ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในจังหวัดแพร่

น.ส.อำนวยพร ใจตื้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Prevalence of Hand – arm vibration syndrome and related factors among carpenters in Phrae Province ,Thailand

Miss Amnuayporn Jaitue

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Health Research and Management
Department of Preventive and Social Medicine
FACULTY OF MEDICINE
Chulalongkorn University
Academic Year 2021

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในจังหวัดแพร่
โดย	น.ส.อำนวยพร ใจตื้อ
สาขาวิชา	การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์สุนทร ศุภพงษ์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉันชาย สิทธิพันธุ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์สุนทร ศุภพงษ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันโท ดร. นายแพทย์กฤติณ ศิลานันท์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อำนวยพร ใจตื้อ : ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในจังหวัดแพร่. (Prevalence of Hand – arm vibration syndrome and related factors among carpenters in Phrae Province ,Thailand) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.นพ.สุนทร ศุภพงษ์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในจังหวัดแพร่ประเทศไทย เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ในคนงานแปรรูปไม้จำนวน 236 คน เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามและการตรวจร่างกายทางระบบประสาทด้วย Monofilament ทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติ Binary logistic regression

ผลการศึกษากลุ่มตัวอย่าง พบความชุกของอาการผิดปกติที่มือและแขน ร้อยละ 74.2 เมื่อแยกอาการผิดปกติตามระบบของอาการผิดปกติที่มือและแขน พบอาการระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ระบบหลอดเลือด และระบบประสาท คือ ร้อยละ 60.6, 36.4 และ 16.7 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนมากขึ้น ได้แก่ การใช้ฝ่ามือกระแทกชิ้นงานระหว่างทำงาน เพศ อายุ การสูบบุหรี่ การสัมผัสแรงสั่นสะเทือนติดต่อกันต่อเนื่องมากกว่า 20 นาที และอายุงาน (ปี)

ผู้วิจัยเสนอแนะให้มีการสวมถุงมือลดแรงสั่นสะเทือน และหลีกเลี่ยงการใช้ฝ่ามือกระแทกชิ้นงานหรือดันชิ้นงาน มีช่วงเวลาพักและการหมุนเวียนสลับงานเพื่อลดการสัมผัสเครื่องมือ อีกทั้งควรจัดโปรแกรมเลิกสูบบุหรี่ให้กับคนงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6370061630 : MAJOR HEALTH RESEARCH AND MANAGEMENT
KEYWORD: Vibration, Hand – arm vibration syndrome, Carpenter

Amnuayporn Jaitue : Prevalence of Hand – arm vibration syndrome and related factors among carpenters in Phrae Province ,Thailand. Advisor: Assoc. Prof. SOONTORN SUPAPONG, M.D.,M.Sc.,Ph.D.

The aim of this study was to determine the prevalence of HAVS and the associated factors among carpenters in Phrae Province, Thailand. This cross-sectional study consisted of 236 carpenters employed in wood processing plants. The data were collected by using a questionnaire and monofilament testing, and analyzed by using descriptive statistics and binary logistic regression.

The results showed overall prevalence of HAVs was 74.2%. The prevalence of musculoskeletal, vascular, and neurological disorders was 60.6%, 36.4%, and 16.7%, respectively. Factors associated with HAVs were the pushing hand posture, gender, age, current smoking, continuously working more than 20 minutes, and length of exposure time (year).

Researcher suggests that anti-vibration gloves should be provided. The avoidance of pushing hand posture. More frequent break time and job rotation should also be applied. Moreover, a health promotion program, especially smoking cessation program, should be launched.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Health Research and Management	Student's Signature .....
Academic Year:	2021	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.ดร.นพ.สุนทร ศุภพงษ์ และ อ.ดร. ธนะภูมิ รัตนานุพงษ์ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับให้คำแนะนำ ปรึกษา ให้กำลังใจ แก้ไขตรวจทานจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ

ขอขอบคุณ ศ.ดร.นพ.พรชัย สิทธิศรัณย์กุล ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับข้อคิดเห็น คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ และเป็นประธานกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ ผศ. พ.ท. ดร.นพ. กฤติณ ศิลานันท์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สำหรับข้อคิดเห็น คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ และเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ภาคเหนือบน จังหวัดลำปาง และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง สำหรับการอนุเคราะห์และอนุญาตให้เก็บข้อมูล ติดต่อประสานงาน การเข้าเก็บข้อมูลคนงานในโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์ไม้ในสังกัดเขตภาคเหนือบน

ขอขอบคุณคนงานแปรรูปไม้ ในจังหวัดแพร่ สำหรับการให้ความร่วมมือเข้าร่วมในการเก็บข้อมูลวิจัยนี้

ขอขอบคุณเพื่อนแพทย์ประจำบ้านเวชศาสตร์ป้องกัน นิสิตปริญญาโทและเอก ตลอดจนเจ้าหน้าที่ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยสำหรับคำแนะนำและกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้สั่งสอนวิชาการให้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และบิดามารดา ครอบครัวที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ตลอด ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

อำนวยพร ใจตื้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง

กิตติกรรมประกาศ.....จ

สารบัญ.....ฉ

สารบัญตาราง.....ฌ

สารบัญรูปภาพ.....ญ

บทที่ 1.....11

บทนำ.....11

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background and rationale).....11

1.2 คำถามงานวิจัย (Research question).....13

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย (Objective).....13

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption).....14

1.5 คำนิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย (Operational definition).....14

1.6 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....14

1.7 ข้อจำกัด ปัญหาและอุปสรรคของงานวิจัยและวิธีการแก้ไขปัญหา (Obstacles and Solution).....14

1.8 กรอบแนวคิด (Conceptual framework).....15

บทที่ 2.....16

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....16

2.1 ความรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน.....16

2.2 แรงสั่นสะเทือนในกระบวนการผลิตแปรรูปไม้ที่เข้าสู่ร่างกาย.....18

CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่ออันตรายจากแรงสั่นสะเทือนในกระบวนการผลิตแปรรูปไม้ 24
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ 26
2.5 การตรวจและคัดกรองอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน 28
บทที่ 3 36
วิธีการดำเนินการวิจัย 36
3.1 ระเบียบวิธีการวิจัย 36
3.2 การรวบรวมข้อมูล 38
3.3 การวิเคราะห์ผลการศึกษา (Data analysis) 42
บทที่ 4 44
ผลการศึกษา 44
ส่วนที่ 1 ลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา 45
ส่วนที่ 2 ความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ 50
ส่วนที่3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่างๆกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน 52
บทที่ 5 58
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 58
5.1 สรุปผลการวิจัย 58
5.2 อภิปรายผล 60
5.3 จุดแข็งของการศึกษา 67
5.4 จุดอ่อนของการศึกษา 68
5.5 ข้อเสนอแนะ 68
5.6 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 69
บรรณานุกรม 69
ภาคผนวก ก 78

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย.....78

ภาคผนวก ข.....83

หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย.....83

ภาคผนวก ค.....85

แบบสอบถามเพื่อสำรวจความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในอาชีพแปรรูปไม้ จังหวัดแพร่.....85

ประวัติผู้เขียน.....93

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ขนาดแรงสั่นสะเทือนในอุปกรณ์เครื่องจักรในการแปรรูปไม้ 23

ตารางที่ 2 การแบ่งระดับความรุนแรง Stockholm workshop scales 34

ตารางที่ 3 การแบ่งระดับความรุนแรง HAVs ตาม International Consensus Criteria for diagnosis and staging HAVs 2019.....35

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลปัจจัยด้านบุคคลกลุ่มตัวอย่าง.....45

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลปัจจัยด้านการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง.....47

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของอาการผิดปกติที่มือและแขน จากแรงสั่นสะเทือนในกลุ่มตัวอย่างแยก รายข้อแต่ละระบบ 51

ตารางที่ 7 ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับ อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน.....53

ตารางที่ 8 ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านการทำงานกับ อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน.....54

ตารางที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับอาการผิดปกติที่มือ และแขนจากแรงสั่นสะเทือน.....57

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

แผนภาพที่ 1 : การให้คะแนนระบบหลอดเลือด โดยใช้แผนภาพ Griffin method.....35

แผนภาพที่ 2 : วิธีการสุ่มตัวอย่าง.....38

แผนภาพที่ 3 : ตำแหน่งกดเส้นใย Monofilament.....40

แผนภาพที่ 4 : การได้มาของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกที่กำหนดใน

การศึกษา.....44

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background and rationale)

การทำงานสัมผัสเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือนเป็นระยะเวลานาน สามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพผู้ใช้เครื่องมือที่เรียกว่า อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน (Hand – arm vibration syndrome : HAVs) ซึ่งเป็นอาการที่ส่งผลกระทบต่อ ระบบหลอดเลือด ระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง [1] โดยหากไม่ได้รับการป้องกัน รักษาและฟื้นฟู ส่งผลต่อการสูญเสียสมรรถภาพมือและแขน ในการทำงานและใช้ชีวิตประจำวันในที่สุด

ลักษณะอาการทางคลินิกของ HAVs ที่เกิดขึ้นกับระบบหลอดเลือดนั้น เกิดจากหลอดเลือดแดงตามแขนงที่เลี้ยงส่วนต่างๆของนิ้วมือหดตัวชั่วคราวทำให้เกิดอาการชา นิ้วซีดขาว เมื่อการไหลเวียนหลอดเลือดกลับคืนปกติเป็นสีแดงเกิดอาการปวดนิ้วตามมา เรียกว่าอาการ Raynaud' s disease อาการระบบประสาทมีอาการชา เสียวแปลบและการรับรู้การรับสัมผัสผิว ต่ออุณหภูมิ ความเจ็บปวดลดลง อาการในระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างมีอาการ เช่น อาการปวดข้อ อาการข้อติดของมือและแขน กำลังการบีบของกล้ามเนื้อมือลดลง [2] การศึกษาผลกระทบของ HAVs นอกจากส่งผลกระทบทางกายเรื้อรังแล้วมากกว่าครึ่งของผู้ที่มีอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนยังส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ต่อครอบครัว เพื่อนร่วมงาน สังคม การใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การแต่งตัว การอาบน้ำ แปรงฟัน การขับรถ การรับรู้ต่อตนเองและคุณภาพชีวิต อีกทั้งการสัมผัสความเย็นยังเพิ่มข้อจำกัดการใช้ชีวิตประจำมากขึ้นทั้งในงานและนอกงาน ผู้ป่วยบางรายที่มีอาการเจ็บปวดเกิดขึ้นบริเวณมือทำให้ความสามารถในการทำงานลดลงจนต้องออกจากงาน [3]

อาการผิดปกติจากการสั่นสะเทือนเฉพาะมือและแขน เริ่มมีรายงานใน ค.ศ. 1862 โดยนายแพทย์ Raynaud ได้อธิบายอาการนิ้วซีดเย็น เป็นอาการขาดออกซิเจนเฉพาะที่เกิดจากการหดตัวของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดขนาดเล็ก ทำให้นิ้วมีสีซีดขาวและเมื่อปัจจัยกระตุ้นหายไป การไหลเวียนเลือดปกตินิ้วก็จะกลับมามีสีแดงและพบมีอาการปวดนิ้วร่วมเกิดขึ้นในช่วงดังกล่าว อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนมีการรายงานครั้งแรก ปี ค.ศ. 1911 ในคนทำงานที่ใช้เครื่องมือแรงดันลม [4] ซึ่งในประเทศที่มีภูมิอากาศเย็นการรายงานอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน พบได้สูงในผู้ประกอบอาชีพที่สัมผัสเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือน เช่น ช่างก่อสร้าง เหมืองแร่ โรงหล่อแร่ ป่าไม้ การศึกษาความชุกและอุบัติการณ์ของอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม ในกลุ่มอาชีพที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือนในประเทศ

อังกฤษ สก๊อตแลนด์ และเวลล์ ปี 1998 อาชีพที่มีอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน พบร้อยละ 63.2 ในงานก่อสร้าง ,ร้อยละ 42.7 ในงานป่าไม้ และร้อยละ 22.1 ในช่างซ่อมเครื่องยนต์ [5] การเกิด Raynaud' s disease เป็นอาการที่พบมากร้อยละ 30 ถึง 70 เฉลี่ยร้อยละ 22 [6] และมีการรายงานพบผู้มีอาการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในประเทศที่มีอากาศหนาวเย็น การศึกษาอาชีพที่ใช้เครื่องมือสั่นสะเทือน พบว่างานก่อสร้าง ตัดหญ้า ป่าไม้ ขับขี่จักยานยนต์ มีความชุกอาการ HAVs ร้อยละ 15 ถึง 30 และพบความชุกของการทางระบบประสาท ร้อยละ 37 [7] ผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือนต่อระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ในการศึกษารวบรวมเชิงระบาดวิทยา ปี ค.ศ. 1980 ถึง ค.ศ. 2000 ในคนงานที่ใช้เครื่องมือแรงสั่นสะเทือนพบมีรายงานอาการกระดูกพรุน ถุงเสียดสีอักเสบบริเวณมือ และกระดูกอักเสบ โดยแรงสั่นสะเทือนความถี่ต่ำมีความสัมพันธ์กับอาการทางกระดูกบริเวณข้อมือ ข้อศอก และข้อต่อกระดูกไหปลาร้าและไหล่มากที่สุด และเมื่อมีอาการปรากฏนำไปสู่การทำงานของกล้ามเนื้อลดลง เอ็นข้อและเยื่อหุ้มเอ็นเกิดการอักเสบและพังผืดตามมา [8] สำหรับประเทศไทยยังไม่มีการรายงานผู้ที่ได้รับวินิจฉัยโรคอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในการรายงานของกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม ซึ่งการรายงานโรคที่พบมากที่สุดของกองทุนเงินทดแทนนั้นคือ โรคระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ที่สามารถเกิดได้จากหลายปัจจัยรวมถึงแรงสั่นสะเทือน

ประเทศไทยอุตสาหกรรมการผลิต ที่ตั้งอยู่ในภาคเหนือทั้งสิ้นมีประมาณ 100,419 แห่ง อุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ การผลิตไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้และไม้ก๊อก (ยกเว้นเฟอร์นิเจอร์) ร้อยละ 21.3 จำนวนคนทำงานและลูกจ้าง ร้อยละ 11.4 [9] พื้นที่ภาคเหนืออุตสาหกรรมไม้และการแปรรูปไม้ ถือเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้เศรษฐกิจในภาคเหนือ บน ซึ่งมีผู้ประกอบการขอใบอนุญาตจัดตั้งโรงงานตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 กรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานจำพวก 3 รายงานสรุปเมื่อ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 ประเภทโรงงาน 34(1) เกี่ยวกับแปรรูปไม้การเลื่อย ไส ซอย เซาะร่อง หรือการแปรรูปไม้ที่คล้ายคลึงกัน จำนวน 61 โรงงาน จำนวนคนงานช่างไม้ 2,123 คน โดยจังหวัดที่มีโรงงานและคนงานมากที่สุด คือ จังหวัดแพร่ จำนวนโรงงานมากถึง 15 โรงงาน [10] ซึ่งจังหวัดแพร่นั้นจากการสำรวจสำมะโนครัวอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2560 จำนวนสถานประกอบการทั้งจังหวัด พบกิจกรรมทางเศรษฐกิจมากที่สุด คือ การผลิตร้อยละ 43.1 จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมจำพวก 3 มากที่สุดคือ การแปรรูปไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ ร้อยละ 22 จำนวนคนงานคนงานประเภท 34 ทั้งหมด 2,162 คน คนงานโรงงานประเภท 34(1) ทั้งหมด 731 คน [10]

การประกอบอาชีพแปรรูปไม้เป็นอาชีพที่ใช้เครื่องมือหลายชนิดตามลักษณะงาน เช่น การตัด การเลื่อยโดยใช้เลื่อยไฟฟ้า การเจาะไม้โดยเครื่องเจาะ การขัดไม้โดยเครื่องขัดไม้ไฟฟ้า การใช้งานเครื่องมือนั้นมีการใช้ทั้งเครื่องที่ติดตั้งและชนิดถือขึ้นกับขนาดของชิ้นงาน ซึ่งการใช้เครื่องมือทำให้ได้รับการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนสู่มือ แขน หัวไหล่และหลัง อีกทั้งในส่วนแรงสั่นสะเทือนที่ส่งผ่านอวัยวะนั้นมีปัจจัยของความแรง ความเร็ว น้ำหนักเครื่องมือทำให้การรับแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นมีความหลากหลาย โดยมีการศึกษาพบว่าการสัมผัสเครื่องมือเกี่ยวกับงานไม้ พบแรงสั่นสะเทือนมีค่าสูงเกินมาตรฐานในระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมากถึงร้อยละ 42.7 [11] ซึ่งคนงานที่ใช้เครื่องมือแปรรูปไม้ทั้งลักษณะถือและติดตั้งจึงมีโอกาสการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนเกินมาตรฐานได้มาก ปัจจุบันในการขออนุญาตจัดตั้งโรงงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ด้านมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย กล่าวถึงผลกระทบเรื่อง ฝุ่นไม้ เสียงดัง การป้องกันอัคคีภัย ยังไม่มีกล่าวถึงประเด็นแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องมือและผลกระทบต่อสุขภาพ อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนมากนัก โดยเฉพาะในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจและเล็งเห็นความสำคัญ การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในเขตพื้นที่จังหวัดแพร่ เพื่อนำข้อมูลที่เป็นประโยชน์นำมาใช้แนวทางในการพัฒนามาตรฐานอุตสาหกรรมป่าไม้และดูแลสุขภาพผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ต่อไป

