด</u> : สายวัดมาตรฐานยาว 150 เซนติเมตร (60 นิ้ว)

<u>วิธีการวัด</u>

1. ความยาวขา ท่อนบน (Upper leg length)
   - วัดในท่ายืน: ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยยืนตัวตรง กางขาเท่าความกว้างของช่วงไหล่ เข่าเหยียดตรงทั้งสองข้าง งอศอกตั้งฉาก
   - วัดเส้นแนวดิ่ง จากบริเวณ Trochanter ถึง Lateral condyle
2. ความยาวขา ท่อนล่าง (Lower leg lengths)
   - วัดในท่ายืน: ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยยืนตัวตรง กางขาเท่าความกว้างของช่วงไหล่ เข่าเหยียดตรงทั้งสองข้าง แขนปล่อยตรงข้างลำตัว
   - วัดเส้นแนวดิ่ง จาก The lateral condyle ถึง The lateral malleolus
3. ความกว้างของสะโพก ขณะนั่ง (Seated hip width)
   - วัดในท่านั่ง: ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งหลังตรง กางขาเท่าความกว้างของช่วงไหล่ ผ่าเท้าทั้งสองวางบนพื้น งอศอกตั้งฉาก
   - วัดเส้นแนวนอน ของระยะที่กว้างที่สุดของสะโพกขณะนั่ง
   - โดยผู้เข้าร่วมงานวิจัยต้องมีความกว้างของสะโพกไม่เกิน 50 Cm.
4. ระยะห่างระหว่างพื้นถึงข้อศอก ขณะนั่ง (Elbow heights)
   - วัดในท่านั่ง: ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งหลังตรง กางขาเท่าความกว้างของช่วงไหล่ ผ่าเท้าทั้งสองวางบนพื้น งอศอกตั้งฉาก
   - วัดเส้นแนวดิ่ง จากมุมข้อศอกถึงพื้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

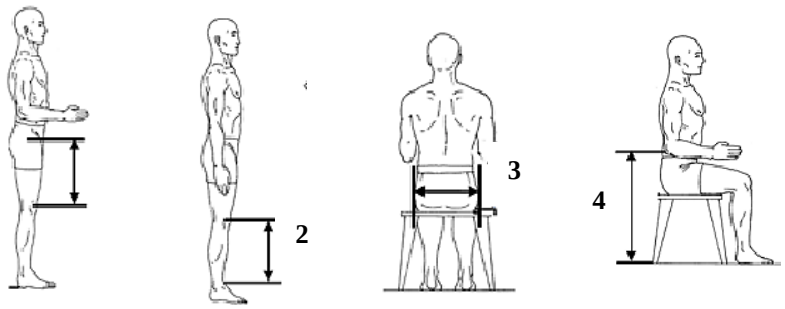


Illustration of Anthropometric dimensions specified

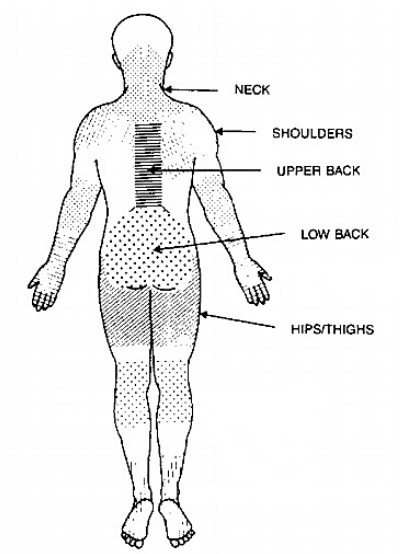
APPENDIX E

BORG'S CR-10 of discomfort

สำหรับประเมินระดับความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย

(0 คือ ไม่มีอาการเลย และ 10 คือ มีความรู้สึกไม่สบายมากที่สุด)

0	ไม่มีความรู้สึกไม่สบายเลย	
0.5	รู้สึกไม่สบายน้อยอย่างยิ่ง	เริ่มรู้สึก
1	รู้สึกไม่สบายน้อยมาก	
2	รู้สึกไม่สบายน้อย	เล็กน้อย
3	รู้สึกไม่สบายปานกลาง	
4		
5	รู้สึกไม่สบายมาก	มาก
6		
7	รู้สึกไม่สบายมากๆ	
8		
9		
10	รู้สึกไม่สบายอย่างยิ่ง	เกือบที่สุด
•	รู้สึกไม่สบายมากที่สุด	



Reference: Modified from Borg in 1990

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX F

System & sensor specification of seat pressure mat; Tekscan comformat, Boston, USA

System & Sensor Specifications	
Sensor Technology	Resistive
Accuracy	± 10%
Pressure Range	0-250 mmHg (0-5 psi)
Thickness	0.35 mm (0.014 in)
Sensel Density	0.5 sensels per square centimeter (3.0 sensels per square inch)
Sensing Area	471.4 mm x 471.4 mm (18.56 in. x 18.56 in.)
No. of Sensing Elements	1,024 sensels
Map material	Dartex
Graphics	● Color-coded adjustable sensitivity ● 2D with option for graph of sum force overtime ● 3D with adjustable perspective
File/record	● Export data files in ASCII format ● Save data file as AVI movies

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX G

The document task

กายภาพบำบัดคืออะไร

กายภาพบำบัดคือ วิชาชีพสาขาหนึ่งทางการแพทย์สาธารณสุข ซึ่งเกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพ ทั้งในแง่ของการส่งเสริม ป้องกัน รักษาและฟื้นฟู โดยใช้หลักวิทยาศาสตร์และเครื่องมือทางกายภาพบำบัด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อบำบัดความเจ็บป่วยและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายให้สามารถทำงานและปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้

กายภาพบำบัดเรียนอะไร

นักกายภาพบำบัดเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้เวลาทั้งสิ้น4ปี ในช่วงปีแรกศึกษาวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น ชีววิทยา เคมี แคลคูลัส และวิชาทางสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ภาษาอังกฤษ และคอมพิวเตอร์ สำหรับในชั้นปีที่ 2-4 ศึกษาในหมวดวิชาชีพ เช่น กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา พยาธิวิทยา ประสาทกายวิภาคศาสตร์ หลักพยาบาลเบื้อต้น ตลอดจนวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว การนวดดัดดึง การออกกำลังกายเพื่อการรักษา การรักษาและการวินิจฉัยด้วยไฟฟ้า ตัวกระทำทางฟิสิกส์ในการรักษา และกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยในภาวะต่างๆเป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการทำวิจัยก่อนจบการศึกษาระดับปริญญาตรีอีกด้วย

บทบาทหน้าที่ของนักกายภาพบำบัด

-ตรวจประเมินความผิดปกติของผู้ป่วย
-วิเคราะห์และวางแผนการรักษาทางกายภาพบำบัด
-ให้คำแนะนำและทางเลือกในการรักษาแก่ผู้ป่วย
-ให้การรักษาด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัดที่เหมาะสม
-แนะนำหรือส่งต่อผู้ป่วยเมื่อค้นพบวิธีการรักษาที่ดีกว่า
-ศึกษาค้นคว้าวิธีการรักษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการให้บริการทางกายภาพบำบัด

1.ซักประวัติและการตรวจร่างกาย

นักกายภาพบำบัดจะซักถามถึงประวัติ และตรวจร่างกายในส่วนที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนประเมินลักษณะการเคลื่อนไหว และความสามารถในการปรับเปลี่ยนท่าทางทั้งในท่านั่ง ยืน เดิน เพื่อหาสาเหตุและนำไปสู่การวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้องได้อย่างถูกต้อง

2.การวางแผนการรักษา

นักกายภาพบำบัดจะทำความเข้าใจกับผู้ป่วยถึงความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งเสนอแนวทางการรักษาและร่วมกันวางแผนการรักษา เพื่อหาวิธีการรักษาที่เหมาะสม

3.การบำบัดรักษา

นักกายภาพบำบัดมีเทคนิคและวิธีการบำบัด เช่น

- การออกกำลังกายเพื่อลดปวด และ ช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหว
- การดัดดึงและการเคลื่อนไหวข้อต่อ
- การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือทางกายภาพบำบัด
- ฯลฯ

