



**THE EFFECT OF A NEWLY DESIGNED TUK-TUK DRIVER
SEAT ON LOW BACK MUSCLE ACTIVITY**

CHALERMSIRI THEPPITAK
๒

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2003**

TH
C 436e
2003
c. 2

**ISBN 974-04-3159-3
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

THE EFFECT OF A NEWLY DESIGNED TUK-TUK DRIVER SEAT ON LOW BACK MUSCLE ACTIVITY**CHALERMSIRI THEPPITAK 4136131 PHIH/M****M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)****THESIS ADVISORS: PREECHA LOOSEREEWANICH, Ph.D. (OCCUPATIONAL HEALTH SCIENCE), CHALERMCHAI CHAIKITTIPORN, Dr.P.H. (EPIDEMIOLOGY), VICHAI PRUKTHARATHIKUL, M.S.(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY), VAJIRA SINGHAKAJEN, M.A. (DEMOGRAPHY)****Abstract**

The aim of this study was to design a proper Tuk-Tuk (motor tricycle) driver seat taking into account the body dimensions of Thai drivers and ergonomic principles in order to reduce low back muscle activity, fatigued feelings and discomfort in the lower back and the other parts of the body. Thirty male Tuk-Tuk drivers in Naimuang Subdistrict, Muang District, Chonburi Province participated in this study. Anthropometer was used to measure the body dimensions of the subjects. Design parameters of the driver seat included the 95th percentile of the popliteal height (sitting position) and of the hip breadth, the 10th percentile of the buttock-popliteal length and the mean of the mid-shoulder height (sitting position). The newly designed driver seat had seat pan of 37-43 cm. in width and 35-cm. in length. The height of the seat pan from the Tuk-Tuk floor was 38.5 cm. The seat pan was 10° back tilted and horizontally adjustable for 10 cm. The backrest dimension was 35-42-cm. in width and 53-cm. in height. The backrest was adjustable from 95° to 120°, attached with a headrest and lumbar support. The seat was made of a steel structure, padded with 5-10 cm. thick foam and covered with fabric and vinyl. Low back muscle activity was measured by Electromyography for 250 minutes of driving. Low back fatigued feeling was assessed by interviewing the drivers at 0, 110, 150 and 250 minutes driving interval while body comfort was evaluated after 250 minutes of driving. The knee angle, trunk-thigh angle and elbow angle were measured by goniometer. The maximum brake pedal force and the seat vibration were measured by spring weighting scale and vibration level meter (VM61), respectively.

It was found that low back muscle activity and fatigued feeling in the lower back while sitting in the newly designed driver seat were significantly less than those of the typical driver seat ($p < 0.001$). The newly designed driver seat gave more significantly comfort to the lower back, knee and calf of the drivers compared to the typical one ($p < 0.001$). This was due to a proper knee angle and trunk-thigh angle and lower brake pedal force. The new seat, however, gave higher vibration. The results indicated that integration of body dimensions of drivers and ergonomic principles in the design of Tuk-Tuk driver seat could reduce low back muscle activity, fatigued feeling in the lower back and brake pedal force.

KEY WORDS: TUK-TUK / DRIVER SEAT DESIGN / LOW BACK MUSCLE / FATIGUED FEELING / COMFORT

137 P. ISBN 974-04-3159-3

ผลของที่นั่งคนขับรถตุ๊กตุ๊กที่ออกแบบใหม่ต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (THE EFFECT OF A NEW DESIGNED TUK-TUK DRIVER SEAT ON LOW BACK MUSCLE ACTIVITY)

เฉลิมสิริ เทพพิทักษ์ 4136131 PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ปรีชา ลอเสรีวานิช, Ph.D. (Occupational Health Science), เฉลิมชัย ชัยกิติกรณ์, Dr.P.H. (Epidemiology), วิชัย พุกฤษธาราธิกุล, M.S. (Industrial Hygiene and Safety), วชิระ สิงหะคเชนทร์, M.A. (Demography)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบที่นั่งคนขับรถตุ๊กตุ๊ก(สามล้อเครื่อง)ที่เหมาะสมกับขนาดร่างกายของคนขับและหลักการยศาสตร์เพื่อลดภาระของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ความเมื่อยและความไม่สบายของหลังส่วนล่างและส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย คนขับรถตุ๊กตุ๊กเพศชายจำนวน 30 คนในเขตพื้นที่ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ชลบุรี ได้เข้าร่วมในการศึกษานี้โดยสมัครใจโดยได้รับการวัดขนาดร่างกายด้วย Anthropometer เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบที่นั่งคนขับ เกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ คือ ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของค่าความสูงจากพื้นถึงข้อพับขาในท่านั่งและเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ของค่าความกว้างของสะโพก ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 ของค่าความยาวจากสะโพกถึงข้อพับขาด้านใน และค่าเฉลี่ยของความสูงของปุ่มหัวไหล่ในท่านั่ง ที่นั่งคนขับที่ออกแบบใหม่มีขนาดของเบาะรองนั่งคือ กว้าง 37-43 ซม. ยาว 35 ซม. เบาะรองนั่งสูงจากพื้นรถ 38.5 ซม. มุมของเบาะรองนั่งเอียงไปทางด้านหลัง 10° สามารถปรับเลื่อนไปด้านหน้าหรือด้านหลังได้ 10 ซม. ขนาดของพนักพิงคือ กว้าง 35-42 ซม. และสูง 53 ซม. พนักพิงสามารถปรับได้ 95° - 120° พร้อมด้วยพนักพิงศีรษะและที่หนุนเอว โครงของที่นั่งเป็นเหล็กบุด้วยโฟมส่วนของเบาะรองนั่งและพนักพิงหุ้มด้วยผ้าบริเวณขอบหุ้มด้วยหนังเทียม การวัดภาระของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างทำโดยวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ(Electromyography)ในช่วง 250 นาทีของการขับ การศึกษาความเมื่อยของหลังส่วนล่างทำโดยการสัมภาษณ์คนขับที่เวลา 0, 110, 150 และ 250 นาทีของการขับ และสัมภาษณ์ความรู้สึกสบายตามส่วนต่างๆของร่างกายหลังจากขับได้ 250 นาที การวัดท่านั่งทำโดยใช้goniometerวัดมุมเข่า, มุมต้นขากับลำตัวและมุมศอก แรงสูงสุดในการเหยียบเบรกวัดโดยเครื่องชั่งแบบสปริง ความสั่นสะเทือนวัดโดยVibration level Meter(VM61)

ผลการศึกษาพบว่าภาระของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความรู้สึกเมื่อยล้าเมื่อคนขับนั่งบนที่นั่งแบบใหม่มีค่าน้อยกว่าแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.001$) ที่นั่งคนขับแบบใหม่ให้ความรู้สึกสบายมากขึ้นที่บริเวณหลังส่วนล่าง, เข่าและน่องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.001$) เนื่องจากมีมุมเข่าและมุมระหว่างต้นขากับลำตัวอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม แรงเหยียบเบรกสูงสุดสำหรับที่นั่งคนขับแบบใหม่มีค่าน้อยกว่าแบบเดิม แต่ความสั่นสะเทือนของที่นั่งคนขับแบบใหม่มีค่ามากกว่าแบบเดิม ผลการศึกษานี้ให้เห็นว่าการออกแบบที่นั่งคนขับรถตุ๊กตุ๊กที่เหมาะสมกับขนาดร่างกายและใช้หลักการยศาสตร์ช่วยลดภาระของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง ความเมื่อยที่หลังส่วนล่าง และแรงในการเหยียบเบรกเมื่อเทียบกับที่นั่งแบบเดิม