1.2 คำถามงานวิจัย (Research question)

1. ผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้มีอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนหรือไม่อย่างไร
2. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย (Objective)

1. เพื่อศึกษาความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

การศึกษานี้กลุ่มตัวอย่างคือผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในโรงงานที่ขึ้นทะเบียนประเภทโรงงาน 34(1) กรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่คล้ายคลึงกัน

1.5 คำนิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย (Operational definition)

<u>อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน</u>

หมายถึง ผู้มีประวัติการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนร่วมกับอาการผิดปกติที่เป็นหลังการสัมผัสการสั่นสะเทือน ประกอบด้วยอาการและการตรวจร่างกายให้ผลบวก ดังนี้

1. มีลักษณะอาการต่อไปนี้หนึ่งอาการขึ้นไป คือ
    - นิ้วมือเป็นสีขาวเมื่อโดนความเย็น
    - นิ้วมือมีอาการชา รู้สึกเสียวแปลบ
    - ปวดข้อหรือข้อติดตามข้อนิ้วมือ ข้อมือหรือข้อศอก
    - แรงบีบมือลดลง
2. การตรวจร่างกายระบบประสาท ตรวจพบการรับรู้การรับสัมผัสผิวลดลงด้วยหลักฐานการตรวจด้วยเส้นใยไนลอน (Monofilament)

<u>ผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้</u>

หมายถึง คนงานที่ทำงานในกระบวนการขั้นตอนการผลิตได้แก่ เลื่อยไม้ การไส ซอย ตัด ขัดไม้แปรรูปด้วยวิธีที่คล้ายคลึงกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ได้ข้อมูลความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในอาชีพแปรรูปไม้ สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาการป้องกันโรคและเพิ่มมาตรการเฝ้าระวังติดตามอาการ ลดปัจจัยคุกคามจากแรงสั่นสะเทือน เช่น การเพิ่มมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย สำหรับกิจการโรงงานที่ใช้เครื่องมือสั่นสะเทือนต่อไป

1.7 ข้อจำกัด ปัญหาและอุปสรรคของงานวิจัยและวิธีการแก้ไขปัญหา (Obstacles and Solution)

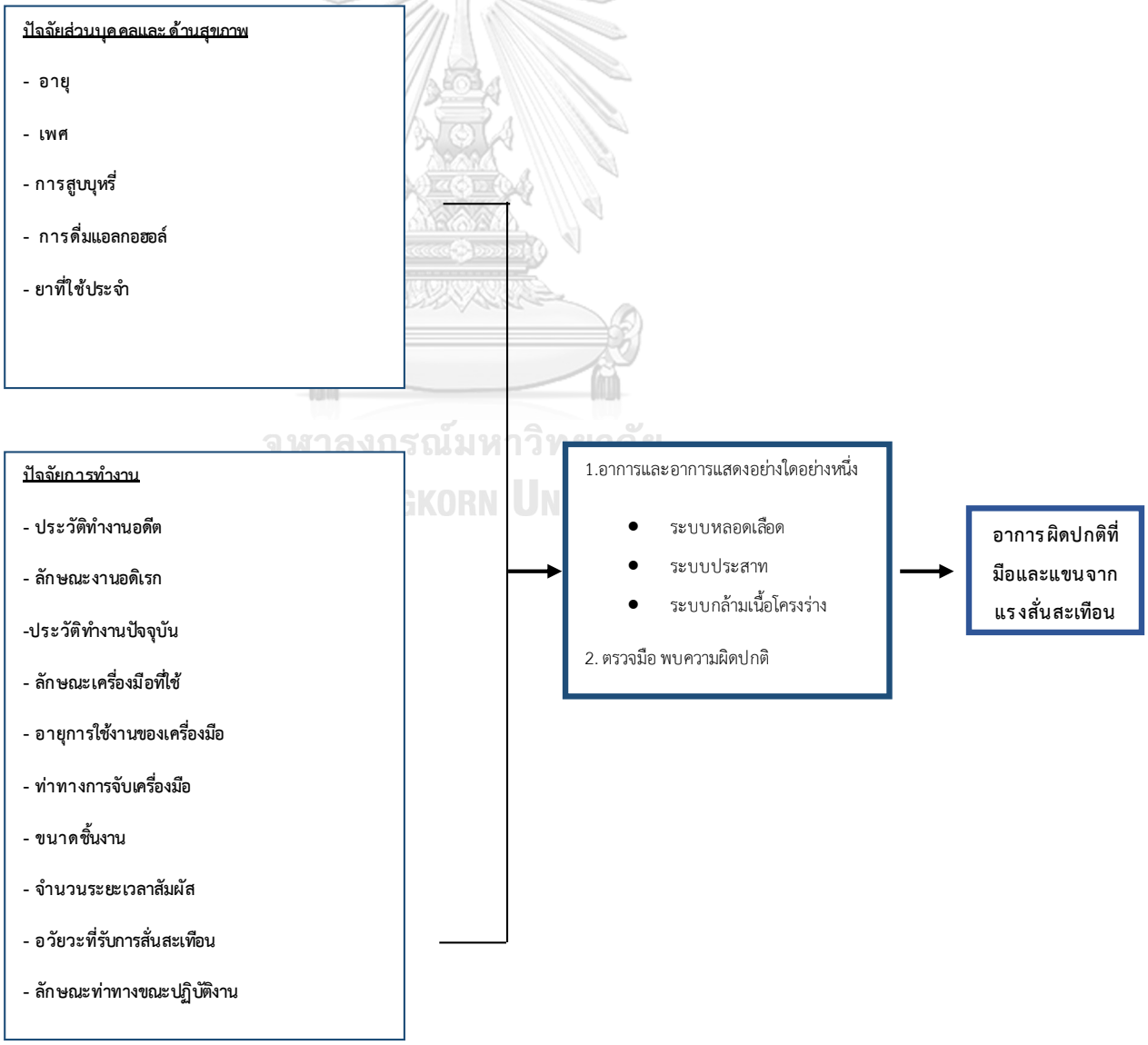
1. ระยะเวลาในการทำการศึกษาเป็นช่วงฤดูร้อนอุณหภูมิมีผลต่อการตรวจร่างกายในเวลาที่แตกต่างกัน แก้ไขโดยการวางแผนจัดการและนัดหมายล่วงหน้า ตรวจร่างกายในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน

2. จำนวนเครื่อง monofilament โดยเส้นใย 1 ชิ้น สามารถตรวจได้ 100 ครั้ง และพัก 24 ชั่วโมง จึงสามารถทำการตรวจได้วันละ 25-30 คน แก้ไขการตรวจโดยการวางแผนจัดการและนัดหมายล่วงหน้า แจ้งขั้นตอนการปฏิบัติตัวก่อนการตรวจร่างกายก่อนการลงพื้นที่เก็บข้อมูล

3. แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นแบบสอบถามการคัดกรองลักษณะอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนตาม (Health and Safety Executive: HSE)[4] ซึ่งเป็นการคัดกรองเบื้องต้น การวินิจฉัยต้องอาศัยการ ตรวจร่างกายและห้องปฏิบัติการ ตาม Tier 5 (อธิบายในหน้า 32)

4. การศึกษาเป็นการศึกษาพรรณนาเชิงตัดขวาง ไม่สามารถบอกลำดับการเกิดก่อนหลังของปัญหาและสาเหตุได้ชัดเจน

1.8 กรอบแนวคิด (Conceptual framework)



บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมในบทนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

2.2 แรงสั่นสะเทือนในกระบวนการผลิตแปรรูปไม้ที่เข้าสู่ร่างกาย

2.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่ออันตรายจากแรงสั่นสะเทือนในกระบวนการผลิตแปรรูปไม้

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้

2.5 การตรวจและคัดกรองอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

2.1 ความรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

การสัมผัสแรงสั่นสะเทือนเป็นระยะเวลานาน สามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้เครื่องมือซึ่งส่งผลกระทบต่อ ระบบหลอดเลือด ระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ที่เรียกกลุ่มอาการรวมกันว่า อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน (Hand – arm vibration syndrome : HAVs) ลักษณะประกอบด้วยอาการทางคลินิกอวัยวะในร่างกาย 3 ระบบ คือ 1. ระบบหลอดเลือด รบกวนการไหลเวียนเลือด แสดงในอาการของหลอดเลือดแดงเกิดการหดตัวตีบแคบลงทำให้นิ้วซีดขาว เรียกอาการ Raynaud' s disease หรือ Vibration White finger (VWF) 2. ระบบประสาทมีอาการชา เสียวแปลบ และการลดลงของการรับรู้การรับสัมผัสผิว อุณหภูมิความเจ็บปวด เสียการประสานงานระหว่างนิ้ว ความคล่องแคล่วในการใช้มือลดลงและ 3.ระบบกล้ามเนื้อโครงร่างเกิดอาการเช่น อาการปวดข้อ ข้ออักเสบ ข้อติดของมือและแขน กำลังกล้ามเนื้อในการบีบมือลดลง

อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนพบได้สูงในผู้ประกอบอาชีพที่สัมผัสเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือน เช่น ช่างก่อสร้าง เหมืองแร่ โรงหล่อแร่ ป่าไม้ ในปี ค.ศ. 1918 มีรายงานอาการนิ้วซีดขาวครั้งแรกในกลุ่มคนงานตัดหินที่ใช้ค้อนพลังลม ปี ค.ศ. 1930 และต่อมามีการศึกษายืนยันผลกระทบระบบหลอดเลือดอาการนิ้วซีดขาวเกิดจากแรงสั่นสะเทือนในการศึกษาคนงานโรงหล่อแรงสั่นสะเทือนกระตุ้นทำให้เกิดการทำลายผนังของหลอดเลือดแดงแบบถาวร เมื่อสัมผัส

แรงสั่นสะเทือนระยะเวลานานเกิดการเปลี่ยนแปลงผนังหลอดเลือดในชั้นต่างๆคือ การบาดเจ็บในชั้นด้านใน (intima) ของผนังหลอดเลือดนำไปสู่เกิดลิ่มเลือดอุดตัน การบาดเจ็บในชั้นกลาง (media) นำไปสู่การเกิดผนังหลอดเลือดโป่งพอง ผนังมีการหนาตัวเมื่อมีการกระตุ้น เช่น ความเย็นทำให้หลอดเลือดหดตัวมีการตีบแคบมากขึ้น [12] การศึกษาทบทวนวรรณกรรมในการสำรวจแรงงาน ปี ค.ศ. 2010 ประเทศมาเลเซียและไทย คนงานที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 4.4 และ 23.1 ล้านคน ในมาเลเซียมีการรายงานโรคจากสำนักงานประกันสังคมเพียง 34 ราย และการศึกษาไม่พบรายงานอาการระบบหลอดเลือด คือ Raynaud' s disease ในภูมิประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่นพบเพียงอาการทางระบบประสาทร้อยละ 68 [13]

ผลกระทบในระบบประสาทจาก HAVs กระทบต่อปลอกประสาทที่ห่อหุ้มเส้นประสาทมีความหนาแน่นลดลงรวมถึงทั้งเส้นประสาทและปมประสาท ส่งผลให้การนำกระแสประสาทผิดปกติ โดยอาการ HAVs เกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาทรับความรู้สึกส่วนปลายได้ทั้งเส้นประสาทที่มีปลอกหุ้มขนาดใหญ่ เช่น A- β รวมถึงเส้นประสาทขนาดเล็กชนิดมีปลอก A- δ และเส้นประสาทชนิดไม่มีปลอกหุ้ม C-fibers อาการแสดงที่เกิดขึ้นเป็นตามลักษณะหน้าที่ของเส้นประสาทแต่ละชนิดโดยการรับรู้การสัมผัสการสั่นสะเทือนและการสัมผัสที่ผิวหนังลดลงเป็นผลจากการบาดเจ็บเส้นประสาทรับความรู้สึกขนาดใหญ่ ส่วนการรับรู้ความรู้สึกอุณหภูมิลดลงเป็นผลจากการบาดเจ็บเส้นประสาทขนาดเล็ก[14] ผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือนต่อระบบประสาทแบ่งเป็น 2 ระยะ ในระยะแรกเกิดบาดเจ็บเส้นประสาทชั่วคราว หรือ temporary threshold shift (TTS) ทำให้ระดับการรับรู้ลดลงที่ผิวหนังนำไปสู่อาการ เช่น ชา เสียวแปลบ ในระยะนี้อาการสามารถฟื้นฟูและกลับเป็นปกติได้ แต่เมื่อมีการสัมผัสความถี่ที่เพิ่มขึ้นระยะเวลานานขึ้นโดยไม่ได้รับการป้องกัน จะนำไปสู่ระยะบาดเจ็บของเส้นประสาทถาวรหรือ Permanent threshold shift (PTS) ที่ไม่สามารถฟื้นฟูได้ตามมาทำให้ลดขีดความสามารถในการทำงาน เสียความถนัดของมือในการทำงาน การจับสิ่งของ เพิ่มอุบัติการณ์ความเสี่ยงอุบัติเหตุในการทำงาน กระทบการใช้มือและแขนในชีวิตประจำวัน

การศึกษาของ Nilsson พบว่าผู้สัมผัสแรงสั่นสะเทือนมีความเสี่ยงอันตรายต่อระบบหลอดเลือดและระบบประสาทมากกว่าผู้ที่ไม่สัมผัสแรงสั่นสะเทือน 4- 5 เท่า โดยแต้มต่ออันตรายระบบหลอดเลือด 6.9 เท่าและระบบประสาท 7.4 เท่า รวมถึงการเกิดกลุ่มอาการโรคการกดทับเส้นประสาทมีเดียนบริเวณข้อมือ 2.9 เท่า ซึ่งระยะการเกิดโรคตั้งแต่เริ่มสัมผัสแรงสั่นสะเทือนจนเกิดอาการระยะแรกมีความแตกต่างกันในหลายการศึกษาค่าเฉลี่ยประมาณ 11 ปี บางการศึกษาพบอาการในผู้ที่ทำงานสัมผัสแรงสั่นสะเทือนเต็มเวลาทำงานระยะเวลาสั้นที่สุด ภายใน 2 ปี [1] ใน

ต่างประเทศให้ความสำคัญการเฝ้าระวังและวางมาตรการในผู้สัมผัสแรงสั่นสะเทือน มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพเครื่องมือเกี่ยวกับแรงสั่นสะเทือนไว้ในมาตรฐาน ISO 5349-1 (2001)เพื่อกำหนดมาตรฐานสากลในแนวทางเดียวกันเกี่ยวกับเครื่องมือสั่นสะเทือน รวมถึงองค์การอนามัยโลกได้ให้ความสำคัญและรวมถึงจัดทำคู่มือแนวทางผลกระทบสุขภาพการประเมินความเสี่ยงและการป้องกันในอาชีพที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือนเครื่องมือชนิดถือ [15]และผลักดันให้เป็นนโยบายแผนยุทธศาสตร์ขององค์การอนามัยโลกในการพัฒนาด้านอาชีวอนามัย ปี ค.ศ. 2008 ถึง ค.ศ. 2017 เพื่อลดผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพต่างๆ และในประเทศต่างๆโดยเฉพาะในแถบประเทศยุโรป ประเทศอังกฤษซึ่งเป็นประเทศหนึ่งที่พบการรายงานเบิกจ่ายเงินประกันจากการได้รับผลกระทบจากการทำงานสัมผัสแรงสั่นสะเทือนค่อนข้างสูง หน่วยงานสถาบันด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยแห่งสหราชอาณาจักร (Health and Safety Executive: HSE) ได้กำหนดมาตรการความปลอดภัยและข้อกำหนดทางกฎหมาย ปี ค.ศ. 1994 โดยกำหนดคำจำกัดความ การประเมินความเสี่ยงการสัมผัสแรงสั่นสะเทือน การเฝ้าระวัง และการตรวจวินิจฉัย ใช้เป็นมาตรฐานและพัฒนาปรับปรุงแก้ไขมาตรการต่างๆ เรื่อยมา เพื่อการป้องกันและลดความเสี่ยงการได้รับแรงสั่นสะเทือน ป้องกันผลกระทบของโรค ลดอาการป่วยความรุนแรงและปรับสภาพการทำงานให้เหมาะสม ทำให้ผู้ประกอบอาชีพสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพและคุณภาพชีวิตที่ดี [16]