การบริการทางกายภาพบำบัด เช่น

- ปวดตามข้อ เช่น ปวดคอ ปวดหลัง ปวดไหล่ ปวดเข่า
- ภาวะข้อเสื่อม ข้ออักเสบ ปวดกล้ามเนื้อเรื้อรัง ปวดกล้ามเนื้อโดยไม่ทราบสาเหตุ
- ไหล่ติด ข้อต่อยึดติดจากการเข้าเฝือก
- หมอนรองกระดูกทับเส้นประสาท ปวดหลังร้าวลงขา
- ชามือ ชาเท้า แขน-ขาอ่อนแรง อัมพฤกษ์ อัมพาต (ครึ่งซีกซ้าย-ขวา หรือ ครึ่งท่อนล่าง)
- การบาดเจ็บการออกกำลังกาย หรือ จากอุบัติเหตุ
- การฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายจากอุบัติเหตุและการบาดเจ็บ
- การฝึกเดินด้วยไม้เท้า-ไม้ค้ำยัน
- Walker 4ขา การฝึกใช้รถเข็นนั่ง
- ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับท่าทางที่ถูกต้องขณะทำงานและการบริหารร่างกายเพื่อลดความปวดขณะทำงานและบริหารร่างกายเพื่อลดความเจ็บปวดขณะทำงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การเตรียมตัวทางกายภาพบำบัด

- ทบทวนประวัติการเจ็บป่วยตั้งแต่เริ่มมีอาการจนถึงปัจจุบัน เพื่อที่จะสามารถให้ข้อมูลในการซักประวัติได้อย่างถูกต้อง
- สวมใส่เสื้อผ้าที่มิดชิดแต่ไม่ควรคับตึง หรือหลวมจนเกินไป เพื่อความสะดวกในการตรวจร่างกาย สุภาพสตรีไม่ควรสวมกระโปรง
-ผู้ สูงอายุควรมีญาติมาคอยดูแลใกล้ชิด
- ถ้าผู้ป่วยมีโรคประจำตัวใดๆ กรุณานำยาติดตัวมาด้วย เช่น ยารักษาโรคหัวใจ ยาแก้ หอบหืด

นั่งทำงานอย่างไรไม่ให้ปวดเมื่อย

หนุ่มสาววัยทำงานกว่า 80% ไม่ยอมลุกจากเก้าอี้ รู้หรือไม่ว่าการทำงานนานเกิน1ชั่วโมง โดยไม่เปลี่ยนอิริยาบถ จะนำมาซึ่งโรคปวดเมื่อย อาชีพที่เสี่ยงจะเป็นโรคปวดเมื่อยมากที่สุดก็คือ นักกราฟฟิกดีไซน์ พนักงานคีย์ข้อมูลและนักบัญชี 'คนเหล่านี้มักใช่เวลานั่งอยู่ที่โต๊ะคอมพิวเตอร์เป็นเวลานานๆเกิน1ชั่วโมง บางทีข้ามคืนเลยก็มี และที่แย่ไปกว่านั้นยังมีวิธีการนั่งแบบผิดลักษณะท่าทาง นอกจากนั้นยังมีการใช้เก้าอี้ ไม่ตรงกับสรีระ จึงทำให้เกิดอาการปวดหลังตามมาได้

การจัดสถานที่ทำงาน

จะช่วยลดอาการปวดหรือความเมื่อยล้าจากการทำงานได้ สามารถทำงานได้ง่ายๆโดยการปรับความสูงของโต๊ะ เก้าอี้ รวมทั้งจัดวางตำแหน่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สำนักงานต่างๆ และเอกสาร ให้เหมาะสมแก่การใช้งานของแต่ละบุคคล

การจัดสถานที่ทำงานที่ดี

หน้าจอคอมพิวเตอร์

- ควรปรับจอภาพด้านบนสุดให้อยู่ในแนวเดียวกับระดับสายตาและแหงนทำมุมตั้งฉากกับสายตา
- ควรปรับระยะการมองเห็น พยายามหลีกเลี่ยงการเพ่งจ้องคอมพิวเตอร์ โดยการวางตำแหน่งจอให้เหมาะสม ควรมีแผ่นกรองแสงเพื่อป้องกันการเสื่อมของตาด้วย

คีย์บอร์ดและเมาส์

- ควรปรับความสูงของคีย์บอร์ดเพื่อให้ไหล่สามารถผ่อนคลาย ถ้าหากแขนและข้อศอกสามารถตั้งฉากได้ก็จะไม่ทำให้เกิดการปวดเมื่อยบริเวณแขนได้
- ในการใช้คีย์บอร์ดและเมาส์ควรวางมือให้อยู่ในแนวตรง ไม่กระดกหรือเอียงข้อมือมากเกินไป
- ที่วางข้อมือควรใช้เป็นที่พักฝ่ามือจากการพิมพ์งานเท่านั้น ไม่ควรใช้ที่วางข้อมือในขณะที่พิมพ์งาน และไม่ควรใช้ที่วางข้อมือกว้างมากเกินไปหรืออยู่ในระดับที่สูงกว่าคีย์บอร์ด เพราะอาจจะทำให้กล้ามเนื้อบริเวณแขนล้าได้
- ไม่ควรยกหัวไหล่เมื่อพิมพ์งาน ควรผ่อนคลายบริเวณบ่าและไหล่ให้มากที่สุด

โต๊ะทำงาน

- สามารถปรับระดับความสูงให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคลและสามารถสอดขาเข้าไปในโต๊ะได้
- ควรนำสิ่งของบนโต๊ะทำงานที่ต้องใช้บ่อยๆมาวางไว้ใกล้ตัว จะทำให้ไม่ต้องเอื้อมไกลเกินไป
- ถ้าต้องการใช้โต๊ะเขียนหนังสือ โต๊ะควรมีความสูงพอที่คอจะไม่ก้มมากเกินไปเพื่อเขียนหนังสือได้

เก้าอี้

- ควรปรับความสูงของเก้าอี้ เพื่อให้ขาของคุณถึงพื้น
- ระดับของหัวเข่าควรต่ำกว่าสะโพกเล็กน้อยเพื่อทำให้หลังอยู่ในแนวตรงมากขึ้น

- ความกว้างของเก้าอี้ ต้องรองรับขาท่อนบนได้โดยต้องไม่มีการกดทับบริเวณใต้ข้อพับเข่า (เพราะอาจจะทำให้เลือดไหลเวียนไม่สะดวก)
- ควรมีพนักพิงเพื่อลดการทำงานของกล้ามเนื้อหลัง (ใช้หมอนใบเล็กๆรองบริเวณหลังระดับเอวได้) มุมของพนักพิงควรอยู่ในแนวตรงหรือเอนไปด้านหลังเล็กน้อย
- ควรมีที่วางแขนเพื่อลดการทำงานของกล้ามเนื้อ
- ควรมีที่พักเท้าไม่ให้เท้าลอยขึ้นมาจากพื้น เมื่อปรับเบาะเรียบร้อยแล้วควรหาอะไรมารองเท้าไว้ เพื่อให้ช่วงเข่าและเท้ามีความผ่อนคลาย
- ในกรณีที่พิมพ์โดยที่มองเอกสารด้วย ควรวางเอกสารไว้ด้านซ้ายมือและควรอยู่ในแนวตั้ง
- ส่วนการทำงานที่ต้องใช้ Computer notebook เป็นระยะเวลานาน ควรต่อ Mouse keyboard หรือ จอมอนิเตอร์ เพิ่มเติม เพื่อหลีกเลียงการใช้งานในท่าที่ไม่ถูกต้อง

1. ควรจะพักเพื่อบริหารร่างกายสัก 1-2 นาที ในทุกๆ 1 ชั่วโมง เพื่อให้ร่างกายและกล้ามเนื้อได้ผ่อนคลาย พยายามหางานอย่างอื่นทำในขณะที่หยุดพัก หรือจะเดินไปเข้าห้องน้ำ ยืดเส้นยืดสาย บิดตัวไปมา ก็ช่วยให้กล้ามเนื้อผ่อนคลายมากขึ้น
2. ควรพักสายตา อย่างน้อย 5 นาที หลังจากที่จ้องอยู่หน้าจอคอมเป็นเวลานานๆ อาจทำให้ตาเมื่อยล้า สายตาสั้นได้ ควรจะพักสายตาโดยหลับตา หรือมองไปบริเวณรอบๆ เป็นระยะๆ หากรู้สึกปวดตาก็ให้มองไปบริเวณสีเขียวที่ทำให้รู้สึกสบายตา
3.หากรู้สึกเมื่อย ก็ให้หยุดพัก ออกไปเดินสูดอากาศข้างนอก ล้างหน้าเพื่อเพิ่มความสดชื่น อย่าฝืนนั่งทำงานต่อ เพราะจะทำให้เสียสุขภาพได้ อย่างไรก็ตามการนั่งทำงานเป็นเวลานานๆ ก็อาจจะทำให้เกิดอาการปวด เมื่อย หรือกล้ามเนื้อเกร็งได้ แม้ว่าจะมีการจัดตำแหน่งของคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเมื่อนั่งทำงานเป็นเวลานาน ก็จะทำให้การไหลเวียนของเลือดหยุดชะงัก และทำให้เกดอาการเมื่อยล้าได้ ซึ่งการหุดพักและผ่อนคลาย เป็นวิธีป้องกันโรคที่ดีที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อเท้าพลิกควรใช้ความเย็นหรือความร้อนดี

เมื่อข้อเท้าพลิกไม่ว่าจากสาเหตุจากการเล่นกีฬา หรือ อุบัติเหตุก็ตาม สิ่งที่เกิดขึ้นภายในข้อเท้าคือ เส้นเลือด เส้นเอ็น และเนื้อเยื่อรอบข้อ ตลอดจนเยื่อหุ้มข้อยืดออกหรือฉีกขาด อาจจะฉีกขาดแค่บางส่วนหรือฉีกขาดทั้งเส้น เป็นผลให้เกิดการเจ็บปวดและบวมแดงรอบข้อ ดังนั้น เราจึงไม่ควรนวดคลึงบริเวณที่บาดเจ็บ เพราะจะทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นฉีกขาดมากขึ้น ซึ่งก็จะทำให้เลือดยิ่งไหลออกมากดเนื้อเยื่อที่ฉีกขาดอยู่ภายในมากขึ้น จนเกิดเป็นสีแดงบวมช้ำอยู่ภายในข้อนั่นเอง

ดังนั้นการใช้ความร้อนประคบ เปรียบเทียบให้เห็นภาพก็เหมือนทำให้เขื่อนแตกออก (เส้นเลือดขยายตัว) ขณะน้ำท่วม (เนื้อเยื่อและเส้นเลือดภายในฉีกขาด) อยู่นั่นเอง

ส่วนการใช้ความเย็นจะให้ผลตรงข้ามกับความร้อน คือ ทำให้เส้นเลือดหดตัว ส่งผลให้ไม่เกิดอาการบวมแดงช้ำ หรือเกิดน้อยที่สุด เมื่อเนื้อเยื่อบริเวณนั้นไม่ช้ำมากขึ้นแล้ว ร่างกายก็จะเริ่มกระบวนการซ่อมแซมและสมานเนื้อเยื่อส่วนที่ได้รับบาดเจ็บให้กลับมาเป็นปกติเหมือนเดิม สิ่งสำคัญช่วงที่รักษาตัวอยู่นี้อย่าเพิ่งเดินหรือวิ่ง ใช้งานข้อเท้าหนักละกัน เพราะแผลยังไม่ทันหายดีถ้าไปล้มซ้ำอีกอาจต้องใช้เวลามากขึ้นในการฟื้นฟูให้หายกลับเป็นปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาวะข้อไหล่ติด : Frozen shoulder

ภาวะข้อไหล่ติด จะมีอาการสำคัญ 2 อย่าง คือ อาการปวดไหล่และข้อไหล่ติดจนเคลื่อนไหวได้น้อยลง โดยอาการปวดไหล่มักจะค่อยเป็นค่อยไป อาจมีเพียงอาการปวดตอนจะสิ้นสุด การเคลื่อนไหว เช่น ยกแขนหวีผม ยกแขนหยิบของบนที่สูง เป็นต้น อาการจะค่อยๆเป็นมากขึ้นจนกระทั่งปวดตลอดเวลา อาการไหล่ติดช่วงแรก อาจเพียงรู้สึกขัดๆหัวไหล่เวลาขยับหรือยกแขน ต่อมาขยับเคลื่อนไหวข้อไหล่ได้ต้อยลง หรือบางรายทำให้ทำงานในกิจวัตรประจำวันได้ไม่คล่องหรือไม่ถนัดเหมือนเดิม เช่น เอื้อมไปเกาหลัง หรือเต่งตัวลำบากและถ้าอาการเป็นมากขึ้น การกางแขน การยกไหล่ ขยับไหล่ ก็จะลดลงอย่างชัดเจน

ผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงของโรคนี้คือ

- เป็นในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย
- มักจะเริ่มเป็นอายุ 40-50 ปี
- ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะเหล่านี้ได้แก่ การที่ไม่มีการเคลื่อนไหวของข้อ การได้รับอุบัติเหตุที่ไหล่ การใช้งานไหล่มากเกินไป คอพอกเป็นพิษ

สาเหตุของการเกิดข้อไหล่ติด

สาเหตุที่แท้จริงไม่มีใครทราบแน่ชัด แต่เชื่อว่าเกิดจากการได้รับบาดเจ็บโดยตรงที่ไหล่ หรือ บริเวณรอบๆไหล่

การกำเนิดของโรค

ระยะแรก จะมีอาการปวดข้อไหล่โดยเฉพาเวลากลางคืน

- อาการปวดจะมากขึ้นเมื่อมีการเคลื่อนไหวข้อ
- ระยะนี้ใช้เวลา 2-9 เดือน

ระยะที่สอง อาการจะปวดน้อยลง แต่จะมีการเคลื่อนไหวน้อยลง ระยะนี้ใช้เวลา 4-12 เดือน

ระยะที่สาม จะเริ่มฟื้นตัว การขยับของข้อดีขึ้น ระยะนี้ใช้เวลา 12-24 เดือน หากไม่ดีขึ้น แพทย์อาจพิจารณาการผ่าตัด

การรักษา

1.กายบริหารขยับข้อไหล่

2.การวางประคบด้วยกระเป๋าน้ำร้อนหรือแผ่นเย็นเพื่อบรรเทาอาการปวดและช่วยทำให้สามารถออกกำลังข้อไหล่ได้ดีขึ้น

3.การรักษาทางกายภาพบำบัดในผู้ที่มีข้อไหล่ติดมา แพทย์อาจพิจารณาให้การรักษาทางกายภาพบำบัดควบคู่ไปกับการบริหารข้อไหล่ด้วยตนเอง

สรุป

ข้อไหล่ติดแข็งมีอาการสำคัญ คือ ปวดไหล่และขยับข้อไหล่ได้น้อยลง สาเหตุการเกิดยังไม่ทราบแน่ชัด การบริหารข้อไหล่เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดข้อไหล่ติดจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อรักษาระยะการเคลื่อนไหวไว้และเพื่อให้สามารถใช้แขนข้างนั้นทำกิจวัตรประจำวันได้ปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โรคข้อเข้าเสื่อม:OA Knee

- พบในคนอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไป พบในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย
- โรคนี้มีการเสื่อมสลายของกระดูกอ่อนผิวข้อต่อ
- มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อเข่าและทำให้เกิดอาการปวดข้อเข่า

สาเหตุ

1.อายุมากขึ้น

2.ข้อเข่าถูกใช้รับน้ำหนักมากหรืออยู่ในท่าที่ถูกกดงอพับมากเกินไป เช่นนั่งคุกเข่า หรือนั่งพับเพียบนานๆ

3.มีการบาดเจ็บหรือโรคอื่นๆ ที่ทำให้กระดูกอ่อนตรงผิวข้อสึกกร่อน หรือมีความผิดปกติของกระดูกและข้อแต่กำเนิด

อาการ

1.ปวดเข่าหรือปวดขัดในข้อ โดยเฉพาะเวลานั่งยองๆแล้วลุกขึ้น

2.เข่าอ่อนหรือเข่าขัดตึง เคลื่อนไหวข้อเข่าไม่สะดวก

3.มีเสียงดังในข้อ เวลาขยับเคลื่อนไหวข้อเข่า

4.ถ้าเป็นมากๆหรือเรื้อรังเข่าจะบวมและมีน้ำขังในข้อ บางรายเข่าจะผิดรูปจนขาโก่งเหมือนก้ามปูได้ ในระยะแรกอาการจะค่อยเป็นค่อยไปอย่างช้าๆเป็นๆหายๆ zเมื่อเป็นมากขึ้นก็จะมีอาการรุนแรงขึ้นบ่อยขึ้น

จนกระทั่งมีอาการปวดเข่าอยู่ตลอดเวลา

แนวทางการรักษา

- การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน
- ทำกายภาพบำบัด
- การกินยาแก้ปวดลดการอักเสบ
- การผ่าตัด เพื่อจัดแนวกระดูกใหม่
- การผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม

ในปัจจุบันยังไม่สามารถรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมให้หายขาดได้ จุดมุ่งหมายในการรักษาทุกวิธีก็คือลดอาการปวด

ทำให้เคลื่อนไหวได้ดีขึ้น ป้องกันหรือแก้ไขการผิดรูปร่างของข้อ เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นปกติ

การกินยาแก้ปวด หรือการผ่าตัด ถือว่าเป็นการรักษาที่ปลายเหตุ ถ้าผู้ป่วยยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในชีวิตประจำวันและไม่บริหารข้อเข่า ผลการรักษาในอนาคตก็จะไม่ดีเท่าที่ควร วิธีการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รักษาที่ได้ผลดี และเสียค่าใช้จ่ายน้อยคือ การลดน้ำหนัก การออกกำลังกายข้อเข่า การเปลี่ยนพฤติกรรมการดำเนินชีวิตประจำวัน