2.2 แรงสั่นสะเทือนในกระบวนการผลิตแปรรูปไม้ที่เข้าสู่ร่างกาย

2.2.1 ลักษณะของการสั่นสะเทือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การสั่นสะเทือนมีความหมายทางวิศวกรรม หมายถึง พลังงานกลที่ทำให้วัตถุมีการเคลื่อนไหวการสั่นหรือการแกว่ง เมื่อเปรียบเทียบกับจุดแกนกลางที่ใช้อ้างอิงการสั่นสะเทือนซึ่งมีทิศทาง 3 แกน คือ หน้า-หลัง ขึ้น-ลง และซ้าย-ขวา การวัดการสั่นสะเทือนมีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การกระจัด (Displacement) เป็นการวัดระยะทางที่คลื่นเคลื่อนที่ในแต่ละรอบจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งหน่วยเป็นความยาว เมตร , เซนติเมตร หรือ นิ้ว (mm , cm หรือ inch) ขนาดความสูงของคลื่นจากจุดปกติไปจุดยอดของคลื่น เรียก แอมพลิจูด (Amplitude)ความแรงของการสั่นสะเทือนจะขึ้นอยู่กับความสูงแอมพลิจูด

2. ความเร็ว (Velocity) เป็นการวัดความเร็วที่เครื่องจักรหรือวัตถุสั่นในแต่ละรอบมีหน่วยเป็น มิลลิเมตรต่อวินาที (mm/s) หรือเซนติเมตรต่อวินาที (cm/s) พิจารณาเป็นค่า RMS

(Root Mean Square) โดย 1 รอบการเคลื่อนที่ในช่วงเวลาเป็นวินาที เรียกว่า ความถี่ (Frequency) หน่วยเป็น เฮิรตซ์ (Hz) หรือ รอบ/วินาที

3. ความเร่ง (Acceleration) เป็นการเปลี่ยนแปลงความเร็วของการสั่นสะเทือนจากจุดปกติไปจุดยอด มีหน่วยเป็น ระยะทาง / วินาทีกำลังสอง (mm/s^2 , m/s^2 หรือ ft/s^2)

การนำหน่วยการวัดแรงสั่นสะเทือนไปประยุกต์ใช้ เช่น ความเร็วใช้ในเครื่องจักรที่มีรอบต่ำๆ ไม่เกิน 1200 รอบ/นาที เท่ากับความถี่ไม่เกิน 20 เฮิรตซ์ และความเร็วรอบมากว่า 1,200 รอบ/นาที หรือความถี่ระหว่าง 20 ถึง 1000 เฮิรตซ์ ในด้านวิศวกรรมค่าแรงสั่นสะเทือนทั้งสามทิศทางความเร็วและความเร่งเป็นสัญญาณบอกสภาพเครื่องจักร ค่าแรงสั่นสะเทือนมากโอกาสชำรุดเพิ่มมากขึ้น ส่วนในด้านผลกระทบสุขภาพนั้นการทำงานแรงสั่นสะเทือนตัวแปรความเร่งเป็นวิธีการใช้วัดการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อร่างกายบ่อยที่สุด การประเมินวัดการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน ตามสถาบันด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยแห่งสหราช อาณาจักร ค.ศ. 2019 (Health and Safety Executive: HSE) [16] ซึ่งใช้ตาม BS EN ISO 5349-1 (2001) ประเมินการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่ 8 ชั่วโมงการทำงาน โดยครอบคลุมเครื่องมือระดับความถี่ตั้งแต่ 8 เฮิรตซ์ ถึง 1000 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นความถี่ที่สามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ กำหนดค่าความถี่สัมผัสต่อวัน หน่วยเป็น RMS เพื่อการจัดการดูแลผู้รับสัมผัสได้เหมาะสมต่อไป การศึกษาผลกระทบทางสุขภาพของ Sandya และคณะ พบว่าการกระตุ้นการสั่นสะเทือนด้วย ความถี่ 30, 60, 120 และ 800 เฮิรตซ์ ทำให้ขนาดรูของหลอดเลือดแดงลดลงและแรงการหดตัวของหลอดเลือดแดงเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้ความถี่ต่ำ 60 เฮิรตซ์ เพียง 5 นาที ก็มีขนาดรูของหลอดเลือดแดงลดลงและแรงการหดตัวของหลอดเลือดแดงเพิ่มมากอย่างชัดเจน อีกทั้งเมื่อติดตามไป 24 ชั่วโมงหลังการสัมผัส ไม่ว่าลักษณะการใช้เครื่องมือเป็นแบบต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่อง พบว่าหลัง 24 ชั่วโมงหลอดเลือดแดงยังคงมีการหดตัวอยู่ [17]

การประเมินค่าสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อวัน (Daily vibration exposure) คำนวณจากขนาดความเร่งและระยะเวลาการสัมผัส

$$A(8) = a_{hv}\sqrt{\frac{T}{To}}$$

$A(8)$ คือ Daily vibration exposure

a_{hv} คือ ขนาดความเร่งการสั่นสะเทือนในหน่วย m/s^2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

T คือ ระยะเวลาการสัมผัส เป็น ชั่วโมงของเครื่องมือ a_{hv}

T0 คือ เวลาอ้างอิงที่ 8 ชั่วโมง

การประเมินแบบ Partial vibration exposure ใช้ในการคำนวณการสัมผัสผู้ที่ใช้เครื่องมือหลายชนิดในงาน คำนวณได้จาก $A_1(8)^2$

$$A\,(8) = \sqrt{A_1(8)^2 + A_2(8)^2 + A_3(8)^2 + \cdots}$$

A_1 (8), A_2 (8), A_3 (8) คือ Partial vibration exposure จากเครื่องมือแต่ละชนิด

การประเมินการรับสัมผัสการสั่นสะเทือนปัจจัยหลัก คือ ขนาดความถี่ของความเร่ง (Root Mean Square หรือ RMS) โดยการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนแปรผันตรงกับ ระยะเวลาการสัมผัสเครื่องมือที่นานและความเร่งที่มากตาม HSE กำหนดค่ามาตรฐานการสัมผัสเครื่องมือแรงสั่นสะเทือน

1. ค่าสัมผัสต่อวันเมื่อเกินต้องมีมาตรการจัดการ (The Daily exposure action value : EAV) คือ RMS ที่ 2.5 m/s^2

2. ค่าจำกัดสัมผัสต่อวัน (The Daily exposure limit value : ELV) ไม่เกิน 5.0 m/s^2

โดยค่ามาตรฐาน EAV ที่ 2.5 m/s^2 นั้นอธิบายโดยการศึกษาเกี่ยวกับ dose response relationship พบความสัมพันธ์การสะสมแรงสั่นสะเทือนตลอดช่วงชีวิตมีความสัมพันธ์กับระบบหลอดเลือด พบว่าการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนนานประมาณ 12 ปี ทำให้เกิดอาการ Raynaud' s disease ร้อยละ 10 ซึ่งมีความสำคัญคือมาตรการเพื่อการป้องกันการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่ดีสามารถลดความเสี่ยงผู้สัมผัสแรงสั่นสะเทือนไม่ให้พัฒนาไปสู่อาการ Raynaud' s disease ได้ถึงร้อยละ 90 แต่พบไม่มีหลักฐานเพียงพอความสัมพันธ์ปริมาณการสัมผัสแรงสันสะเทือนกับอาการทางระบบประสาทและโครงร่างกล้ามเนื้อ ส่วนค่ามาตรฐานค่าจำกัดสัมผัสต่อวัน ELV ระดับที่มากกว่า 5.0 m/s^2 เป็นระดับแรงสั่นสะเทือนที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพในผู้ใช้เครื่องมือสั่นสะเทือน เมื่อทราบการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อวัน สามารถทำการประเมินระดับความเสี่ยงและจัดการแก้ไขปัญหาจากการสั่นสะเทือนต่อไป

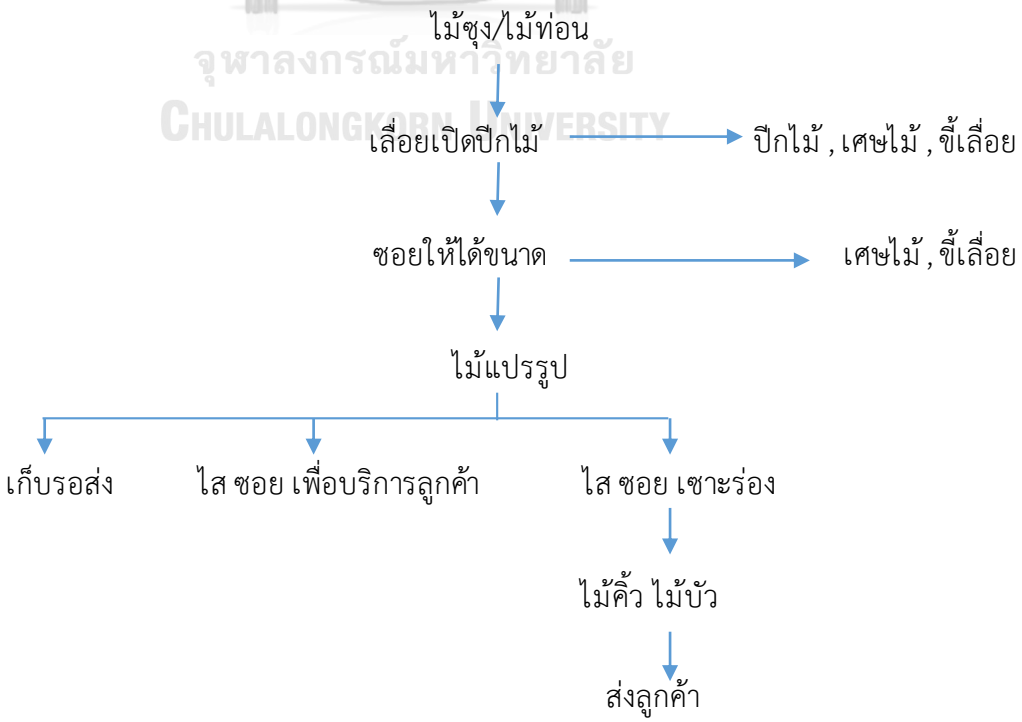
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2.2 การแปรรูปไม้

การสัมผัสแรงสั่นสะเทือนพบได้ในหลากหลายอาชีพ ในกลุ่มอุตสาหกรรมประเทศไทยนั้น จากข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม ปี พ.ศ. 2563 [7] จำนวนผู้ประกอบการขอใบอนุญาตจัดตั้งโรงงาน

ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 กรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานจำพวก 3 ที่ใช้เครื่องจักรเกิน 50 แรงม้า ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหามลพิษหรือเหตุที่ต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดผู้ผลิตต้องขออนุญาตก่อนจัดตั้งโรงงาน เช่น โรงงานน้ำตาล โรงงานแปรรูปไม้ เป็นต้น โดยเฉพาะโรงงานแปรรูปไม้แบ่งเป็นประเภท 34 มีลำดับโรงงานการผลิตลำดับขั้นจากลักษณะต้นสายทางการผลิตลักษณะแรกสู่ผลิตภัณฑ์สุดท้าย 6 ประเภทโรงงาน ดังเช่น ไม้ท่อนซุง เข้าสู่ประเภทโรงงาน 34(1) เกี่ยวกับแปรรูปไม้การเลื่อย ไส ซอย เซาะร่อง หรือการแปรรูปไม้ด้วยวิธีอื่นที่คล้ายคลึงกันได้ไม้แปรรูปขนาดต่างๆ และเข้าสู่โรงงานประเภท 34(2) การทำวงกบ ขอบประตู ขอบหน้าต่าง บานประตู บานหน้าต่าง หรือส่วนประกอบที่ทำด้วยไม้ขอ ผลิตภัณฑ์ไม้บางส่วนนำเข้าสู่โรงงานประเภท 34(4) การทำฝอยไม้ การบด ป่น หรือย่อยไม้ และประเภทโรงงาน 34(6) การเผาถ่านจากไม้ จากลักษณะกิจการประเภทโรงงาน 34(1) ในการศึกษานี้เป็นอุตสาหกรรมที่เครื่องจักรใช้กำลังมากที่สุดในการแปรรูปไม้ โดยทั้งประเทศโรงงานประเภทโรงงาน 34(1) มีจำนวน 3,843 โรงงาน[10]

ปัจจุบันกรมป่าไม้มีนโยบายปิดป่า ไม่อนุญาตให้ตัดไม้โดยทั่วไปยกเว้นเฉพาะไม้ยางพาราหรือไม้ที่ปลูกขึ้นเองโดยเฉพาะ 13 ชนิด ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 และไม้จากสวนป่าเท่านั้น วัตถุดิบที่ใช้อุตสาหกรรมเลื่อยไม้และแปรรูปไม้จึงเป็นไปตามนโยบายกรมป่าไม้คือไม้ซุงหรือไม้ท่อน และไม้แปรรูปแล้วจากโรงเลื่อยทั่วๆไป ขั้นตอนกระบวนการไม้แปรรูปทั่วๆไปหลังรับไม้จากโรงเลื่อยไม้ ทำการแปรรูปไม้ด้วยการเลื่อย ไส ซอย เซาะร่อง การประกอบการประเภทโรงงาน34(1) มีดังนี้ [18]



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ มีการรับสัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพหลายด้าน คือ ด้านกายภาพ เช่น เสียงดัง ความร้อน ฝุ่นไม้ รวมถึงแรงสั่นสะเทือน , ด้านชีวภาพ เช่น เชื้อราในเนื้อไม้ , ด้านสารเคมี เช่น น้ำยาถนอมเนื้อไม้ ตัวทำละลาย น้ำยาเรซิน กาว น้ำยาอบเนื้อไม้ น้ำยาเคลือบเนื้อไม้ , ด้านการยศาสตร์ เช่น การทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสม , ด้านความปลอดภัยจากของมีคมและอัคคีภัย ในปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ได้มีแนวทางในการควบคุมเฝ้าระวังทางชัดเจน ยกเว้นแรงสั่นสะเทือนมีแนวทางควบคุมเฝ้าระวังเฉพาะในต่างประเทศเท่านั้น

การแปรรูปไม้การเลื่อย ไส ซอย เซาะร่อง หรือการแปรรูปไม้ (ประเภทโรงงาน 34(1)) ผลิตภัณฑ์ที่เข้าสู่กระบวนการคือไม้แปรรูปทั่วๆไปจากโรงเลื่อย ไม้แปรรูปที่ทำการไสซอยตัดให้ได้ขนาดตามความต้องการของลูกค้า การไส ซอยไม้ผลิตภัณฑ์จากไม้แปรรูป เช่น ไม้คิ้วไม้บัว โดยเครื่องจักรเครื่องอุปกรณ์หรือสิ่งที่นำมาใช้ในโรงงานเป็นไปตาม การควบคุมการแปรรูปไม้ พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484 กำหนดหลักเกณฑ์เครื่องจักรไว้ดังนี้ อนุญาตให้ใช้เลื่อยสายพานขนาดวงเหวี่ยงไม่เกิน 42 นิ้วหรือไม่เกิน 106.68 เซนติเมตร เลื่อยวงเดือนขนาดไม่เกิน 36 นิ้วหรือไม่เกิน 91.4 เซนติเมตร การศึกษาแรงสั่นสะเทือนในเลื่อยไฟฟ้าวงเดือนขนาด 91.6 เซนติเมตร แบ่งตามอายุการใช้งานพบแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ยมากกว่า 2.5 m/s^2 โดยมีการศึกษาแยกตามอายุของเครื่องมือ พบว่าเลื่อยไฟฟ้าอายุน้อยกว่า 4 ปี *A*(8) ที่ประสิทธิภาพการทำงาน 4 ชั่วโมง แรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 5.62 ถึง 7.43 m/s^2 ,อายุใช้งาน 5 ถึง 7 ปี *A*(8) ประสิทธิภาพการทำงาน 4 ชั่วโมงแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 3.49 ถึง 5.43 m/s^2 และอายุใช้งาน มากกว่า 8 ปี *A*(8) ประสิทธิภาพการทำงาน 4 ชั่วโมง แรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 5.3 m/s^2 โดยขนาดแรงในการจับ การรับแรงมือหน้าและมือหลังมีค่าเฉลี่ยที่ต่างกันไปตามลักษณะการจับ แต่เห็นได้ชัดเจนว่าเลื่อยวงเดือนขนาดตามหลักเกณฑ์เครื่องจักร อายุของเครื่องมือน้อย ยังพบแรงสั่นสะเทือนเกินค่ามาตรฐาน [19]

กำลังของเครื่องมือแปรรูปไม้ (วัตต์ หรือ กิโลวัตต์) เกี่ยวข้องกับความแรงของเครื่องมือและใช้อธิบายคุณลักษณะของเครื่องมือได้ เครื่องมือที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบเลื่อยมากต้องใช้กำลังวัตต์มากขึ้น และน้ำหนักของเครื่องมือมากขึ้นตาม โดยยังพบแรงสั่นสะเทือนเกินค่ามาตรฐานในหลายรุ่นหลายยี่ห้อ จากการศึกษาแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ยของเลื่อยไฟฟ้าจากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน รุ่น MS260 เส้นผ่าศูนย์กลาง 50.2 เซนติเมตร น้ำหนัก 4.8 กิโลกรัม กำลัง 2.6 กิโลวัตต์ และรุ่นที่ขนาดใหญ่ขึ้น รุ่น MS 660 เส้นผ่าศูนย์กลาง 91.6 เซนติเมตร น้ำหนัก 7.5 กิโลกรัม กำลัง 5.2 กิโลวัตต์ พบว่ารุ่น MS 260 ประสิทธิภาพการทำงาน 4 ชั่วโมงแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 2.85 m/s^2 ในขณะที่รุ่นขนาดใหญ่ MS 660 ประสิทธิภาพการทำงาน 4 ชั่วโมงแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 4.95 m/s^2 [19] ทั้งนี้อธิบายโดยการศึกษาของ Jolanta เครื่องมือแบบมือถือขณะเลื่อยไม้ เลื่อยที่ขนาดเล็กใช้ทั่วไปมีกำลังและแรงมากกว่า เลื่อยที่มีกำลังสูงเกิดแรงสั่นสะเทือนและความถี่การตัดมากกว่า [20]

การแปรรูปไม้นั้น การใช้งานเลื่อยไฟฟ้าในรูปแบบต่างกัน ให้ค่าการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่างกัน ดังเช่นการจับเครื่องมือระหว่างทำงาน แบบติดตั้งจับถือสองมือ วางบนหน้าขาหรือข้อสะโพก ขนาดแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 5.98 m/s^2 เมื่อเปลี่ยนการจับแบบจับสองมือทิศทางแนวขวางลำตัวขนาดแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 4.42 m/s^2 เมื่อเป็นแนวตั้งขนาดแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 6.12 m/s^2 ในขณะที่เลื่อยไฟฟ้าแบบจับถือสองมือและเครื่องไม่มีการตัดไม้ขนาดแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 2.29 m/s^2 เมื่อจับถือสองมือวางบนหน้าขาหรือข้อสะโพกขนาดแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 4.22 m/s^2 จับแนวขวางลำตัวขนาดแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 6.39 m/s^2 แบบจับหนึ่งมือไปด้านหน้าเลื่อยอยู่บนขา ลำตัวหรือสะโพกขนาดแรงสั่นสะเทือนเฉลี่ย 4.50 m/s^2 โดยแรงสั่นสั่นสะเทือนมือที่อยู่ด้านหน้ารับแรงสั่นสะเทือนมากกว่ามือที่อยู่ด้านหลัง ดังนั้นแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นเปลี่ยนแปลงตามทิศทางท่าทางการจับเครื่องมือ [21]

ขั้นตอนการแปรรูปไม้ขนาดชิ้นงานต่างๆ ขนาดปริมาตรไม้วัดโดย ความกว้าง (นิ้ว) x ความหนา (นิ้ว) x ความยาว (เมตรหรือฟุต) มีหน่วยรวมเป็นลูกบาศก์หรือคิวบิก กำหนดสามารถใช้ได้ทั้งลูกบาศก์ฟุตและลูกบาศก์เมตร ขนาดชิ้นงานจึงวัดจากปริมาตรไม้โดยขนาดใหญ่ เช่น ท่อนซุงเส้นรอบวง 1.4 เมตร ยาว 6 เมตร มีปริมาตร 0.936 ลูกบาศก์เมตร เป็นต้น การใช้เลื่อยไฟฟ้าเครื่องเดียวกันตัดขนาดชิ้นงานที่ต่างกันและทำในลักษณะงานต่างกัน มีผลต่อระยะเวลาการสัมผัสต่างกัน การศึกษาระยะเวลาการตัดชิ้นงานต่อครั้ง แบ่งขนาดการตัดไม้ เป็น 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาด 0.08 ถึง 0.12 ลูกบาศก์เมตร ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 8.47 นาที ,ขนาดกลาง 0.15 ถึง 0.25 ลูกบาศก์เมตร ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 9.27 นาที และขนาดใหญ่ ขนาดมากกว่า 0.25 ลูกบาศก์เมตร ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 5.45 นาที และให้ค่าการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่างกันเช่นเดียวกัน [21]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 ขนาดแรงสั่นสะเทือนในอุปกรณ์เครื่องจักรในการแปรรูปไม้

เครื่องมือ	ค่าต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 (m/s^2)	ค่ามากกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (m/s^2)	ค่าแนะนำที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 (m/s^2)
เลื่อยไฟฟ้า	5	7	7
เครื่องแต่งใบเลื่อย	3	5	5

ที่มา : (Health and Safety Executive: HSE) Hand – arm vibration (second edition) [10]

จากลักษณะเครื่องมือในโรงงาน ประเภท 34 (1) ขนาดแรงสั่นสะเทือนในอุปกรณ์เครื่องจักรส่วนใหญ่เกินค่ามาตรฐานการสัมผัสเครื่องมือแรงสั่นสะเทือนต่อวันที่ ต้องมีมาตรฐานจัดการ คือ แรงสั่นสะเทือนตั้งแต่ 2.5 m/s^2 โดยการรับสัมผัสจากการประกอบอาชีพนั้น มักเป็นลักษณะสัมผัสแบบไม่ต่อเนื่อง ทำให้มีขนาดแรงความเร่งของแรงสั่นสะเทือนแตกต่างกันในแต่ละระยะเวลา การเกิด

อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน อธิบายกลไกเป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสัมผัสต่อการเกิดความผิดปกติจากแรงสั่นสะเทือนกับค่าถ่วงน้ำหนักความถี่การสั่นสะเทือน ซึ่งแนะนำค่าถ่วงน้ำหนักความถี่การสั่นสะเทือนในหน่วย RMS (Root Mean Square) มีความจำเพาะต่อระบบนิ้วมือ มือและแขน โดยเฉพาะสัดส่วนความเร่งที่ความถี่ต่ำกว่า 16 เฮิรตซ์ หรือช่วงระหว่าง 0.5 ถึง 100 เฮิรตซ์ กล่าวได้ว่า ความถี่แรงสั่นสะเทือนต่ำทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่าความถี่ปานกลางและความถี่สูง ในมาตรฐานใหม่ ISO Technical report (ISO/TR 18570: 2017) ซึ่งมีการปรับปรุงการประเมินผลกระทบต่อระบบหลอดเลือด จากการศึกษาที่ค้นพบมากขึ้นในการประเมินผลค่าถ่วงน้ำหนักความถี่การสั่นสะเทือนต่อระบบหลอดเลือด โดยเฉพาะการพยากรณ์ความเสี่ยงการเกิด Raynaud' s disease ด้วยการวัด Finger systolic blood pressure (%FSBP 10 ° <70%) ที่อุณหภูมิความเย็น 10 องศาเซลเซียส ค่าสัมผัสต่อวันหน่วย RMS เป็น $m/s^{1.5}$ ทำให้พบความชุกของ Raynaud's disease ในช่างตัดไม้และช่างหินจากร้อยละ 7.4 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 47.1 ผลกระทบต่อระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง เป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสัมผัส ต่อการเกิดความผิดปกติจากแรงสั่นสะเทือนกับค่าถ่วงน้ำหนักความถี่การสั่นสะเทือนทั้งสองมาตรฐานเช่นเดียวกัน [22] ซึ่งการศึกษาของ Frank Koch ในการศึกษาเลื่อยไฟฟ้า 14 ชนิดทำงาน 3.7 ชั่วโมง ความถี่น้อยกว่า 50 เฮิรตซ์ พบการส่งผ่านแรงสั่นสะเทือนไปส่วนต่างๆ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ บริเวณด้ามจับ เมื่อความเร่ง ≥ 3.68 m/s^2 เพิ่มความเสี่ยงต่อโรคกระดูกและข้อ เมื่อความเร่ง > 2.76 m/s^2 [23]

2.3 ปัจจัยที่ส่งผลต่ออันตรายจากแรงสั่นสะเทือนในกระบวนการผลิตแปรรูปไม้

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอันตรายจากการสั่นสะเทือน สามารถเกิดได้ดังนี้[13,15,19]

1. ความเร่งของการสั่นสะเทือน ซึ่งคือขนาดความการสัมผัสเป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสัมผัส ต่อการเกิดความผิดปกติจากแรงสั่นสะเทือน
2. ความถี่ของการสั่นสะเทือน
3. ระยะเวลาการสัมผัสการสั่นสะเทือนต่อวัน
4. การบำรุงรักษาเครื่องมือ อายุเครื่องมือ
5. การจับเครื่องมือ การจับและท่าทาง องศาการจับ แรงการจับของมือ (กำมือ , กำมือ+ดึง , กำมือ+ผลัก ,ดัน) มีผลทำให้ความเร่งแรงสั่นสะเทือนเปลี่ยนแปลง
6. น้ำหนัก และเสียงดังจากเครื่องมือ

การศึกษาวิเคราะห์อภิมานเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงปริมาณระหว่างการตอบสนองและขนาดการรับสัมผัส การสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่เพิ่มขึ้น 1 m/s^2 เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด Raynaud' s disease 0.09 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับสัมผัสและเพิ่มความเสี่ยงการบาดเจ็บระบบประสาทเป็น 0.08 เท่า อีกทั้งพบว่าน้ำหนักจากเครื่องมือมีความสัมพันธ์ต่อความเสี่ยงต่อระบบกล้ามเนื้อโครงร่างได้รับการบาดเจ็บเพิ่มมากขึ้น การศึกษาแบบไปข้างหน้าการทำงานที่ใช้เลื่อยไฟฟ้าพบอาการปวดคอร้อยละ 38 ปวดกล้ามเนื้อไหล่ด้านขวาร้อยละ 19 และด้านซ้าย ร้อยละ 14 [24] การศึกษาท่าทางการจับเครื่องมือมีผลต่อความแตกต่างระหว่างแรงจับเครื่องมือขณะสั่นสะเทือนกับระดับการรับรู้ของระบบประสาทเกี่ยวกับการรับสัมผัสด้วยการตรวจ monofilament การรับรู้การสั่นสะเทือน(VPT) และ อุณหภูมิ พบว่าระยะเวลาจับนาน 15 นาที ความเร่งเฉลี่ย 3.6 m/s^2 การรับรู้การสั่นสะเทือนลดลงทั้งในการจับแน่นและหลวม ส่วนการรับรู้การรับสัมผัสและอุณหภูมิลดลงเมื่อจับเครื่องมือแบบแน่น [25] การออกแรงกำมือ ดันมือ หรือกระแทกมือ เพิ่มความค่าแรงต้านทานการเคลื่อนไหวของมือและแขนต่อแรงสั่นสะเทือน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับแรงตึงเครียด (Tension) ของเนื้อเยื่อร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อแขน พบว่ามีค่าสูงขึ้นในช่วงความถี่ 30 – 200 เฮิรตซ์ [26]

การศึกษาด้านปัจจัยส่วนบุคคลที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากการสั่นสะเทือนด้านอายุและเพศ การรับรู้การสัมผัสในเพศชายและเพศหญิงโดยการทดสอบ VPT พบว่าเพศชายมีการรับรู้ที่น้อยกว่าและระดับการรับรู้ลดลงในผู้ที่อายุมากขึ้น การตรวจรับสัมผัสต้องใช้แรงสัมผัสมากขึ้น มีการศึกษาในการรับสัมผัสลดลงเมื่ออายุเฉลี่ยที่มากกว่า 55 ปี [27]

การสูบบุหรี่ นิโคตินเป็นปัจจัยทำให้เกิดอาการผิดปกติระบบประสาทส่วนปลาย การศึกษาพบว่าผู้ที่สูบบุหรี่ 31.8 ± 18.3 ซอง/ปี มีอาการปวดเส้นประสาทที่มีมากกว่าผู้สูบบุหรี่น้อยกว่าหรือไม่สูบ และมีความสัมพันธ์ต่อโรคหลอดเลือดส่วนปลาย อีกทั้งการศึกษาคนงานในเหมืองแร่ที่ใช้เครื่องมือสั่นสะเทือนและสูบบุหรี่ พบอาการระบบกล้ามเนื้อโครงร่างสูงกว่าคนงานที่ไม่สูบบุหรี่ OR 2.36 [28, 29] การดื่มแอลกอฮอล์ปริมาณมากเพิ่มความเสี่ยงเส้นประสาทส่วนปลายผิดปกติ การรับประทานยาที่มีผลต่อการหดตัวของหลอดเลือดส่วนปลาย ในการศึกษาวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มชนิดมีกลุ่มควบคุม หรือ RCT พบยาบางชนิดส่งผลให้อาการระบบหลอดเลือดเป็นมากขึ้น เช่น ยารักษาความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ ในกลุ่ม β- adrenoceptor blockers ที่พบอาการข้างเคียงจากยาร้อยละ 7 [29] ยารักษาเบาหวานและยารักษาอาการปวด ergotamine รวมถึงสารพิษบางชนิดทำให้หลอดเลือดหดตัว เช่น ตะกั่ว สารไวนิลคลอไรด์ สารหนู เป็นต้น [15]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้

การศึกษา Lawson ในอุตสาหกรรมป่าไม้ในเขตอบอุ่น ผู้ที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือนมีนิ้วมือเย็น ร้อยละ 42.4 อาการชาร้อยละ 36.4 และปวดรยางค์บนร้อยละ 30.3 การศึกษาในสวีเดนศึกษาช่างไม้เปรียบเทียบอาการกับช่างทาสี พบมีอาการชาปวดร้อยละ 27 และ นิ้วมือส่วนปลายขาวซีดร้อยละ 8 มากกว่าช่างทาสีและมีระดับความรุนแรงมากกว่า [30]

การศึกษาอาการทางระบบประสาทพบมีอาการร่วมกับกลุ่มอาการโรคการกดทับเส้นประสาทมีเดียนบริเวณข้อมือ (carpal tunnel syndrome : CTS) คือมีอาการปวดชาในตอนกลางคืน บางรายที่รุนแรงมีการฝ่อกล้ามเนื้อนิ้วโป้งบริเวณฝ่ามือ จากการศึกษาพนักงานรถไฟในสหรัฐอเมริกาที่สัมผัสเครื่องมือแรงสั่นสะเทือนมากกว่า 2.5 m/s^2 ทำให้เกิดอาการ CTS ได้เช่นกัน การตรวจเพื่อหาอาการร่วมทางระบบประสาท ช่วยลดการเจ็บปวดและเสียสมรรถภาพของมือจากแรงสั่นสะเทือน โดยความสำคัญ คือ การรักษาโดยการผ่าตัดใน CTS ในผู้ที่มีอาการ HAVs อาจไม่ลดอาการเจ็บปวดเส้นประสาท เนื่องจากการสั่นสะเทือนทำให้เกิดการบาดเจ็บเส้นประสาทส่วนปลายทั้งเส้นประสาทที่มีปลอกหุ้มขนาดใหญ่และเล็กทั่วๆ รวมถึงเส้นประสาทชนิดไม่มีปลอกหุ้ม C-fibers ที่พบได้น้อยในผู้ป่วย CTS [31]

การศึกษาของ Sutinen และคณะ ศึกษาวิจัยติดตามไปข้างหน้า 19 ปี ในประเทศฟินแลนด์ ช่วงปี ค.ศ.1976 ถึง ค.ศ. 1955 พบผู้ประกอบอาชีพเลื่อยไม้ มีอาการ VWF ลดลงจาก ร้อยละ 17 เป็นร้อยละ 8 แต่พบอาการระบบประสาท คืออาการชาเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 23 เป็นร้อยละ 40 และพบอาการทางระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง พบอาการเส้นเอ็นไหล่ฉีกขาด (Rotator cuff syndrome) ข้อกระดูกข้ออักเสบสัมพันธ์กับอาการชา พบอาการปวดต้นคอ ร้อยละ 38 อีกทั้งพบว่าวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้โมเดลปัจจัยการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนอย่างต่อเนื่องในช่วงชีวิตกับอาการ VWF มีความเสี่ยง OR 1.03 และ การสูบบุหรี่ความเสี่ยง OR 7.36 ส่วนอาการชากับอาการปวดกล้ามเนื้อโครงร่างของแขนส่วนบน OR 12.43 แต่ไม่มีความสัมพันธ์ปัจจัยการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนอย่างต่อเนื่องในช่วงชีวิต