ข้อแนะนำในการดูแลรักษาด้วยตนเอง

1.เมื่อมีอาการปวดเข่าจากข้อเข่าเสื่อม ควรใช้กระเป๋าน้ำร้อนประคบรอบๆเข่านาน 15-30นาที วันละ 2ครั้ง เช้าและเย็น

2.ลดน้ำหนักตัวเพราะจะทำให้เข่าแบกรับน้ำหนักน้อยลง การเสื่อมของเข่าก็จะช้าลงด้วย

3.ไม่ควรนั่งพับเพียบ นั่งขัดสมาธิ นั่งคุกเข่า นั่งยองๆ เพราะท่าดังกล่าวจะทำให้ข้อเข่าเสียดสีกันและเสื่อมเร็วขึ้น

4.ควรนั่งถ่ายบนโถนั่งชักโครก หรือใช้เก้าอี้ที่มีรูตรงกลางวางไว้เหนือคอห่าน แทนการนั่งยองๆ ควรทำที่จับบริเวณด้านข้างโถนั่งหรือใช้เชือกห้อยจากเพดาน เพื่อใช้พยุงตัว เวลาจะนั่งลงหรือลุกขึ้น

5.ที่นอนบนเตียง ควรมีความสูงระดับเข่าซึ่งเมื่อนั่งห้อยขาที่ขอเตียงแล้วฝ่าเท้าแตะพ้นพอดี ไม่ควรนอนบนพื้นเพราะต้องงอเข่าเวลาจะนอนหรือจะลุกขึ้น ทำให้ผิวข้อเสียดสีกันมากขึ้น

6.หลีกเลี่ยงการยืนหรือนั่งเดียวกันนานๆ ถ้าจำเป็นควรเปลี่ยนท่าหรือขยับเหยียด-งอข้อเข่าอยู่เรื่อยๆ

7.ไม่ควรเดินบนทางเดินที่ขรุขระ เพราะจะทำให้น้ำหนักตัวลงไปที่เข่าเพิ่มมากขึ้นและอาจเกิดอุบัติเหตุหกล้มได้ง่าย

8.ควรใช้ไม้เท้าช่วยพยุงตัวเวลาเดิน ซึ่งจะช่วยรับน้ำหนักตัว ทำให้เดินได้มั่นคงและเจ็บน้อยลง

9.ออกกำลังกายกล้ามเนื้อเข่าเป็นประจำ เพื่อให้กล้ามเนื้อและเอ็นรอบเข่าแข็งแรง เพิ่มความทนทานในการใช้งาน ช่วยป้องกันและลดความพิการที่อาจเกิดขึ้นกับข้อเข่า

โรคข้อเข่าเสื่อมรักษาไม่หายขาด แต่ก็มีวิธีที่ทำให้อาการดีขึ้นและชะลอความเสื่อมให้ช้าลง ทำให้ท่านสามารถดำเนินชีวิตอยู่ด้วยคุณภาพชีวิตที่ดีซึ่งจะทำได้หรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับความตั้งใจของท่านเองเป็นสำคัญ

หากท่านมีอาการต่อไปนี้มากกว่า2สัปดาห์ควรไปพบแพทย์เพื่อตรวจวินิจฉัยอย่างละเอียด!!!

-มีอาการบวมแดงและร้อนบริเวณข้อเข่า

-มีอาการปวดมากขึ้นเรื่อยๆปวดตลอดเวลา กดเจ็บ

-มีอาการปวดที่ข้อต่ออื่นๆร่วมด้วย

-กล้ามเนื้อต้นขาลีบ มีอาการชาหรือขาอ่อนแรง

-สีของผิวหนังบริเวณเท้ามีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเดินนานๆ

-มีอาการอื่นๆร่วมด้วย เช่น มีไข้ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด ต่อมน้ำเหลืองโตเป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การวิ่งออกกำลังกาย ทำให้ข้อเข่าเสื่อมจริงหรือไม่?

“มีการโหมโรงโฆษณาชวนเชื่อ ให้คนไทยวิ่งกันอย่างมากมาย แต่กลับพบว่า คนที่อายุประมาณ 40 ปีขึ้นไป ไปพบแพทย์ด้วยอาการปวดเข่า เข่าบวม ข้อเข่าเสื่อมผุพังมากอย่างน่าตกใจ”

มีการศึกษาวิจัยว่า ***การวิ่งทำให้ข้อเข่าเสื่อมมากขึ้นจริงหรือไม่*** ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียโดยการเฝ้าดู นักวิ่ง 35 คน ติดต่อกัน 5 ปี โดยมีการตรวจสอบเอ็กเรย์กระดูกข้อมือ กระดูกสันหลัง และกระดูกข้อเข่าทุกปี

และพบว่า อัตราการเป็นข้อเสื่อมไม่ได้แตกต่างจากคนทั่วไป หมายความว่า.....

การวิ่งไม่ได้ทำให้เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมเร็วขึ้นและมากขึ้นครับ

แล้วทำไมคนไทยในสมัยนั้น ที่ไปวิ่งกันมากๆ ทำไมถึงปวดเข่า และเป็นเข้าสื่อมเร็วขึ้นและมากขึ้นครับ

แพทย์หลายคนพยายามหาสาเหตุ จนกระทั่งพบว่า มีปัจจัยที่แตกต่างระหว่างคนไทยและคนต่างประเทศและยังเป็นต้นเหตุที่ทำให้นักวิ่งไทยเป็นข้อเข้าเสื่อมมากขึ้นคือ กล้ามเนื้อของคนไทยไม่แข็งแรงครับ โดยปกติคนต่างประเทศ จะเป็นนักออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง อยู่แล้ว ไม่ใช่เพิ่งมาออกกำลังกายเมื่อวัยเกษียณ การออกกำลังกายอย่าสม่ำเสมอจึงทำให้กล้ามเนื้อทั่วไปโดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่กลังและต้นขาแข็งแรงขึ้น เมื่อมีข่าวแว่วมาว่า การวิ่งทำให้คนเป็นโรคหัวใจน้อยลงคนไทยเราก็เฮโลไปวิ่งกันใหญ่ โดยไม่เคยตรวจสอบก่อนว่ากล้ามเนื้อรอบหัวเข่าแข็งแรงหรือไม่ พอจะทนรับน้ำหนักตัวเราขณะวิ่งได้หรือไม่การวิ่งนานๆโดยที่ไม่มีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงคอยห่อหุ้มปกป้องจึงทำให้คนไทยเป็นโรคข้อเข่าอักเสบ เกิดการเสื่อมสภาพและผุพังของข้อเข่าเร็วขึ้นครับ”

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ที่มา : นพ.สมศักดิ์ เหล่าวัฒนา / ศูนย์ข้อมูลสุขภาพกรุงเทพ

การออกกำลังกายแบบ คาร์ดิโอ(cardio)

การออกกำลังกายแบบ คาร์ดิโอ (cardio) ก็คือการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั่นเอง ซึ่งโดยความหมายของคำว่า คาร์ดิโอ หมายถึงหัวใจ ที่ใช้คำนี้เพราะ การออกกำลังกายรูปแบบนี้ จะเป็นการออกกำลังกายที่ไม่เน้นการใช้พลังจากมัดกล้ามเนื้อในระดับรุนแรง แต่มุ่งเน้นไปที่การขยับเขยื้อนร่างกายซึ่งมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจที่เร็วขึ้น ซึ่งเมื่อออกกำลังกายแบบนี้จนถึงระดับคาร์ดิโอ การเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้น 60% -85% เมื่อเทียบกับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

ตัวอย่างประเภทของการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอ เช่น เต้นแอโรบิก วิ่ง ปั่นจักรยาน ว่ายน้ำ เป็นต้น

ความจริงแล้วการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีรูปแบบมากมาย รวมไปถึงการเล่นกีฬาต่าง ๆ ด้วย โดยข้อสังเกตว่าเป็นการออกกำลังกายชนิดแอโรบิกหรือไม่นั้น ใช้ดูจากลักษณะการดำเนินกิจกรรมและสภาพร่างกาย ซึ่งมีดังนี้- เป็นการออกกำลังที่ใช้พลังระดับเบาหรือปานกลางแบบต่อเนื่อง เช่น การวิ่งออกระยะไกล แต่ถ้าเป็นการวิ่งระยะสั้น เช่น วิ่ง 100 เมตร แล้วหยุด จะไม่ถือว่าเป็นการออกกำลังชนิดคาร์ดิโอ เพราะใช้กำลังเต็มที่ในคราวเดียวโดยไม่มีความต่อเนื่องของระยะเวลาที่นานพอ

- เป็นการออกกำลังที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น
- ร่างกายจะต้องใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เมื่อออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอสังเกตจากการหายใจที่จะถี่ขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบ คาร์ดิโอ (cardio)

ต่อไปนี้ คือ ประโยชน์จากการออกกำลังการแบบคาร์ดิออย่างสม่ำเสมอ

- ระบบอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการหายใจรวมถึงปอด แข็งแรงขึ้น
- กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงและขยายใหญ่ขึ้น ส่งผลให้การสูบฉีดเลือดของหัวใจดีขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจช้าลง
- การไหลเวียนของเลือดในร่างกายดีขึ้น ความดันโลหิตลดลง
- จำนวนเซลล์เม็ดเลือดแดงในร่างกายเพิ่มขึ้น ทำให้อ๊อกซิเจนถูกส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่ายกายได้ดีอย่างทั่วถึง
- สุขภาพจิตดีขึ้น ลดความเครียด โรคซึมเศร้า
- ลดอัตราการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น หัวใจ, เบาหวาน

- เพิ่มการจัดเก็บโมเลกุลพลังงาน เช่น ไขมัน, คาร์โบไฮเดรต ในกล้ามเนื้อทำให้ทนทานขึ้น
- ปรับปรุงประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อในการดึงไขมันมาใช้ในการออกกำลังกาย
- เพิ่มความเร็วในการเมตาบอลิซึม ซึ่งก็คือการสังเคราะห์พลังงานจากอาหารไปเก็บไว้และนำไปใช้
- เพิ่มความเร็วในการคืนสภาพกล้ามเนื้อจากการออกกำลังกายแบบรุนแรง

ทั้งหมดข้างต้น คือ ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบคาร์ดิโอซึ่งหากคุณกำลังจะลดน้ำหนักอยู่ละก็ จำเป็นอย่างยิ่งต้องออกกำลังกายแบบนี้ เพื่อให้ร่างกายดึงเอาไขมันไปใช้แม้ว่าประโยชน์ของการออกกำลังกายจะมีมากมาย แต่ก็ต้องขอฝากทุกท่านไว้ ให้ออกกำลังกายให้พอเหมาะและเลือกชนิดการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับตนเอง เพื่อลดการบาดเจ็บ และสร้างประโยชน์ให้กับร่างกายอย่างเต็มที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประโยชน์ของน้ำ

นอกจากอาหารหลัก 5 หมู่ในบทที่ 3 และสารอาหารอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้ว น้ำก็เป็นสิ่งสำคัญที่ร่างกายจะขาดไม่ได้ น้ำเป็นสิ่งสำคัญต่อชีวิตรองลงมาจากอากาศ ร่างกายจะขาดไม่ได้ เราอดอาหารได้หลายๆ วัน หรือเป็นสัปดาห์ๆ ได้ แต่เราจะอยู่โดยขาดน้ำได้เพียง 2-3 วันเท่านั้น ร่างกายของคนเราประกอบด้วยน้ำ 60-75 % หรือ 3 ใน 4 โดยน้ำหนัก ร่างกายของเราได้น้ำจากการดื่มน้ำของเราเป็นส่วนใหญ่ น้ำชา กาแฟ น้ำผลไม้ และเครื่องดื่มต่างๆ ก็เป็นอีกทางหนึ่งที่จะได้น้ำ นอกจากนั้นในการเผาผลาญอาหารให้เป็นพลังงานของร่างกาย ก็เป็นทางได้น้ำอีกทางหนึ่งด้วย

ประโยชน์ของน้ำต่อร่างกาย

น้ำมีความสำคัญต่อระบบการย่อยอาหาร สารอาหารต่างๆ ต้องละลายน้ำก่อนจึงจะผ่านเยื่อบุลำไส้เข้าสู่ร่างกายตามกระแสโลหิตและหลอดน้ำเหลืองได้ น้ำช่วยในการขับถ่ายสารอาหารที่ร่างกายไม่ต้องการใช้ออกจากร่างกาย และยังช่วยรักษาระดับอุณหภูมิของร่างกายด้วย น้ำซึ่งมีอยู่ในร่างกายจะถูกขับออกเป็นเหงื่อและปัสสาวะทุกวัน ฉะนั้นเราจึงต้องดื่มน้ำให้เพียงพอ เพื่อไปทดแทนน้ำซึ่งถูกขับถ่ายออก และเพื่อหล่อเลี้ยงร่างกายทั่วไปให้สดชื่นสมบูรณ์ ฉะนั้นน้ำจึงมีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยให้ผิวพรรณสดชื่น
2. ช่วยให้ปฏิกิริยาเคมีและการเผาผลาญอาหารในร่างกายเป็นไปตามปรกติ
3. ช่วยนำสารอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย และช่วยในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย
4. ช่วยในการสะสมอาหาร เช่น ไขมัน หรือโปรตีน
5. ช่วยรักษาระดับอุณหภูมิของร่างกาย

ความต้องการน้ำ

ปริมาณน้ำที่ร่างกายต้องการขึ้นอยู่กับสภาพ ดิน ฟ้า อากาศ ชนิดของอาหาร และสภาพของร่างกาย เช่น เมื่อรับประทานอาหารที่มีโปรตีนสูง หรือเมื่อเหงื่อออกมากในหน้าร้อน ร่างกายเสียน้ำมาก จึงต้องการน้ำมากกว่าปรกติ เวลาเป็นไข้หรือท้องเดินก็ต้องการน้ำมากขึ้น ตามปรกติร่างกายต้องการน้ำ 1 ลบ.ซม/1 แคลอรี่ ของอาหารที่กิน หรือประมาณวันละ 6-8 แก้ว โดยคิดรวมทั้งจากอาหารและเครื่องดื่มด้วย

โรคหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นประสาท

เป็นภาวะที่พบบ่อยในชายหนุ่มถึงวัยหนุ่มถึงวัยกลางคน เกิดจากความเสื่อมของหมอนรองกระดูกตามวัยหรือจากการที่หมอนรองกระดูกรับน้ำหนักมากเกินไป เช่น เล่นกีฬาหักโหม หรือการทำงานที่ต้องรับน้ำหนักบริเวณหลังมากๆ

หมอนรองกระดูกสันหลังคืออะไร

กระดูกสันหลังของคนเราประกอบด้วยกระดูสันหลังชิ้นย่อยๆ เรียงต่อกันเป็นแนวยาว จากด้านคอจรดก้นกบโดยมีแผ่นเนื้อเยื่อที่เรียกว่า “หมอนรองกระดูกสันหลัง”คั่นกลางระหว่าง ระหว่างกระดูกสันหลังแต่ละคู่ โดยหมอนรองกระดูกสันหลังทำหน้าที่รองรับรองแรงกระแทก และสร้างความยืดหยุ่นเวลาเคลื่อนไหวข้อจำกัดของกระดูกสันหลัง

หมอนรองกระดูสันหลังเป็นอย่างไร?

ลักษณะรูปร่างหมอนรองกระดูกสันหลังเป็นวงกลมๆ โดยมีขอบเป็นพังผืดเหนียว แข็งแรง ประกอบด้วยเส้นใยประสานคล้ายยางรถ ส่วนภายในจะมีของเหลวคล้ายเจล เป็นสารถ่ายรับน้ำหนักเปรียบได้กับลมยางในรถ ที่เมื่อได้รับน้ำหนักบรรทุก ก็จะรับและกระจายน้ำหนักเพียงแต่หมอนรองกระดูกสันหลังอยู่ในท่าวางนอนราบ รับน้ำหนักที่กระทำจากด้านบนลงด้านล่าง

อาการ

หากมีการออกแรงหรือมีน้ำหนักกดลงบนหมอนรองกระดูกสันหลังมากเกินไปจนเกินกว่าหมอนรองกระดูกจะรับได้ เปลือกของหมอนรองกระดูกด้านนอกฉีกออก และเนื้อเจลภายในจะเคลื่อนออกมากดทับเส้นประสาทบริเวณข้างเคียง ผู้ป่วยโรคนี้จึงมีอาการปวดหลัง ร่วมกับมีอาการปวดร้าว ที่สะโพก ขา น่อง ปลายเท้า ตามแนวเส้นประสาท และอาจมีชาขา หรือขาอ่อนแรงร่วมด้วย

เมื่ออาการปวดเป็นมากขึ้นจะไม่สามารถยืน เดิน หรือนั่งนานๆได้ อาการจะไม่หายเมื่อรับประทานยาแก้ปวดแต่จะทุเลาลงเมื่อนอนพัก