การศึกษา Gillibrand และคณะในการศึกษาแบบย้อนกลับในผู้ป่วย CTS รายใหม่ เกี่ยวกับการสัมผัสแรงสั่นสะเทือน พบว่าผู้ที่สัมผัสต่อวัน (A8) ≥ 4.0 m/s^2 มีความเสี่ยงน้อยกว่าผู้ที่สัมผัส

ความถี่ (A8) มากกว่า 2.5 m/s^2 โดยประวัติการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนมากกว่า 30 ปี เพิ่มความเสี่ยง OR 1.6 (95% CI 0.3-8.3) [32]

การศึกษาของ Lftime และคณะ ในอาชีพอุตสาหกรรมป่าไม้ที่สัมผัสเลื่อยไฟฟ้า พบคนงานร้อยละ 13 สัมผัสแรงสั่นสะเทือนมากกว่า 2.5 m/s^2 มีอาการทางระบบกล้ามเนื้อโครงร่างร้อยละ 25.23 มีอาการ Raynaud' s disease ร้อยละ 0.93 และพบสูญเสียการได้ยินร้อยละ 3.74 [33]

การศึกษา Eva และคณะ ศึกษาเปรียบเทียบในช่างไม้และช่างทาสีเกี่ยวกับอาการระบบประสาท พบในช่างไม้ร้อยละ 31 แต้มต่ออาการ 3.3 เท่าเมื่อเทียบกับช่างทาสี (OR 3.3 ; 95% CI 1.6 - 7.0) โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 18 ของช่างไม้ที่มีอาการ มีอาการชาปวดนิ้วและมือเมื่อกระตุ้นด้วยอากาศเย็น และตรวจพบการรับรู้ผิวสัมผัสลดลง อีกทั้งพบว่ากลุ่มช่างไม้ที่มีอาการนั้นอายุน้อยกว่า 30 ปี ร้อยละ 12 [34]

การศึกษาในมาเลเซียของ Qamruddin และคณะ พบอาชีพ ก่อสร้าง ตัดหญ้า ป่าไม้ ขับขี่รถจักยานยนต์มีความชุกอาการ HAVs ร้อยละ 15 ถึง 30 โดยศึกษาการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนในช่วงชีวิต (life time vibration dose) กับความรุนแรงอาการทางระบบประสาท โดยการใช้แบบสอบถามและการตรวจร่างกายด้วยเครื่องมือ คือ Purdue pegboard, Semmes-Weinstein monofilament และ Two point discrimination tests พบความชุกของการทางระบบประสาท ร้อยละ 37 และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนในช่วงชีวิต [7]

การศึกษา Qamruddin เกี่ยวกับความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพในร้านยางยนต์ โดยการใช้แบบสอบถามและการตรวจแรงสั่นสะเทือนของเครื่องมือในงาน แบ่งกลุ่มการสัมผัสต่อวัน 8 ชั่วโมงการทำงาน เป็นกลุ่ม ที่สัมผัสสูงมากกว่า 5 m/s^2 และกลุ่มที่สัมผัสต่ำน้อยกว่า 5 m/s^2 พบความชุก อาการระบบหลอดเลือด ร้อยละ 12.5 อาการระบบประสาท ร้อยละ 37 และอาการระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ร้อยละ 44.5 อีกทั้งมีความแตกต่างกันใน 2 กลุ่ม โดยกลุ่มสัมผัสสูงมีความชุกที่มากกว่าชัดเจน [35]

การศึกษาของ Bovenzi และคณะ เกี่ยวกับอาการระบบหลอดเลือด กล้ามเนื้อโครงร่างและระบบประสาทของรยางค์บนในคนงานโรงงานเฟอร์นิเจอร์เพศหญิงที่ใช้เครื่องขัดไม้ โดยใช้แบบสอบถามและตรวจร่างกาย พบอาการ Raynaud' s disease ร้อยละ 4 และอาการโรคการกดทับเส้นประสาทมีเดียนบริเวณข้อมือ ร้อยละ 19 โดยพบว่าเมื่อทดสอบทางสถิติอาการทางระบบกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นสัมพันธ์ระยะเวลาการสัมผัสและคะแนนความตึงของกล้ามเนื้อ [36]

การศึกษาในประเทศไทย รัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม ศึกษาความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน ในโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือนจากเครื่องขัดไฟฟ้าเทียบกับการขัดด้วยมือ จำนวน 149 คน โดยใช้แบบสอบถามประยุกต์ HSE พบความชุกของอาการผิดปกติที่มือและแขน ในกลุ่มคนงานใช้เครื่องขัดไฟฟ้ามีอาการชาเสียวที่นิ้วมือ ร้อยละ 67 [37]

การสัมผัสแรงสั่นสะเทือนในอาชีพอื่นๆในประเทศไทย การศึกษาของ มารุต ตำหนักโพธิ เกี่ยวกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามประยุกต์ HSE พบลักษณะอาการเด่นชัดมากที่สุด คือระบบกล้ามเนื้อโครงร่างร้อยละ 26.4 และระบบประสาท ร้อยละ 24.2 [38]

2.5 การตรวจและคัดกรองอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

การวินิจฉัย HAVs การวินิจฉัยยังไม่มีการวินิจฉัยมาตรฐาน (Gold standard) จึงได้จากการการซักประวัติอาการที่มือและแขน ร่วมกับประวัติการสัมผัสแรงสั่นสะเทือน การตรวจร่างกาย และการวินิจฉัยแยกโรคอื่นออกก่อน เช่น Primary Raynaud' s disease ที่ไม่ทราบสาเหตุในเพศหญิง และ Secondary Raynaud' s disease เช่น โรคหนังแข็ง ผิวหนังอักเสบ การประเมินและวินิจฉัยมีผู้ศึกษาวิจัยการตรวจด้วยเครื่องมือหลายวิธี ได้แก่ Quantitative sensory testing (QST), Nerve conduct velocity และ Cold provocation thermography รายละเอียดแต่ละวิธีดังต่อไปนี้

Quantitative sensory testing (QST) เป็นเครื่องมือในการคัดกรองภาคสนามใช้เทคนิคทางจิตวิทยาเพื่อวัดแรงกระตุ้นต่อผิวหนัง ตา หู สำหรับการประเมินทางระบบประสาท มีความไวความจำเพาะ และความเชื่อถือได้ การตรวจด้วย QST เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจเช่น Vibrotactile perception threshold (VPT), Thermal perception threshold (TPT), Purdue pegboardtest และ Monofilament

Vibrotactile perception threshold (VPT) คือ การตรวจการรับการแรงสั่นสะเทือนระบบประสาทส่วนปลาย ในเส้นประสาทรับความรู้สึกขนาดใหญ่ชนิดมีปลอกหุ้ม เช่น A-βโดยการใช้ความถี่การสั่นสะเทือนลงบนผิวหนัง ตาม HSE ใช้ความเร็วของความถี่อย่างน้อยสองหรือมากกว่าโดยรวมความถี่ที่ 125 เฮิรตซ์ และ 31.5 เฮิรตซ์ ในการตรวจซึ่งเป็นความถี่ที่พบความผิดปกติในการรับรู้การสั่นสะเทือนเป็นค่ามาตรฐานในการวินิจฉัย [4]

Thermal perception threshold (TPT) คือ การทดสอบการรับรู้ปลายประสาทรับอุณหภูมิร้อนและเย็น ซึ่งใช้ในการทดสอบเส้นประสาทขนาดเล็ก โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Thermo-

esthesiometer วางแผ่นบนผิวหนังปลายนิ้วมือและปรับอุณหภูมิขึ้นลงจนถึงระดับที่ผู้ถูกทดสอบรับรู้อุณหภูมิ เปรียบเทียบการรับรู้อุณหภูมิร้อนเย็นบริเวณนิ้วมือเทียบกับตำแหน่งรับรู้อุณหภูมิปกติในร่างกาย เช่น ฝ่ามือ โดยการศึกษา Lindsell และ Graffin (2003) การรับรู้ปกติที่อุณหภูมิมากกว่า 22 องศาเซลเซียส [39]

Purdue pegboard test คือ การตรวจความคล่องแคล่วของมือ ในการหยิบของประกอบชิ้นส่วนอุปกรณ์ขนาดเล็ก ประกอบด้วยกระดานที่บรรจุตัวหมุดโลหะ พิน และช่องสำหรับเสียบหมุด 25 ช่องจำนวนสองแถว การทดสอบส่วนแรกใช้เวลา 30 วินาทีในการวางหมุดในแถวด้านขวา จากบนลงล่างด้วยมือขวาและส่วนที่สองทดสอบซ้ำแถวด้านซ้าย ด้วยมือซ้าย ส่วนที่ 3 มีเวลา 30 วินาทีในการวางพินในแถวทั้งขวาและซ้ายพร้อมกัน แถวขวาใช้มือขวา แถวซ้ายใช้มือซ้าย จากบนลงล่างและส่วนสุดท้ายเป็นการประกอบด้วยการวางพิน ตามด้วยหมุดเสียบและน็อต การทดสอบความเชื่อถือได้โดยการทดสอบซ้ำอยู่ระหว่าง 0.82 ถึง 0.91 [32]

Nerve conduct velocity การทดสอบความไวการนำกระแสประสาท ซึ่งสามารถแยกเส้นประสาทที่เสียหรือมีปัญหาได้จำเพาะในผู้สัมผัสแรงสั่นสะเทือน พบมีการลดลงทั้งเส้นประสาทคือเส้นประสาทมีเดียน เส้นประสาทอัลน่าและเส้นประสารทเรเดียน [40] แต่มีความไวต่ำในการประเมินการรับรู้ที่ลดลงบริเวณผิวหนังต่ำกว่าการตรวจด้วย QST ในกลุ่มอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน โดย QST พบความผิดปกติร้อยละ 84 ส่วนการตรวจความไวกระแสประสาทนั้นตรวจพบความผิดปกติเพียงร้อยละ 37 [41]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Cold provocation thermography โดยการสวมถุงมือแล้วแช่มือในน้ำอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที นำมือขึ้นจากน้ำและตรวจสภาพมือ ทุก 10 นาที แยกวิเคราะห์ความแตกต่างอุณหภูมิบริเวณปลายนิ้วและโคนนิ้ว ซึ่งพบว่าผู้มีอาการ Raynaud’ s disease มีอุณหภูมิบริเวณปลายนิ้วและโคนนิ้วแตกต่างกันทุกช่วงเวลาที่ทดสอบ การตรวจเหมาะสมในการใช้ทางคลินิกในการตรวจทางระบบหลอดเลือดหรือการทดสอบโดยการให้มือสัมผัสความเย็นที่กำหนดระดับอุณหภูมิความเย็น 10 องศา ทำการวัดความดันโลหิตที่บริเวณนิ้วมือ Finger systolic blood pressure (%FSBP 10 ° < 70%) โดยใช้เครื่อง Laser dropper flowmetry (FSBP) สำหรับการวัดด้วย FSBP นั้นพบว่ามีความไวอยู่ระหว่าง 44 ถึง 61% ความจำเพาะ 91 ถึง 95 % และแตกต่างมากในกลุ่มที่ไม่มีอาการ Raynaud’ s disease

Monofilament คือ การตรวจด้วยเส้นใยไนลอน เพื่อตรวจการรับรู้การรับสัมผัสโดยเส้นใยแต่ละขนาดจะให้แรงกดในการกระตุ้นการรับสัมผัสแตกต่างกัน

VPT , TPT เป็นที่ใช้กันอย่างกว้างขวางมาตรฐานในการตรวจวินิจฉัยทางระบบประสาท ซึ่งใช้มากในประเทศญี่ปุ่นและแคนนาดาแต่มีข้อจำกัดในการใช้เนื่องจากราคาแพงและสามารถตรวจได้ในหน่วยบริการ เฉพาะทางขนาดใหญ่ได้เท่านั้น ความถี่ 125 เฮิรตซ์ และ 31.5 เฮิรตซ์ เป็นความถี่ที่ใช้เครื่องมือชนิดอิเล็กทรอนิกส์ใน การกำหนดความถี่แรงสั่นสะเทือน ในการตรวจทางคลินิกแบบดั้งเดิม เป็นการใช้สำลีหรือส้อมเสียง (Vibrating tuning fork) ซึ่งมีความเชื่อถือได้น้อย ในการวินิจฉัย ระยะ 2N ของอาการ HAVs การศึกษาการบาดเจ็บเส้นประสาทชั่วคราว Temporary threshold shift (TTS) พบระดับที่มีการรับสัมผัสความเร็วของความถี่มากสุดที่ 125 เฮิรตซ์ และ 31.5 เฮิรตซ์ ขณะที่ความเร็วของความถี่การบาดเจ็บเส้นประสาทถาวร Permanent threshold shift (PTS) การรับสัมผัสความเร็วของความถี่แรงสั่นสะเทือนลดลงที่ 25 ถึง 100 เฮิรตซ์ การตรวจพบตั้งแต่บาดเจ็บเส้นประสาทชั่วคราว จึงมีความสำคัญในการพยากรณ์เริ่มแรกของกลุ่มอาการทางระบบประสาทที่มือ ป้องกันและแก้ไขความเสี่ยงแรงสั่นสะเทือนก่อนเข้าสู่การบาดเจ็บเส้นประสาทถาวร โดยบาดเจ็บเส้นประสาทชั่วคราวนั้นที่ความถี่ 125 เฮิรตซ์ สัมผัสความเร่งที่ 10 m/s^2 นาน 5 ถึง 20 นาที ในแต่ละบุคคลที่สัมผัสเครื่องมือจะถึงจุด 125 เฮิรตซ์ต่างกัน อยู่ในช่วงความเร่งตั้งแต่ 1 m/s^2 ถึง 12 m/s^2 ใช้เวลา 15 นาที และบาดเจ็บเส้นประสาทชั่วคราวไม่มีความแตกต่างกันระหว่างระยะเวลาการสัมผัส ช่วง 5 ถึง 20 นาที และมีการลดลงหลังจากหยุดสัมผัสแรงสั่นสะเทือนอย่างรวดเร็วภายใน 3 ถึง 10 นาทีหลังการจับเครื่องมือแบบกำแน่น [42, 43]

การตรวจด้วย Monofilament มีการใช้แพร่หลายในการคัดกรองความผิดปกติทางระบบประสาทในผู้ป่วยเบาหวาน โรคเรื้อน การบาดเจ็บทางเส้นประสาทและการรักษาหลังการซ่อมแซมการบาดเจ็บเส้นประสาท ศึกษาวิจัยการใช้ Monofilament เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการคัดกรองและวินิจฉัย โดยหาค่าขนาดมาตรฐานความไวความจำเพาะและความเชื่อถือได้ในการตรวจทดสอบทางระบบประสาทขึ้นกับขนาดของ Monofilament ระดับดีที่สุดคือ Monofilament ขนาด 0.2 กรัม ซึ่งมีความไวและความจำเพาะร้อยละ 78 และ 74 [25] โดยโอกาสกำลังการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 0.2 ถึง 2 กรัม จึงเป็นช่วงขนาดที่ใช้เพื่อการวินิจฉัย [10] ในการศึกษาเกี่ยวกับ HAVs นั้นมีการนำ Monofilament มาใช้มากขึ้น การศึกษาของ Poole และคณะ [14] เลือกใช้ Monofilament ขนาดแรงกด ในช่วง 0.2 ถึง 2 กรัม ในการคัดกรอง HAVs กลุ่มตัวอย่างอายุ 18 ถึง 66 ปี อายุเฉลี่ย 40 ปี นิ้วมือที่ผิดปกติ 2 นิ้ว คือ นิ้วชี้ และ นิ้วก้อย โดยศึกษาในผู้ที่มีอาการผิดปกติ HAVs และผู้ที่ทำงาน

หนักฝ่ามือมีความหนา ค่าเฉลี่ย Monofilament นั้นค่าความเชื่อถือได้ Kappa 0.63 (95% CI 0.53 – 0.70) อยู่ที่ขนาดแรงกดมากกว่าหรือเท่ากับ 1 กรัม ความไวและความจำเพาะร้อยละ 79 โดยเมื่อพิจารณาโดยใช้ความสัมพันธ์พื้นที่ใต้กราฟระหว่างความไวและความจำเพาะกับขนาดของ Monofilament จุดตัดที่เหมาะสมเท่ากับขนาด 1 กรัม การใช้ขนาดที่เล็กลงจะทำให้ค่าความไวมากขึ้น แต่ความจำเพาะลดลง ค่าเฉลี่ยแรงอยู่ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 กรัม ความไวและความจำเพาะร้อยละ 89.66 และ 53.68 ในการตรวจพบความผิดปกติของการรับรู้การสั่นสะเทือน ขนาดที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 กรัม ความเชื่อถือได้ของการตรวจระหว่างรายบุคคลมากกว่าร้อยละ 97 และการทดสอบซ้ำในนิ้วเดียวกัน มีค่าความเชื่อถือได้ Kappa 0.63 ในส่วนผู้ที่ทำงานหนักผิวหนังมือมีความหนาทำให้การรับรู้การสั่นสะเทือนลดลงนั้น การศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยขนาดแรงกดเท่ากับ0.16 กรัม ไม่มี threshold ที่เพิ่มขึ้นเมื่อขนาดมากกว่า 2 กรัม โดย 95 เปอร์เซ็นต์ไทล์อยู่ที่ 1กรัม ดังนั้นการเลือกขนาดแรงกดในการเป็นเครื่องมือคัดกรองอาการผิดปกติที่มือและแขนจากการสั่นสะเทือนเริ่มที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 กรัม [14]

การศึกษาในบังกลาเทศ อาการและอาการแสดงที่มีความสัมพันธ์กับ VPT และ Monofilament ในผู้สัมผัสแรงสั่นสะเทือนพบค่าความเชื่อถือได้ Kappa 0.92 [44] การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ Monofilament ในการประเมินการสูญเสียการรับความรู้สึกในผู้ป่วยเบาหวานเทียบกับวิธีมาตรฐานอ้างอิง คือ VPT , Neurothesiometer พบว่า Monofilament มีความไวมากกว่าร้อยละ 80 ความจำเพาะมากกว่าร้อยละ 80 แต่ทั้งนี้การวินิจฉัยความผิดปกติระบบประสาทส่วนปลายยังคงต้องใช้การตรวจทางคลินิกร่วมกับการตรวจด้วยเครื่องมือมากกว่า 1 ชนิด เช่น VPT ร่วมกันขึ้นไป [45] เช่นเดียวกับ (ISO/TR 18570:2017) [39] แนะนำการใช้เครื่องมือมาตรฐานควบคู่การใช้ Monofilament เนื่องจากยังมีปัจจัยที่มีผลต่อการตรวจและประสิทธิภาพเส้นใย Monofilament คือ เพศ อายุที่มากขึ้น อุณหภูมิความชื้นที่สูง ลักษณะผิวหนังฝ่ามือที่หนาและการใช้แรงกดซ้ำๆมีผลต่อเส้นใย โดยพบความทนเส้นใยลดลงเหลือร้อยละ 80 หลังการกดซ้ำๆที่ 100 ครั้ง [46] การศึกษาช่วงขนาด monofilament ในคนที่ทำงานหนักที่ไม่สัมผัสการสั่นสะเทือนตามช่วงอายุ 25 ถึง 35 ปี ค่าเฉลี่ยในนิ้วชี้และนิ้วก้อย มือทั้งสองข้างคือ ขนาด 0.07 กรัม, อายุ 36 ถึง 45 ปี ค่าเฉลี่ย คือขนาด 0.07 กรัม, อายุ 46 ถึง 66 ปี ค่าเฉลี่ยคือขนาด 0.4 กรัม และในทุกช่วงอายุคือขนาด 0.07 กรัม โดย 95 เปอร์เซ็นต์ไทล์ คือขนาด 2.04 กรัม [39] การศึกษาค่ามาตรฐานของการตรวจวัดประสาทรับรู้แบบสัมผัสในคนไทยสุขภาพดี ด้วย Monofilament ร้อยละ 90 รับรู้ที่ขนาดแรงกด 2.44 ถึง 3.61 (0.04 ถึง 0.4 กรัม) ยกเว้นตำแหน่ง ฝ่ามือด้านนิ้วก้อย รับรู้ที่ขนาด 2.4 ถึง 3.84 (0.04 ถึง 0.6

กรัม) ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างมือข้างถนัดและไม่ถนัด[47] ดังนั้นการตรวจ Monofilament จึงสามารถตรวจประเมินการรับรู้ได้โดยใช้ตำแหน่งอย่างน้อยนิ้วชี้และนิ้วก้อย ในการตรวจประเมินและเลี่ยงกดจุดที่ฝ่ามือหนาที่ทำให้มี threshold เพิ่มขึ้น

ในปัจจุบันแนวทางการคัดกรองและการวินิจฉัยมีการศึกษาในหลายงานวิจัย แต่ยังมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะรูปแบบการวิจัย แนวทางในการเฝ้าระวัง ป้องกันโรคและตรวจคัดกรอง Health and Safety Executive (HSE) สหราชอาณาจักร [4] เป็นกลุ่มงานหนึ่งที่มีการพัฒนาระบบเฝ้าระวังในผู้สัมผัสการสั่นสะเทือน ซึ่งแบ่งการเฝ้าระวังเป็นลำดับขั้น Tier 1 ถึง 5 โดย Tier 1 ใช้การตอบแบบสอบถามเริ่มต้น ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้คัดกรองในสหราชอาณาจักรเพื่อประเมินความเหมาะสมในการทำการที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือน ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับอาการ HAVs จำนวน 9 ข้อจากอวัยวะ 3 ระบบ คือ ระบบหลอดเลือด ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง และใน Tier 2 ใช้แบบสอบถามคัดกรองรายปี เมื่อพบความผิดปกติในแบบสอบถาม Tier 1 และ 2 จึงส่งประเมินอาการต่อใน Tier 3 และ Tier 4 ต่อไป ซึ่ง Tier 4 เป็นการตรวจวินิจฉัยโดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ ร่วมกับส่งใน Tier 5 ที่เป็นการตรวจด้วยเครื่องมือพิเศษ VPT และ TPT แบบสอบถาม HSE มีการประยุกต์ใช้ในหลายประเทศนั้น แนวคิดพัฒนามาจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความผิดปกติรยางค์บน (Upper limb disorder) ที่ในการประเมินความพิการหรือการทำงานลดลงของรยางค์บน ประกอบด้วย คำถาม 4 ข้อ สำหรับระบบประสาท , 3 ข้อสำหรับระบบหลอดเลือด และ 2 ข้อระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ให้ความไวและความจำเพาะสูงในการวินิจฉัย HAVs โดยระบบหลอดเลือดมีความไวร้อยละ 98 ความจำเพาะ 88 และข้อคำถามเกี่ยวกับระบบประสาท มีความไวร้อยละ 94 ความจำเพาะ ร้อยละ 52 แต่ทั้งนี้แบบสอบถามไม่กล่าวถึงการประเมินเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง [48, 49] การแบ่งระดับความรุนแรงของอาการผิดปกติ HAVs มีการแบ่งตาม Stockholm workshop scales ซึ่งใช้การประเมินแบบสอบถามเชิงอัตนัยเปรียบเทียบการทดสอบด้วยการตรวจ dichotomous test เช่น Monofilament , Tactilometry การศึกษาความไวและความจำเพาะของแบบสอบถามตาม Stockholm workshop scales พบว่าเมื่อใช้ร่วมกัน Monofilament ขนาด 3.61 หรือ 0.4 กรัม มีความไวและความจำเพาะสูงสุด เพิ่มในการตรวจ ร้อยละ 64 และ 73 [50]ดังนั้นเมื่อคัดกรองพบอาการผิดปกติในระยะเริ่มต้นได้ สามารถนำไปสู่การป้องกันลดความเสี่ยงในอาชีพต่อไป

การแบ่งระดับความรุนแรงอาการผิดปกติ มีพัฒนาการตามลำดับ คือ แนวทาง HSE ปี ค.ศ. 1994 แบ่งระดับอาการตามระบบหลอดเลือด โดย Stockholm workshop scales (1986) ซึ่งใช้

ข้อมูลเชิงอัตนัยแบบสอบถามประเมิน และพัฒนาเป็น Modified Stockholm workshop scales [16] แบ่งระดับความรุนแรงดังนี้ HAVs ระบบหลอดเลือด โดยการให้คะแนนโดยใช้แผนภาพ Griffin method[16] ระยะ 2V แบ่งเป็นระยะแรก และระยะหลัง ตามความถี่ของการเกิดอาการและระดับคะแนนจากการตรวจร่างกายอาการนิ้วซีดขาวตามข้อนิ้วในแต่ละข้อในช่วงที่มีอาการมากที่สุด และการนำเสนอการวินิจฉัยตาม Delphi revision International Consensus criteria for diagnosis and staging HAVs 2019 (ISO/TR 18570:2017) ซึ่งยังคงใช้ แผนภาพ Griffin เช่นเดียวกับ Modified Stockholm workshop scales

ระบบประสาทแบ่งระดับความรุนแรงโดย Stockholm workshop scales (1986) ด้วยแบบสอบถามประเมินข้อมูลเชิงอัตนัยและ ในปีค.ศ. 2005 Modified Stockholm workshop scales [51] ใช้อาการและอาการแสดงเชิงอัตนัยในการตอบแบบสอบถามข้อคำถามเดิมปี ค.ศ.1994 จากผู้สัมผัสแรงสั่นสะเทือน และเพิ่มการตรวจร่างกายด้วยการใช้เครื่องมือมาตรฐาน 5 ชนิด คือ Vibrotactile perception threshold (VPT), Thermal Aesthesiometry (TA), Purdue pegboard test, Grip strength และ Cold provocation โดยปรับในระยะ 2N ของระบบประสาทโดย Stockholm workshop scales จากคำอธิบายอาการ คือ มีอาการชา โดยมีหรือไม่มีอาการเสียวซ่า เป็นการให้น้ำหนักเท่ากันและใช้ซอฟแวร์ ในการคำนวณคะแนน VPT รวมกับ TA และแยกระยะ 2N เป็นสองระยะ คือระยะแรกและระยะหลัง ต่อมามีการพัฒนา ในปี ค.ศ. 2019 Delphi revision International Consensus criteria for diagnosis and staging HAVs 2019 (ISO/TR 18570:2017) [39] ซึ่งพัฒนาเปลี่ยนจาก Modified Stockholm workshop scales เดิมในระบบประสาท อธิบายใน Lawson และคณะ เนื่องจาก Modified Stockholm workshop scales ใช้ข้อมูลอัตนัยอธิบายและแปลผลของความถี่ต่อการลดลงของการรับรู้การสัมผัสเป็นระดับคะแนน มีความสามารถในการพยากรณ์ต่ำ โดยเฉพาะระดับคะแนนที่ต่ำกว่า 4 คะแนน ที่ไม่ได้รับความสำคัญ [30] จึงมีการพัฒนาปรับเปลี่ยนเกณฑ์การให้คะแนนระบบประสาทใหม่ โดยใช้การตรวจร่างกายด้วยเครื่องมือ Monofilament , Thermal Aesthesiometry , Vibrotactile threshold และ Purdue pegboard test แบ่งความรุนแรงกล่าวไว้ใน International Consensus criteria for diagnosis and staging HAVs 2019 (ISO/TR 18570:2017)[39] ซึ่งอธิบายการตรวจทางระบบประสาท การวินิจฉัยความผิดปกติระบบประสาทจากแรงสั่นสะเทือน ใช้การตรวจอย่างน้อยสองเครื่องมือและสองนิ้วมือ เพื่อหลีกเลี่ยงการตรวจพบความผิดปกติเพียงนิ้วเดียว และควรระวังการวินิจฉัยผิดพลาดในกลุ่มโรคที่ผิดปกติอื่นที่มือ เช่น CTS โดยอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนนั้นเป็นความผิดปกติ

ของเส้นประสาททั่วมือ ในเกณฑ์ใหม่จะทำให้คนไข้จากเกณฑ์ Modified Stockholm workshop scales เดิม ระดับ 2 SN เป็น 1 SN ซึ่งเป็นการบาดเจ็บเส้นประสาทชั่วคราวสามารถหายหรือดีขึ้นได้เอง เมื่อตรวจพบตั้งแต่ระดับ 2N แนะนำการลดปัจจัยเสี่ยงทั้งการสั่นสะเทือนและปัจจัยร่วมอื่นๆ

ระบบกล้ามเนื้อโครงร่างไม่ถูกแบ่งระดับความรุนแรงใน HAVs เนื่องจากมีหลักฐานการศึกษาค่อนข้างน้อย การตรวจช่วยวินิจฉัยในระบบกล้ามเนื้อโครงร่างในบางการศึกษาใช้เครื่องมือคือ Purdue pegboard test และ Handgrip Strength ในการประเมินกล้ามเนื้อภายในมือ [16, 49]

ตารางที่ 2 Stockholm workshop scales โดยใช้ข้อมูลเชิงอัตนัยประเมิน แบ่งระดับความรุนแรง

อาการทางระบบหลอดเลือด	**ความรุนแรง**	**คำอธิบาย**
0		สัมผัสแรงสั่นสะเทือนแต่ไม่มีอาการ
1	น้อย	ปลายนิ้วมือซีดเป็นบางครั้ง
2	ปานกลาง	ปลายนิ้วและกลางนิ้วซีดเป็นบางครั้ง
3	มาก	นิ้วทั้งนิ้วซีดเป็นบ่อยครั้ง
4	มากที่สุด	นิ้วทั้งนิ้วซีดบ่อยครั้งและผิวหนังเปลี่ยนเป็นสีขาว

อาการทางระบบประสาท	**คำอธิบาย**
0	สัมผัสแรงสั่นสะเทือนแต่ไม่มีอาการ
1	มีอาการชาเป็นบางครั้งหรือถาวร โดยมีหรือไม่มีอาการซ่าๆร่วมด้วยก็ได้
2	มีอาการระยะที่ 1 ร่วมกับการรับรู้สัมผัสที่มือลดลง
3	มีอาการระยะที่ 2 ร่วมกับการแยกสัมผัสระหว่างสองจุดบนมือและความคล่องแคล่วแม่นยำในการใช้มือลดลง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนภาพที่ 1 แสดงการให้คะแนนระบบหลอดเลือด โดยใช้แผนภาพ Griffin method[16]

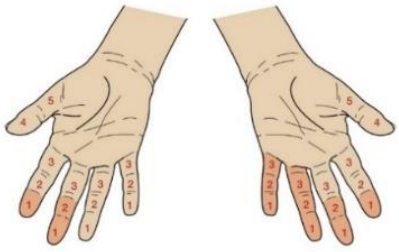


Figure 6 Numerical scoring of vascular symptoms of HAVS

ตารางที่ 3 การแบ่งระดับความรุนแรง HAVs ตาม International Consensus criteria for diagnosis and staging HAVs 2019 (ISO/TR 18570:2017)[39]

ระบบหลอดเลือด

ICC stage	**คำอธิบาย**
0V	ไม่มีอาการ
1V	มีอาการ คะแนน 1 - 4
2V	มีอาการ คะแนน 5 - 12
3V	มีอาการ คะแนน > 12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระบบประสาท

ICC stage	**คำอธิบาย**
0N	ไม่มีอาการชา หรือ เสียวแปลบของนิ้ว
1N	มีอาการชาเป็นครั้งคราว และ/หรือ มีอาการเสียวแปลบของนิ้ว
2N	มีอาการระยะที่ 1 ร่วมกับการรับรู้สัมผัสที่มือลดลง ใน 2 นิ้วหรือมากกว่า จากหลักฐานการตรวจ 2 วิธีหรือมากกว่า เช่น Monofilament , Thermal aesthesiometry และ Vibrotactile threshold
3N	มีอาการระยะที่ 2 ร่วมกับอาการความคล่องแคล่วลดลง และมีหลักฐานการลดลงโดยการทดสอบ Purdue pegboard test

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ระเบียบวิธีการวิจัย

3.2 การรวบรวมข้อมูล

3.3 การวิเคราะห์ผลการศึกษา

3.1 ระเบียบวิธีการวิจัย

3.1.1 รูปแบบการศึกษา (Research design)

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross- sectional Descriptive study)

3.1.2 ประชากรที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง (Target population and sample)

ประชากรเป้าหมาย คือ คนงานที่ทำงานแปรรูปไม้ได้แก่ เลื่อยไม้แปรรูป การไส ซอยตัดขัดไม้ในจังหวัดแพร่

กลุ่มตัวอย่าง คือ คนงานที่ทำงานในขั้นตอนการผลิต ได้แก่ เลื่อยไม้แปรรูป การไส ซอยตัดขัดไม้และแปรรูปไม้ด้วยวิธีที่คล้ายคลึงกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.1.3 การคำนวณขนาดตัวอย่าง (Sample size calculation)