หลักการรักษา

ในคนไข้ส่วนใหญ่มากกว่า 80% สามารถรักษาให้หายได้ไม่ต้องผ่าตัดรักษา

1.หลีกเลี่ยงแรงกดบนหมอนรองกระดูกสันหลัง ได้แก่ การนอนพักใน 2-3 วันแรก เพราะในท่านอนเป็นท่าที่มีแรงกดบนกระดูกสันหลังน้อยที่สุด แต่ไม่ควรนอนพักนานเกิน 2-3วัน เพราะจะทำให้กล้ามเนื้อลีบ กล้ามเนื้ออ่อนแรง เกิดพังผืด ทำให้กลายเป็นปวดหลังเรื้องรังได้มากขึ้นและจะหายช้ากว่าปกติ หลังจากอาการปวดน้อยลงเริ่มบริหารกล้ามเนื้อหลัง ยืน เดิน โดยให้หลังอยู่ในท่าปกติมากที่สุด อาจจะต้องใส่เครื่องช่วยพยุงหลัง เพื่อป้องกันการก้มหรือเอียงบริเวณกระดูกสันหลัง

2.รับประทานยาบรรเทาอาการปวด เช่น พาราเซตามอล ยาแก้ปวดลดอาการอักเสบ ยาคลายกล้ามเนื้อ ไม่ควรซื้อยากินเองนานๆ เพราะอาจมีภาวะแทรกซ้อนต่อกระเพาะอาหารและต่อระบบอื่นๆได้ง่าย การทายาบริเวณที่ปวด ยาแก้ปวด ยาคล้ายกล้ามเนื้อช่วยลดอาการให้น้อยลง ได้

3.ทำกายภาพำบัด เช่น การดึงหลัง การประคบร้อน การอัลตราซาวด์ ช่วยให้กล้ามเนื้อคลายตัว ลดการอักเสบและช่วยให้เส้นประสาทถูกกดทับน้อยลง หรือใส่เฝือกอ่อนพยุงหลัง (เครื่องรัดหลัง) การบริหารกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง ให้แข็งแรงเป็นต้น

4.การผ่าตัดรักษา

การผ่าตัดถือเป็นวิธีรักษาเป็นวิธีสุดท้าย ซึ่งจะผ่าตัดเมื่อมีข้อบ่งชี้ชัดเจน เช่น ปวดมากและรักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัดแล้วไม่ดีขึ้น หรือมีการกดทับเส้นประสาทที่ไม่สามารถกลั้นอุจจาระและปัสสาวะได้ เป็นต้น

“การรักษาโรคหมอนรองกระดูกสันหลังทับเส้นมีหลายวิธี และแต่ละวิธีก็ให้ผลสำเร็จที่น่าพอใจ แต่การหายที่เสี่ยงน้อยที่สุดคือการหายแบบธรรมชาติ ดังนั้นการรักษาควรเริ่มจากการับประทานยาลดการอักเสบ แก้ปวด คลายกล้ามเนื้อ ทำกายบริหาร และกายภาพบำบัด”

การป้องกัน

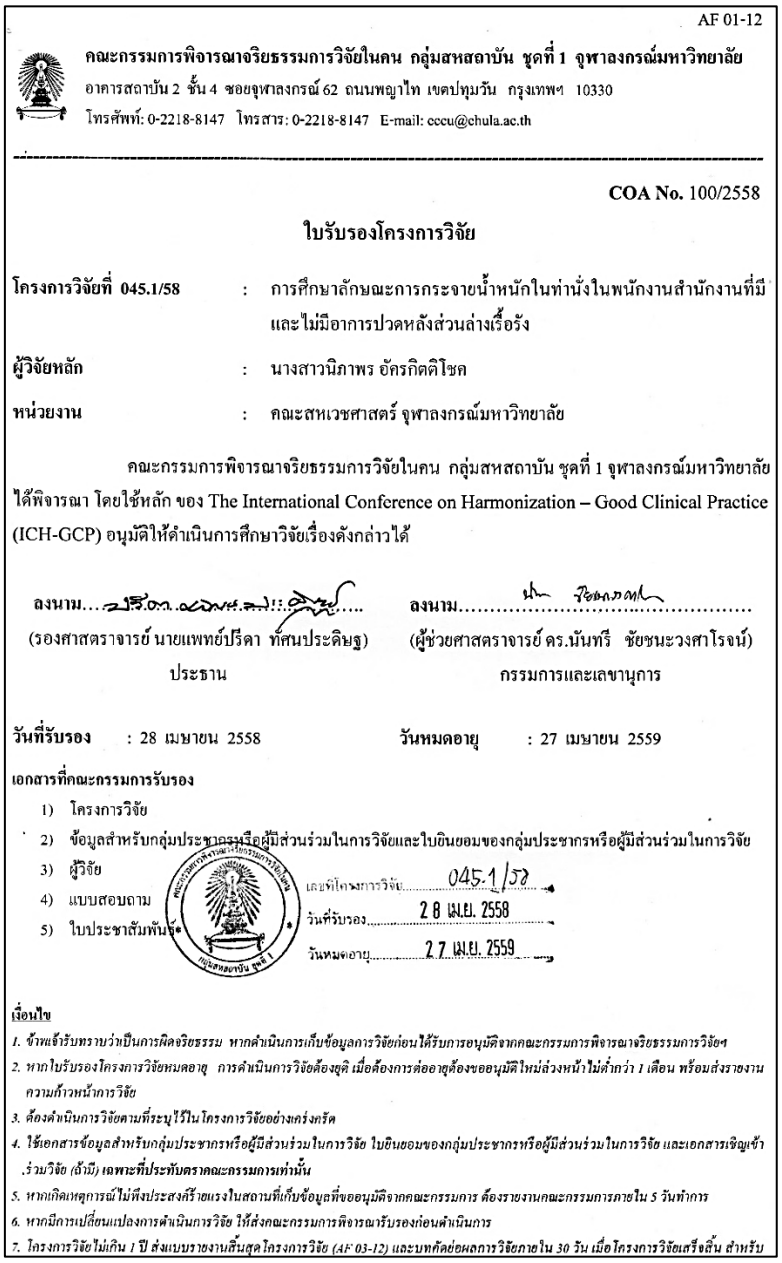
แพทย์ส่วนใหญ่มักให้คำแนะนำว่า สิ่งที่ดีกว่าการรักษา คือการป้องกันแต่เนิ่นๆ เพียงแค่ใช้หลังอย่างถูกวิธีโดยหลีกเลี่ยงการยกของหนัก หากต้องนั่งนานๆ ควรหาโอกาสเปลี่ยนอิริยาบถบ่อยๆ และควรหมั่นบริหารกล้ามเนื้อหลังและหน้าท้องให้แข็งแรง ก็จะยืดอายุการใช้งานของหมอนรองกระดูกไม่ให้เสื่อมสภาพก่อนวัยอันควร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX H

THE CERTIFICATE OF ETHICAL APPROVAL

The certificate ethical approval granted by the Ethical Review Committee for Research Involving Human Subjects and/or Use of Animal in Research, Health Science Group of Faculties and Institutes, Chulalongkorn University, Thailand.



AF 01-12

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์: 0-2218-8147 โทรสาร: 0-2218-8147 E-mail: cccu@chula.ac.th

COA No. 100/2558

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 045.1/58 : การศึกษาลักษณะการกระจายน้ำหนักในท่านั่งในพนักงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง

ผู้วิจัยหลัก : นางสาวนิภาพร อัครกิตติโชค

หน่วยงาน : คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปรีดา ทัศนประดิษฐ)
ประธาน

ลงนาม.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 28 เมษายน 2558 **วันหมดอายุ** : 27 เมษายน 2559

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1) โครงการวิจัย
2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
3) ผู้วิจัย
4) แบบสอบถาม
5) ใบประชาสัมพันธ์

เลขที่โครงการวิจัย 045.1/58
วันที่รับรอง 28 เม.ย. 2558
วันหมดอายุ 27 เม.ย. 2559

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการผิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องหยุดิ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับ

APPENDIX I

PARTICIPANS'S INFORMATION SHEET

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย	การศึกษาลักษณะการกระจายน้ำหนักในท่านั่งในพนักงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวนิภาพร อัครกิตติโชค
ตำแหน่ง	นิสิตหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สถานที่ติดต่อผู้วิจัย	(ที่ทำงาน) ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 154 ถ.พระราม 1 แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 16330 (ที่บ้าน) 79/73 ม. ศุภาลัยวิลล์ ซอยเพชรเกษม 48 แขวงบางด้วน เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160
โทรศัพท์	(ที่ทำงาน) 02-218-3767
โทรศัพท์มือถือ	085-1122-507 E-mail : Nipaporn.pt@gmail.com

1.ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัย ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่า งานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใดและเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยอะไร

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาลักษณะการกระจายน้ำหนักในท่านั่งเป็นเวลา 60 นาที ในพนักงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่ออธิบายถึงลักษณะของการกระจายน้ำหนักในท่านั่ง ในขอบเขตของค่าน้ำหนักสูงสุดและค่าน้ำหนักเฉลี่ย ร่วมกับความรู้สึกไม่สบายที่เกิดขึ้นขณะนั่งทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 60 นาที ศึกษาในกลุ่มพนักงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง

4.รายละเอียดของผู้มีเข้าร่วมในการวิจัย

<u>เกณฑ์การคัดเข้าของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่มีอาการปวดหลังที่ต้องการ</u>

- เป็นพนักงานสำนักงานที่ทำงานเต็มเวลา (full-time) โดยพนักงานสำนักงานหมายถึง ผู้ที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ของการทำงานอยู่ภายในสำนักงาน ลักษณะงานที่ทำเกี่ยวข้องกับการนั่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ร่วมกับการเข้าร่วมประชุม การนำเสนองาน การอ่านเอกสาร และการใช้โทรศัพท์ติดต่องานและทำงานอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี จนถึงวันที่เข้าร่วมโครงการนี้

- อายุระหว่าง 20-45 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
- ลักษณะงานมีการนั่งอย่างน้อย 4 ชั่วโมงต่อวัน
- มีอาการปวดบริเวณหลังส่วนล่างเรื้อรัง โดยอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง หมายถึง อาการปวดหลังที่มีอาการต่อเนื่องอย่างน้อย 3 เดือน และ มีอาการปวดหลังอย่างน้อยครึ่งวันในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา
- การนั่งทำงานเป็นหนึ่งในปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดอาการปวดหลัง

<u>เกณฑ์การคัดเข้าของผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยที่ไม่มีอาการปวดหลังที่ต้องการ</u>

- เป็นพนักงานสำนักงานที่ทำงานเต็มเวลา (full-time) โดยพนักงานสำนักงานหมายถึง ผู้ที่ใช้เวลาส่วนใหญ่ของการทำงานอยู่ภายในสำนักงาน ลักษณะงานที่ทำเกี่ยวข้องกับการนั่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ร่วมกับการเข้าร่วมประชุม การนำเสนองาน การอ่านเอกสาร และการใช้โทรศัพท์ติดต่องานและทำงานอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี จนถึงวันที่เข้าร่วมโครงการนี้
- อายุระหว่าง 20-45 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง
- ลักษณะงานมีการนั่งอย่างน้อย 4 ชั่วโมงต่อวัน
- ไม่มีอาการปวดบริเวณหลังส่วนล่างในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา หรือ มีอาการปวดในบริเวณดังกล่าว เป็นเวลาน้อยกว่า 1 วัน หรือ ความรุนแรงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 จาก 10 ประเมินด้วย visual analog scale (VAS)

<u>เกณฑ์การคัดออก</u>

- มีดัชนีมวลกายน้อยกว่า 18 kg/m^2 และมากกว่า 23 kg/m^2
- เคยได้รับการผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลัง หรือ มีประวัติประสบอุบัติเหตุ/ได้รับบาดเจ็บบริเวณกระดูกสันหลังมาก่อน
- ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะความผิดปกติของกระดูกสันหลังแต่กำเนิด หรือโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ หรือมีการติดเชื้อของกระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูกสันหลัง หรือโรคกระดูกสันหลังยึดติดแข็ง กระดูกสันหลังเคลื่อน กระดูกสันหลังเสื่อม หรือภาวะเนื้องอก หรือโรคลูปัส หรือมีภาวะกระดูกพรุนบางในขณะนี้
- มีภาวะกระดูกสันหลังคด
- มีอาการแสดงถึงความผิดปกติทางด้านระบบประสาทรับความรู้สึกบริเวณรยางค์ขาทั้งสองข้าง
- อยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์
- มีแผลบริเวณก้น/บั้นท้าย
- มีภาวะริดสีดวง
- อยู่ในระหว่างการมีประจำเดือนขณะเก็บข้อมูลวิจัย

โดยจำนวนผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่ต้องการทั้งหมด เท่ากับ 46 คนโดยแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมงานวิจัยเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพนักงานสำนักงานที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังจำนวน 23 คน และกลุ่มพนักงานสำนักงานที่ไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังจำนวน 23 คน ซึ่งจะดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเวลาหลังเลิกงาน (ตั้งแต่เวลา 16:00 -19:00 น.) ผู้ดำเนินโครงการจะประชาสัมพันธ์ไปยังหน่วยงานของท่าน เพื่อขอเชิญท่านเข้าร่วมโครงการนี้ตามความสมัครใจ

5.กระบวนการวิจัย

กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมดนี้มีผู้วิจัย คือ นางสาวนิภาพร อัครกิตติโชคเป็นผู้ให้ข้อมูลและดำเนินการทั้งหมด สถานที่ในการดำเนินการคือ คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีขั้นตอนและเวลาในแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน	รายละเอียดกิจกรรม	ระยะเวลา
1	ผู้สนใจเข้าร่วมโครงการจะได้รับมอบเอกสารข้อมูลสำหรับประชากรตัวอย่าง ผู้ท่านสามารถถามคำถามหากมีข้อสงสัย จากนั้นจะขอให้ลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา	5 นาที
2	ผู้เข้าร่วมงานวิจัยตอบแบบคัดกรองและแบบสอบถาม	10 นาที
3	ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเปลี่ยนใส่กางเกงที่เตรียมไว้สำหรับการเก็บข้อมูล หลังจากนั้นเข้ารับการตรวจวัดความยาวส่วนต่างๆ ของร่างกายได้แก่ (1) ความยาวขาท่อนบน (2) ความยาวขาท่อนล่าง (3) ความกว้างของสะโพกขณะนั่ง (4) ความสูงจากศอกถึงพื้นขณะนั่ง (โดยผู้วิจัยจะวัดความยาวร่างกายแต่ละส่วน 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ย)	10 นาที
4	ผู้วิจัยอธิบายวิธีการให้คะแนนความไม่สบายของร่างกายแก่ผู้เข้าร่วมงานวิจัย โดยผู้วิจัยจะถามถึงความไม่สบายของร่างกาย 5 ส่วน ได้แก่ คอ ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่างและสะโพก/ขาท่อนบน	3 นาที
5.	ผู้วิจัยอธิบายถึงการนั่งใน **ท่าที่เหมาะสมต่อการนั่งทำงาน** แก่ผู้เข้าร่วมงานวิจัย จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งในท่าดังกล่าว โดยผู้วิจัยจะตรวจสอบท่านั่งและปรับแก้ไข จนกระทั่งผู้เข้าร่วมงานวิจัยสามารถนั่งในท่าดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง	2 นาที
6	ผู้เข้าร่วมงานวิจัยรับฟังคำอธิบาย**ขั้นตอนการเก็บข้อมูล** หลังจากนั้นจะมี**การจำลองสถานการณ์** การเก็บข้อมูลจริง 1 รอบ • การจำลองสถานการณ์ คือ ผู้วิจัยจะขอให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งบนเก้าอี้สำนักงานและปฏิบัติตามขั้นตอน 7.1-7.5 จำนวน 1 รอบก่อนการเก็บข้อมูลจริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีความเข้าใจในขั้นตอนการเก็บข้อมูล และเพื่อให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีความคุ้นเคยกับสถานที่จำลอง โต๊ะคอมพิวเตอร์ เก้าอี้สำนักงาน แผ่นวัดการกระจายน้ำหนัก ก่อนการเก็บข้อมูลจริง	5 นาที
7	ขั้นตอนการเก็บข้อมูล โดยการพิมพ์เอกสารบนโต๊ะคอมพิวเตอร์ที่เตรียมไว้ เป็นเวลา 1 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน มีรายละเอียดดังนี้ 7.1 ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งบนเก้าอี้สำนักงาน (ที่มีเครื่องวัดการกระจายน้ำหนักวางอยู่) โดยนั่งในท่าทางปกติ ที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งทำงานเป็นประจำ และไม่พิงพนักเก้าอี้ (**ไม่ใช่**ท่าขัดสมาธิ ไขว่ห้าง หรือยกขาไขว้กัน)	60 นาที