จากการทบทวนวรรณกรรม พบความชุกและอุบัติการณ์ของอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในช่างไม้อยู่ระหว่างร้อยละ 15 ถึง 42.7 ค่าเฉลี่ยร้อยละ 30 แทนด้วยสูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง Finite Population จากข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานจำพวก 3 รายงานสรุปเมื่อ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2563 ประเภทโรงงาน34(1) เกี่ยวกับแปรรูปไม้การเลื่อย ไส ซอย เซาะร่อง หรือการแปรรูปไม้ จำนวนประชากรแปรรูปไม้ จังหวัดแพร่ทั้งหมด (N) 731 คน [10] กำหนดค่า สัดส่วนความชุกกลุ่มตัวอย่าง (P) 0.3 ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง (d) ร้อยละ 5

Finite Population สูตรของ Krejcie and Morgan [52] ดังนี้

$$n = \frac{NZ^2P(1-P)}{d^2(N-1) + Z^2P(1-P)}$$

โดยกำหนดค่า P = 0.3 , (1-P) = 0.7 , d= 0.05 , Z = 1.96 at 95% CI (two – tail) N= 731

$$n = \frac{731(1.96)^2(0.3)(0.7)}{(0.05)^2(731-1) + (1.96)^2(0.3)(0.7)}$$

Sample size (n) = 224.058

ขนาดตัวอย่าง บวกความคลาดเคลื่อนจากเกณฑ์การคัดออก ข้อมูลไม่ได้ตอบกลับ ร้อยละ 20 ดังนั้นจำนวนขนาดตัวอย่างใหม่ในการศึกษา คือ 282 คน

3.1.4 ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง (Sample characteristics)

เกณฑ์การคัดเข้า : คนงานผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ จากโรงงานที่ขึ้นทะเบียนจัดตั้งโรงงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภท 34(1) ทำงานในกระบวนการเลื่อยไม้แปรรูป การไสซอย ตัด ขัดไม้

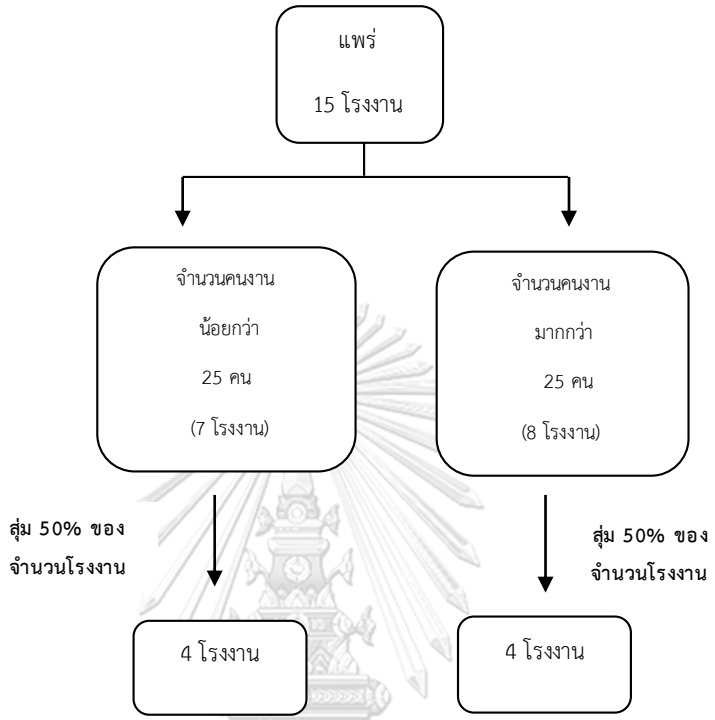
เกณฑ์การคัดออก : ผู้ที่มีโรคประจำตัวเบาหวาน โรคข้ออักเสบ โรคหนังแข็ง โรคหลอดเลือดสมอง โรคหลอดเลือดหัวใจ หรือเคยมีประวัติการเจ็บป่วยบริเวณมือข้อมือและนิ้วมือ หรือผ่าตัดเกี่ยวกับเส้นประสาทหรือหลอดเลือดที่มือ ผู้ที่มีอาชีพเสริมอื่นที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่มือ เช่น มอเตอร์ไซค์รับจ้าง รับจ้างตัดหญ้า ผู้ที่ไม่ได้สัมผัสแรงสั่นสะเทือนในกระบวนการแปรรูปไม้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.1.5 การสุ่มตัวอย่าง (sample techniques)

ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified sampling) จากจำนวนโรงงานที่ขึ้นทะเบียนกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงาน 34(1) ทั้งจังหวัดแพร่ ทำการสุ่มโดยแบ่งตามลักษณะโรงงานขนาดใหญ่ที่มีจำนวนคนงานมากกว่าค่าเฉลี่ย 25 คนต่อโรงงาน และโรงงานขนาดเล็กมีจำนวนคนงานต่อโรงงานน้อยกว่าค่าเฉลี่ย 25 คนต่อโรงงาน ทำการสุ่มอย่างง่ายร้อยละ 50 ของจำนวนโรงงาน และ

ขั้นสุดท้ายทำศึกษาคนงานทั้งหมดทุกคนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการเลื่อยไม้แปรรูป การไสซอยตัด ขัดไม้ ในโรงงาน ดังแผนภาพแสดงที่ 2



แผนภาพที่ 2 แสดงวิธีการสุ่มตัวอย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2 การรวบรวมข้อมูล

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Tools)

เครื่องมือในการวิจัยที่ใช้คือ แบบสอบถามทั่วไป แบบสอบถาม อาการผิดปกติที่มือและแขน ของ Health and Safety Executive (HSE) แปลไทยในการศึกษาของคุณวัชราภรณ์ เพ็ชรงาม ทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ทดสอบความเชื่อมั่นค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Cronbach's alpha coefficient) เท่ากับ 0.6 และการตรวจร่างกายทางระบบประสาทโดยผู้วิจัยด้วยเส้นใยไนลอน Monofilament ดังนี้

แบบสอบถามแบ่งเป็น 4 ส่วนใหญ่ ใช้เวลาทำประมาณ 15 นาที จำนวน 37 ข้อ คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมสุขภาพ ประกอบด้วย ประวัติการบาดเจ็บที่แขน มือ ต้นคอ และไขสันหลังหรือผ่าตัดเกี่ยวกับเส้นประสาทหรือหลอดเลือดที่มือ โรคประจำตัวและยาที่ทานประจำ การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ การสัมผัสแรงสั่นสะเทือนนอกเหนือจากงาน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน ประกอบด้วย ประวัติทำงานในอดีต อาชีพ ลักษณะงาน ระยะเวลาอายุการงาน และประวัติการทำงานปัจจุบัน ชนิดเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือน จำนวนระยะเวลาการสัมผัส อวัยวะที่รับแรงสั่นสะเทือน ขนาดของชิ้นงาน ลักษณะการจับเครื่องมือ อายุการใช้งานของเครื่องมือ ท่าทางขณะปฏิบัติงาน การสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (ไม่นับถุงมือผ้า)

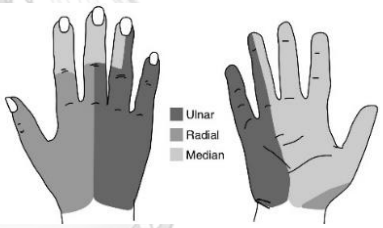
ส่วนที่ 4 ข้อมูลอาการผิดปกติที่มือและแขน ประกอบด้วยคำถามจำนวน 9 ข้อ แบ่งอาการ 3 ระบบ กำหนดให้น้ำหนักแต่ละระบบเท่าๆกัน ตอบมีอาการข้อใดข้อหนึ่งในแต่ละระบบถือว่ามีอาการผิดปกติที่มือและแขนระบบดังกล่าว

แบบบันทึกการตรวจร่างกาย ประเมินอาการเป็น มี/ไม่ ประกอบด้วย

1. การตรวจลักษณะมือ: อาการซีดขาว ข้อติด ข้อบวม ปวดข้อ
2. การตรวจร่างกายด้วย Tinel's test และ Phalen's test เพื่อแยกกลุ่มอาการ Carpal tunnel syndrome ออก โดยผลตรวจ Tinel's test และ Phalen's test ให้ผลลบทั้งสองวิธี ทำการตรวจด้วย Monofilament ลำดับต่อไป
    - Tinel's test คือ การตรวจด้วยการเคาะเบาๆบริเวณอุโมงค์ตรงตำแหน่งเส้นประสาทมีเดียนบริเวณข้อมือให้ผลบวก เมื่อเกิดความรู้สึกชาหรือผิดปกติไปปลายนิ้วมือที่เลี้ยงด้วยเส้นประสาทมีเดียน คือนิ้วโป้ง นิ้วชี้ และครึ่งของนิ้วกลางฝั่งด้านนิ้วโป้ง
    - Phalen's test คือ การตรวจให้ผู้ป่วยงอข้อมือประสานกันนาน 1 นาที ให้ผลบวกเมื่อมีอาการเสียว ชา ไปตามแนวที่เลี้ยงด้วยเส้นประสาทมีเดียน
3. การตรวจระบบประสาท ประกอบด้วย การตรวจด้วยเส้นใย Monofilament เพื่อประเมินการรับรู้ในการป้องกันตนเอง (Protective sensation) ใช้ Monofilament ขนาด 4.08 ให้แรงกด 1 กรัม ขั้นตอนการตรวจดังนี้ต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. ให้ผู้รับการตรวจพักมือหลังการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนอย่างน้อย 20 นาที ในท่าสบาย
2. อธิบายวิธีการตรวจให้ผู้รับการตรวจเข้าใจ นั่งหลับตาเมื่อผู้รับการตรวจรู้สึกมีแรงกดบริเวณผิวหนังของนิ้วมือ ให้ตอบว่า “ใช่”
3. ทำการกดบริเวณปลายนิ้วด้วย Monofilament กดเส้นใยในแนวตั้งฉากกับผิวหนัง 90 องศา จนเส้นใยมีการโค้งงอเป็นรูปตัวซี นาน 1 วินาที และยกออก ถามผู้รับการตรวจว่ารู้สึกหรือไม่ ทำการตรวจบริเวณนิ้วมือ คือ นิ้วชี้ หรือนิ้วโป้ง เพื่อประเมินเส้นประสาทมีเดียนและนิ้วก้อยหรือฝ่ามือด้านนิ้วก้อย เพื่อประเมินเส้นประสาทอัลน่า (ดังภาพ) ตรวจทีละบริเวณโดยผู้ทดสอบคนเดียวกัน กดเส้นใยบริเวณละ 3 ครั้งและหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีการหนาของผิวหนังหากตรวจในผู้ผิวหนังฝ่ามือหนา



แผนภาพที่ 3 แสดงตำแหน่งกด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4. การแปลผล
   - ตอบถูกอย่างน้อย 2 ใน 3 ครั้ง ของแต่ละบริเวณ แปลผล ปกติ (มีการรับรู้ในการป้องกันตนเอง)
   - ตอบถูก เพียง 1 ครั้งใน 3 ครั้ง หรือตอบไม่ถูก แปลผล ผิดปกติ (มีสูญเสียการรับรู้ในการป้องกันตนเองหรือมีการลดลงของการรับรู้ในการป้องกันตนเอง)
   - ตรวจพบการรับรู้ในการป้องกันตนเองผิดปกติทั้งสองนิ้วแปลผล ผิดปกติ ผู้รับการตรวจมีการสูญเสียหรือมีการลดลงของการรับรู้ในการป้องกันตนเองจากแรงสั่นสะเทือน

- การตรวจพบความผิดปกติ มือข้างใดข้างหนึ่ง แปลผล ผิดปกติ ผู้รับการตรวจมีการสูญเสียหรือมีการลดลงของการรับรู้ในการป้องกันตนเอง จากแรงสั่นสะเทือน

5. การแปลผล HAVs จากแบบสอบถามส่วนที่ 4 ตอบคำถาม มีอาการในแต่ละระบบข้อใดข้อหนึ่ง แปลผลมีอาการระบบดังกล่าว และการตรวจร่างกายระบบประสาท

- ระบบหลอดเลือด วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม ข้อ 4.5 , 4.6 , 4.7
- ระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม ข้อ 4.8 , 4.9
- ระบบประสาท วิเคราะห์ผลจาก แบบสอบถาม ข้อ 4.1 , 4.2 , 4.3 , 4.4 และการตรวจร่างกายด้วย Monofilament ผิดปกติทั้งสองนิ้วมือของมือข้างใดข้างหนึ่ง

3.2.3 การตรวจสอบและพัฒนาเครื่องมือการเก็บข้อมูล

1. แบบสอบถามดัดแปลงจาก HSE UK [4] ซึ่งได้มีการแปลจากภาษาอังกฤษเป็นไทย และทดสอบ pilot study ในการศึกษาอื่น[37, 38]เรียบร้อยแล้ว
2. เครื่องตรวจวัด Monofilament (Baseline ® Measurement) ขั้นตอนการตรวจและการแปล ผลตามการตรวจการรับรู้ด้วย Monofilament ในผู้มีอาการผิดปกติที่มือและแขน[25]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2.4 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (Data collecting process)

ขั้นเตรียมการ

- ศึกษาข้อมูล ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
- ประสานข้อมูลกับ กรมโรงงานอุตสาหกรรม , องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ ในเรื่องจำนวนโรงงานที่ขึ้นทะเบียน ประเภทโรงงานจำพวก 3 ประเภทโรงงาน34(1) จำนวนคนงาน
- จัดทำหนังสือจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล

ขั้นดำเนินการ

- หลังการได้รับอนุญาตทำวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เริ่มทำหนังสือไปหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยและขอความร่วมมือ
- ทำหนังสือขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูลทำวิจัยกับโรงงาน และติดต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำโรงงาน หรือตัวแทนประจำโรงงาน
- นัดหมายการแจกแบบสอบถามล่วงหน้าให้อาสาสมัครอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ก่อนเข้าพื้นที่ ผู้วิจัยอธิบายและขอความยินยอมเข้าร่วมวิจัย นัดหมายการรับแบบสอบถามคืนและอธิบายขั้นตอนการเตรียมตัวก่อนตรวจร่างกาย
- ผู้วิจัยเข้าพื้นที่โรงงานรับแบบสอบถามด้วยตนเอง ทำการตรวจร่างกายเมื่อพบว่ามี อาการผิดปกติตามเกณฑ์การคัดเข้า (รายละเอียด หน้า 37) แล้วแพทย์ผู้ตรวจแจ้งผลการตรวจร่างกายให้ทราบเป็นรายคน หากพบความผิดปกติเล็กน้อยให้ คำแนะนำในการป้องกันและดูแลสุขภาพหากพบความผิดปกติชัดเจน ส่งอาสาสมัครตรวจรักษาต่อตามสิทธิการรักษา

3.3 การวิเคราะห์ผลการศึกษา (Data analysis)

รวบรวมข้อมูลทั้งหมด ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรม STATA Version 16.0

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น เพศ ระดับการศึกษา การสูบบุหรี่ ลักษณะการทำงาน ท่าทางการจับเครื่องมือสั่นสะเทือน วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลด้วย จำนวน ร้อยละ

1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ระยะเวลาทำงาน จำนวนระยะเวลาการสัมผัส วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หากการกระจายข้อมูลไม่ปกติ นำเสนอข้อมูลด้วยค่ามัธยฐาน และ ค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile range : IQR)

1.3 หาความชุกกลุ่มอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน โดยนำจำนวนของผู้มีอาการตามนิยามอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนมีอาการบางครั้งหรือมีอาการทุกครั้งคำนวณ

ความชุก (Prevalence) = (จำนวนผู้ตอบว่ามีอาการ / จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด) * 100 นำเสนอภาพรวมอาการรวม และแยกตามระบบ