	7.2 ผู้วิจัยสอบถาม **อาการไม่สบาย ครั้งที่ 1** จากนั้น ผู้วิจัยจะให้สัญญาณแก่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยว่า “เริ่มต้นพิมพ์เอกสารได้ค่ะ” ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเริ่มต้นพิมพ์เอกสาร เป็นเวลา 1 นาที เมื่อครบกำหนด 1 นาที ผู้วิจัยจะให้สัญญาณว่า “ครบ 1 นาทีแล้วค่ะ...สามารถเปลี่ยนท่านั่งได้ค่ะ” 7.3 ผู้เข้าร่วมงานวิจัยเปลี่ยนมานั่งพิมพ์เอกสารใน **ท่าที่เหมาสมต่อการนั่งทำงาน** เป็นเวลา 1 นาที เมื่อครบกำหนด 1 นาที ผู้วิจัยจะให้สัญญาณว่า “ครบ 1 นาทีแล้วค่ะ...สามารถเปลี่ยนท่านั่งได้ค่ะ” 7.4 ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนั่งพิมพ์เอกสารในท่าทางปกติของผู้เข้าร่วมงานวิจัยจนครบเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งขณะพิมพ์เอกสารจะมีการสอบถามอาการไม่สบายที่เกิดขึ้นทั้งหมด 7 ครั้ง ได้แก่ ก่อนเริ่มพิมพ์เอกสาร นาทีที่ 10 นาทีที่20 นาทีที่ 30 นาทีที่40 นาทีที่50 และครั้งสุดท้าย นาทีที่ 60 7.5 เมื่อครบ 60 นาที ผู้วิจัยจะให้สัญญาณว่า “ครบ 1 ชั่วโมงแล้วค่ะ” ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ลุกออกจากเก้าอี้ได้ สิ้นสุดการเก็บข้อมูลวิจัย (การถามความไม่สบายที่เกิดขึ้นขณะทำงานใช้เวลาถามครั้งละ 1 นาที)	

<u>หมายเหตุ</u>

- รวมระยะเวลาทั้งสิ้นในการศึกษานี้ ประมาณ 1 ชั่วโมง 35 นาที
- กางเกงที่ผู้เข้าร่วมงานวิจัยสวมใส่ขณะเก็บข้อมูลจะถูกมอบให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยภายหลังเสร็จสิ้นการเก็บข้อมูล
- เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมดจะถูกทำลายทิ้งภายหลังการประมวลผลเสร็จสิ้น และผู้วิจัยจะเก็บเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับการกระจายน้ำหนักขณะนั่งและข้อมูลความไม่สบายของร่างกายที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปศึกษาต่อในอนาคต

6.วิธีการให้ข้อมูลแก่ท่าน

ผู้วิจัยจะให้ข้อมูลแก่ท่านโดยผ่านเอกสารฉบับนี้ และยินดีตอบคำถามของท่านทุกคำถามอย่างดีที่สุดตลอดเวลา

7.การคัดกรองผู้เข้าร่วมวิจัย หากท่านไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า และอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือ/แนะนำ

ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำหรือข้อมูลที่ท่านต้องการทราบ หรือ คำแนะนำ/ข้อมูลที่มีความจำเป็นสำหรับท่านอย่างดีที่สุดเท่าที่ผู้วิจัยจะสามารถทำได้

8.อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับงานวิจัยนี้

ท่านอาจมีความรู้สึกไม่สบายเฉพาะส่วนของร่างกายเกิดขึ้นได้ในขั้นตอนของการเก็บข้อมูล แต่ความรู้สึกไม่สบายดังกล่าวโดยปกติจะหายไปในทันทีหรือเกือบทันทีเมื่อสิ้นสุดการเก็บข้อมูล

หากท่านได้รับการบาดเจ็บใดๆจากการเข้าร่วมงานวิจัย ท่านจะได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากนักกายภาพบำบัดทันที

9.ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัย

ในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ท่านอาจไม่ได้รับประโยชน์ส่วนบุคคลใดๆ นอกจากการได้รับความรู้เกี่ยวกับการนั่งทำงานที่เหมาะสมซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ต่อตนเองได้

อย่างไรก็ตาม ประโยชน์ทางวิชาการต่อส่วนรวมที่จะเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยของท่านในครั้งนี้ได้แก่ การเกิดความรู้ ความเข้าใจถึงรูปแบบการกระจายน้ำหนักในท่านั่งทำงานของพนักงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลัง ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการป้องกันอาการปวดหลังในพนักงานสำนักงานต่อไป

10.สิทธิของผู้เข้าร่วมงานวิจัย

การเข้าร่วมในโครงการศึกษาวิจัยของท่านครั้งนี้ เป็นไปโดย**สมัครใจ** ท่านสามารถ**ปฏิเสธ**ที่จะเข้าร่วมหรือ**ถอนตัว**จากการวิจัยได้ทุกขณะโดยไม่ต้องให้เหตุผล โดยท่านจะไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับหรือได้รับผลกระทบต่อการดูแลรักษา

11.หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้ โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลาและหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัยผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

12.ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะถูกเก็บเป็น**ความลับ** หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้ จะไม่ปรากฏในรายงาน

13. ในการเข้าร่วมโครงการนี้ ท่านไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น และผู้วิจัยจะมีค่ายานพาหนะและค่าชดเชยเวลาที่สูญเสียไปเป็นการตอบแทน เป็นจำนวนเงิน 500 บาท ที่ท่านได้กรุณาสละเวลาเข้าร่วมโครงการนี้

14. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147 หรือ 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

APPENDIX J

INFORM CONSENT SHEET

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาลักษณะการกระจายน้ำหนักในท่านั่งในพนักงานสำนักงานที่มีและไม่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง

ชื่อผู้วิจัย นางสาวนิภาพร อัครกิตติโชค

ที่อยู่ที่ติดต่อ (ที่ทำงาน) ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ที่ทำบ้าน) 79/73 ม.ศุภาลัยวิลล์ ซอยเพชรเกษม 48 แยก 16 แขวงบางด้วน เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160

โทรศัพท์ 085-1122-507

ข้าพเจ้า **ได้รับทราบ**รายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และ**ได้รับคำอธิบาย**จากผู้วิจัย **จนเข้าใจเป็นอย่างดี**แล้ว

ข้าพเจ้าจึง**สมัครใจ**เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยข้าพเจ้ายินยอม

Chulalongkorn University

- ตอบแบบคัดกรองผู้เข้าร่วมงานวิจัย ตอบแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา และตอบแบบสอบถามข้อมูลสำหรับผู้มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (เฉพาะผู้มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังเท่านั้น)
  - แบบคัดกรองผู้เข้าร่วมงานวิจัย แบ่งเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 จำนวน 3 ข้อ ตอนที่ 2 จำนวน 2 ข้อ และตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งสิ้น 10 ข้อคำถาม
  - แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา รวมข้อคำถามทั้งหมด 9 ข้อ
  - ตอบแบบสอบถามข้อมูลสำหรับผู้มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง (เฉพาะผู้มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังเท่านั้น) มีข้อคำถามทั้งหมด 7 ข้อ
  - ใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามทั้งหมด 10 นาที

- เข้ารับการวัดความยาวส่วนต่างๆของร่างกาย 4 ส่วน ได้แก่ (1) ความยาวขาท่อนบน (2) ความยาวขาท่อนล่าง (3) ความกว้างของสะโพกขณะนั่ง (4) ความสูงจากศอกถึงพื้นขณะ

นั่ง โดยผู้วิจัยจะวัดความยาวร่างกายแต่ละส่วน 3 ครั้งและเพื่อหาค่าเฉลี่ย ใช้เวลาในการวัดทั้งสิ้น10 นาที

- เข้ารับการเก็บข้อมูลด้วยการนั่งทำงานโดยใช้คอมพิวเตอร์บนเครื่องวัดการกระจายน้ำหนัก เป็นระยะเวลานาน 60 นาที จำนวน 1 ครั้ง

ข้าพเจ้ามีสิทธิ**ถอนตัว**ออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ **โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล** ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะ**เก็บรักษาเป็นความลับ** โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 0-2218-8147 โทรสาร 0-2218-8147 **E-mail: eccu@chula.ac.th**

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 0-2218-8147, 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 **E-mail: eccu@chula.ac.th**

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลงชื่อ.....
(นางสาวนิภาพร อัครกิตติโชค)
ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

VITA

Miss Nipaporn Akkarakittichoke was born on March 5, 1990 in Bangkok, Thailand. She graduated her high school form Stri-watabsornsawan school. She enrolled in Department of Physical therapy, Faculty of Allied Health Science, Chulalongkorn University, Thailand. She graduated with Bachelor degree, Second class honor, in 2011. After she graduated her degree, she decided to further study and enrolled in Master degree of Musculoskeletal, Faculty of Allied Health Science, Chulalongkorn University in 2012