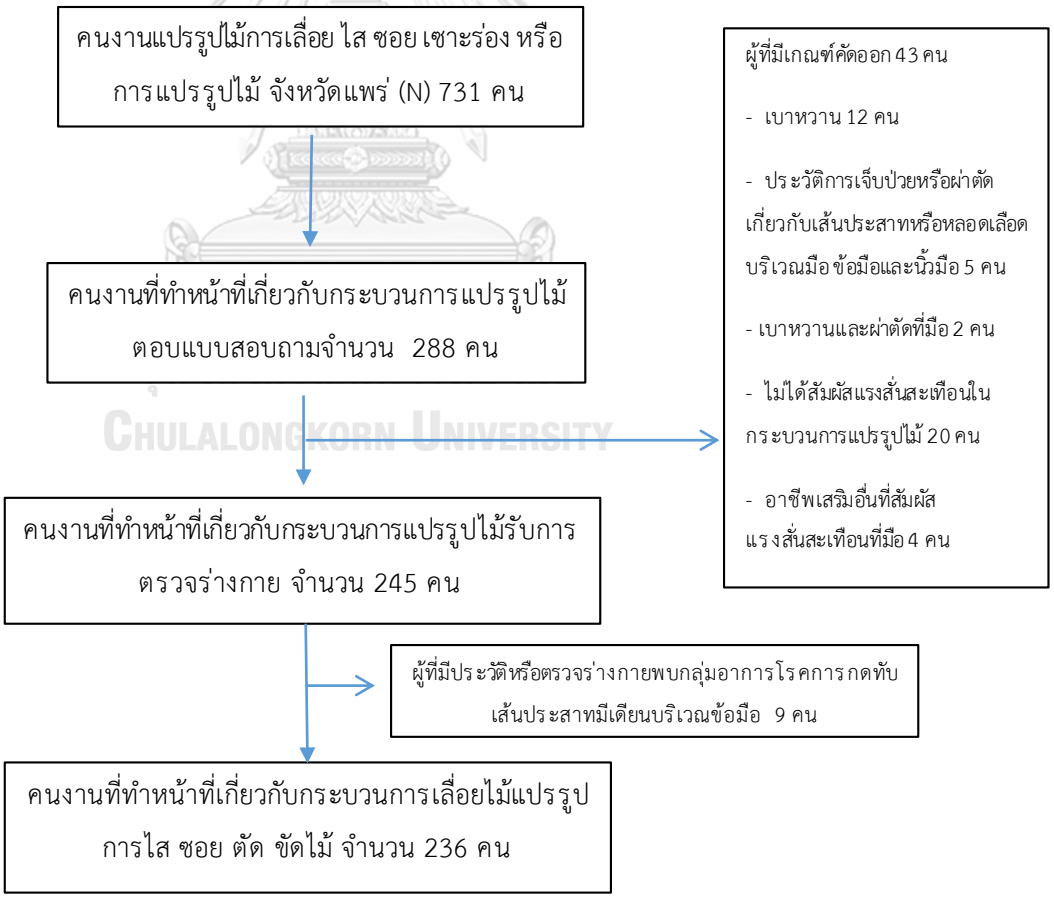
2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นที่เป็นข้อมูลด้านบุคคลและข้อมูลด้านการทำงานกับตัวแปรตามกลุ่มอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน ทำ Bivariate analysis ตัวแปรเชิงคุณภาพวิเคราะห์ด้วยสถิติ Chi-Square และ Fisher Exact test ตัวแปรเชิงปริมาณวิเคราะห์ด้วยสถิติ Unpaired *t*- test หาอัตราแต้มต่ออย่างหยาบ (Crude Odds ratio)และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% Confidence interval ; 95%CI)

3. วิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ใช้สถิติ Binary logistic regression backward stepwise method พิจารณาเรื่อง Multicollinearity ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่อกัน ใช้ค่า VIF ที่น้อยกว่า 10 และค่า Tolerance ไม่ต่ำกว่า 0.1 โดยกำหนด p- value นำเข้าน้อยกว่า 0.05 และ p- value นำออกมากกว่า 0.1 หาปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการ HAVs จากขั้นตอน Bivariate analysis คัดเลือกปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติกำหนด p - value < 0.25 มาเข้าคำนวณในสมการสถิติ และปัจจัยทางคลินิกที่น่าจะมีความสัมพันธ์จากการทบทวนวรรณกรรม มาเข้าคำนวณในสมการสถิติ กำหนดปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการ HAVs ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ p- value < 0.05 แสดงค่าเป็น Adjusted odds ratio (Adjusted OR) และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% Confidence interval ; 95%CI)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้และศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน ในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในจังหวัดแพร่ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 288 คนในคนงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการเลื่อยไม้แปรรูป การไส ซอย ตัด ขัดไม้ จำนวน 8 โรงงาน อัตราการตอบกลับแบบสอบถามร้อยละ 100 จากกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีผู้ที่มีเกณฑ์คัดออก 52 คน ประกอบด้วยผู้เป็นโรคเบาหวาน 12 คน กลุ่มอาการโรคการกดทับเส้นประสาทมีเดียนบริเวณข้อมือ 9 คน มีประวัติการเจ็บป่วยบริเวณมือ ข้อมือและนิ้วมือหรือผ่าตัดเกี่ยวกับเส้นประสาทหรือหลอดเลือดที่มือ 5คน เบาหวานและผ่าตัดที่มือ 2 คน ไม่ได้สัมผัสแรงสั่นสะเทือนในกระบวนการแปรรูปไม้ 20 คน มีอาชีพเสริมอื่นที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่มือ 4 คน ดังนั้นในการศึกษากลุ่มตัวอย่างเหลือจำนวน 236 คน



แผนภาพที่ 4 แสดงการได้มาของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกที่กำหนดในการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ส่วนที่ 2 ความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่างๆกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

ส่วนที่ 1 ลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

1.1 ข้อมูลปัจจัยด้านบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 236 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 141 คน คิดเป็นร้อยละ 59.7 มีอายุเฉลี่ย 44 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.9 ปี) ช่วงอายุที่มีจำนวนมากที่สุด คือ ช่วง 40-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาอายุ 20- 39 ปี คิดเป็นร้อยละ 39.1 ระดับการศึกษา ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด จำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 49.8 รองลงมา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 35.3 สัดส่วนผู้ที่ไม่สูบบุหรี่มากกว่าสูบบุหรี่หรือเคยสูบ ผู้ที่ไม่สูบบุหรี่จำนวน 154 คน คิดเป็นร้อยละ 65.3 ผู้ที่เคยสูบบุหรี่หรือปัจจุบันสูบอยู่ จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 34.7 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ดื่มแอลกอฮอล์ คิดเป็นร้อยละ 63.1 ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลปัจจัยด้านบุคคลกลุ่มตัวอย่าง (n = 236)

ปัจจัยด้านบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	141	59.7
หญิง	95	40.3
อายุ		
< 20 ปี	3	1.3
20 - 39 ปี	90	39.1
40 - 59 ปี	115	50.0
> 60 ปี	22	9.6
อายุเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ปี	44 (12.9)	ต่ำสุด-สูงสุด 16 – 78

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระดับการศึกษา		
ไม่ได้ศึกษา	1	0.4
ประถมศึกษา	1	0.4
มัธยมศึกษาตอนต้น	91	49.8
มัธยมศึกษาตอนปลาย	55	35.3
ปวช. /ปวส.	34	12.4
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	4	1.7
การสูบบุหรี่		
ไม่สูบ	154	65.3
เคยสูบ	18	7.7
ปัจจุบันสูบบุหรี่	64	27.0
การดื่มแอลกอฮอล์		
ไม่ดื่ม	87	36.9
ดื่ม	149	63.1

1.2 ข้อมูลปัจจัยด้านการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

จากกลุ่มตัวอย่าง 236 คน พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีประวัติการสัมผัสเครื่องสั่นสะเทือนในอดีต จำนวน 207 คน คิดเป็นร้อยละ 87.7 การสัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือนในงานปัจจุบัน เป็นชนิดแบบถือจำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 70.3 ชั่วโมงการทำงานต่อวัน 6 ชั่วโมงต่อวัน (ค่าพิสัยควอไทล์ 4,8 ชั่วโมงต่อวัน) โดยทำงานมากกว่า 20 วันต่อเดือนจำนวน 226 คน คิดเป็นร้อยละ 95.7 ระยะเวลาการสัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือน 4 ปี (ค่าพิสัยควอไทล์ 2,10 ปี) ส่วนใหญ่ระยะเวลาการสัมผัสน้อยกว่า 5 ปีจำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 56.8 ระยะเวลาการสัมผัสเครื่องมือต่อเนื่องแต่ละครั้งพบว่านานมากกว่า 20 นาทีจำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 60.1 โดยมีระยะเวลาพักจากเครื่องมือสั่นสะเทือนต่อรอบ 15 นาที (ค่าพิสัยควอไทล์ 12.5,20 นาที) ในการทำงานอวัยวะที่รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนส่วนใหญ่ คือ บริเวณ มือ-แขน-ไหล่ จำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 50.9 ลักษณะการทำงานท่าทางการจับเครื่องมือสั่นสะเทือน พบส่วนใหญ่จับแน่นบ้างหลวมบ้างจำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 57.2 จับแน่นจำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 37.7 โดยการใช้มือจับ เครื่องมือนั้นส่วนใหญ่จับทั้งสองมือ จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 57.2 ท่าทางขณะทำงาน ยืนทำงานจำนวน 151 คน คิดเป็นร้อยละ 64.0 มีการใช้เครื่องมือที่มีอายุ 1-3 ปี จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 47.5 ในระหว่างการ

ทำงานพบว่าส่วนใหญ่มีการใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานจำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 77.1 โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไม่มีการสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เพื่อลดแรงสั่นสะเทือนในการทำงาน อีกทั้งพบว่ามีการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั่วร่างกายจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 3.9 เมื่อมีอาการทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง ส่วนใหญ่การรักษาใช้วิธีทานยาจำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 60.2 หลังการรักษาอาการดีขึ้นจำนวน 216 คน คิดเป็นร้อยละ 91.0 และอาการไม่เปลี่ยนแปลงจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 5.2 โดยพบว่ามีคนงานต้องเปลี่ยนงานหรือออกจากงานจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลปัจจัยด้านการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง (n= 236)

ปัจจัยด้านการทำงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สัมผัสเครื่องสั่นสะเทือนในอดีต		
สัมผัส	29	12.3
ไม่สัมผัส	207	87.7
สัมผัสเครื่องสั่นสะเทือนในปัจจุบัน		
ลักษณะเครื่องมือ		
แบบถือ	166	70.3
แบบติดตั้ง	70	29.7
ชั่วโมงทำงาน (ชม./วัน)		
≤8 (ชม/วัน)	227	96.2
>8 (ชม/วัน)	9	3.8
ชั่วโมงทำงานเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	6 (2.60)	ต่ำสุด-สูงสุด 1 – 12
ชั่วโมงทำงาน (วัน/สัปดาห์)		
≤ 12 วัน/เดือน	6	2.5
13- 20 วัน/เดือน	4	1.8
>20 วัน/เดือน	226	95.7
ชั่วโมงทำงานเฉลี่ย (มัธยฐาน [IQR])	6[4,8]	ต่ำสุด-สูงสุด 1 – 7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระยะเวลาสัมผัส (ปี)		
< 5 ปี	134	56.8
5-10 ปี	58	24.5
11-15 ปี	9	3.8
16-20 ปี	16	6.8
>20 ปี	19	8.1
ระยะเวลาสัมผัสเฉลี่ย (มัธยฐาน [IQR])	4 [2,10]	ต่ำสุด-สูงสุด 0.2 – 45
ระยะเวลาสัมผัสต่อเนื่องติดต่อกันแต่ละครั้ง		
< 10 นาที	40	17.0
11 – 20 นาที	54	22.9
มากกว่า 20 นาที	142	60.1
ระยะเวลาพักจากเครื่องมือสั่นสะเทือนต่อรอบ (นาที)		
< 15 นาที	59	25.1
15-30 นาที	124	52.5
31-45 นาที	38	16.1
46-60 นาที	1	0.4
มากกว่า 60 นาที	14	5.9
ระยะเวลาสัมผัสเฉลี่ย (มัธยฐาน [IQR])	15 [12.5,20]	ต่ำสุด-สูงสุด 5 – 60
อวัยวะที่ได้รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน		
มือ	59	25.0
มือและแขน	57	24.1
มือ-แขน-ไหล่	120	50.9
ขนาดชิ้นงาน		
ขนาดชิ้นงานเล็ก	46	19.5
ขนาดชิ้นงานกลาง	140	59.3
ขนาดชิ้นงานใหญ่	50	21.2
ท่าทางการจับเครื่องมือ		
จับหลวม	12	5.1
จับแน่นบ้าง หลวมบ้าง	135	57.2
จับแน่น	89	37.7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การใช้มือจับ		
มือข้างถนัดข้างเดียว	92	39.0
มือข้างไม่ถนัดข้างเดียว	9	3.8
จับทั้ง 2 มือ	135	57.2
ท่าทางทำงาน		
นั่ง	13	5.5
นั่งบ้างยืนบ้างสลับกัน	72	30.5
ยืน	151	64.0
อายุเครื่องมือ		
อายุเครื่องมือใหม่ (<1 ปี)	41	17.3
อายุเครื่องมือปานกลาง (1-3 ปี)	112	47.5
อายุเครื่องมือเก่า (มากกว่า 3 ปี)	83	35.2
การใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานระหว่างทำงาน		
ไม่มี	54	22.9
มี	182	77.1
การสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลลดแรงสั่นสะเทือน (n= 226) *		
ไม่มี	226	100
การรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย		
มี	9	3.9
ไม่มี	227	96.1
การรักษาเมื่อมีอาการ		
รับประทานยา	142	60.2
ฉีดยา	16	6.8
ผ่าตัด	6	2.5
นวดประคบ	67	28.4
อื่นๆ	5	2.1
ผลหลังการรักษา		
ดีขึ้น	216	91.0
ไม่เปลี่ยนแปลง	13	5.2
แย่ลง	1	0.4
ออกงาน	9	3.4

* มี missing data

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ส่วนที่ 2 ความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้

การศึกษานี้ได้ให้นิยามอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน หมายถึงผู้มีประวัติการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนร่วมกับอาการผิดปกติที่เป็นหลังการสัมผัสการสั่นสะเทือน ประกอบด้วยอาการและการตรวจร่างกายให้ผลบวก ดังนี้

1. มีลักษณะอาการต่อไปนี้หนึ่งอาการขึ้นไป คือ

- นิ้วมือเป็นสีขาวเมื่อโดนความเย็น
- นิ้วมือมีอาการชา รู้สึกเสียวแปลบ
- ปวดหรือข้อติด ตามข้อนิ้วมือ ข้อมือหรือข้อศอก
- แรงบีบมือลดลง

2. การตรวจร่างกายระบบประสาท ตรวจพบการรับรู้การรับสัมผัสผิวลดลงด้วยหลักฐานการตรวจด้วยเส้นใยไนลอน (Monofilament)

จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 236 คน พบว่ามีอาการรวมทั้ง 3 ระบบโดยตอบมีอาการหนึ่งข้อขึ้นไป พบว่า มีอาการจำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ 74.2 และ ไม่มีอาการจำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 25.8 ดังแสดงในตารางที่ 6 เมื่อแยกอาการตามระบบ พบดังนี้

ระบบประสาท กลุ่มตัวอย่างที่ตอบว่ามีอาการจำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 69.9 อาการที่พบมากที่สุด คืออาการปวด เสียว ชา ที่มือ ข้อมือ ไหล่ เวลากลางคืน คิดเป็นร้อยละ 56.8 เมื่อตรวจร่างกายด้วยเส้นใย Monofilament มีผู้ที่มีอาการร่วมกับตรวจพบว่ามีการรับสัมผัสผิวลดลงจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7

ระบบหลอดเลือด กลุ่มตัวอย่างที่ตอบว่ามีอาการจำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 36.4 อาการที่พบมากที่สุดคือ นิ้วมือเปลี่ยนสีขาวเมื่อสัมผัสความเย็นจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7

ระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ตอบมีอาการจำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 60.6 อาการที่พบมากที่สุดคือปัญหาอื่นๆเกี่ยวกับมือ ข้อต่างๆ เช่น บวม ตะคริว ขัด ยอก จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 57.6 ตำแหน่งที่มีอาการ ระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง มากที่สุดบริเวณแขนและข้อศอกจำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 18.6 รองลงมาเป็นที่บริเวณมือและข้อมือจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 17.0

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในกลุ่มตัวอย่างแยก รายข้อแต่ละระบบ

อาการผิดปกติที่มือและแขน	มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)	ไม่มีอาการ จำนวน (ร้อยละ)
อาการรวมผิดปกติที่มือและแขน	175 (74.2)	61 (25.8)
ระบบประสาท	165 (69.9)	71 (30.1)
1.อาการชาหรือเสียวซ่าที่นิ้วมือนานมากกว่า 20 นาที หลังการใช้เครื่องมือ	112 (47.5)	124 (52.5)
2.อาการเสียวของนิ้วมือที่ไม่ใช่เวลางาน	102 (43.2)	134 (56.8)
3.อาการเหน็บชามือต่อเนื่องเกิน 20 นาทีหลังใช้เครื่องมือ	100 (42.4)	136 (57.6)
4.อาการปวด เสียว ชา ที่มือ ข้อมือ ไหล่ เวลากลางคืน	134 (56.8)	102 (43.2)
การรับรู้ผิวสัมผัสลดลงจากการตรวจด้วย Monofilament	36 (16.7)	200 (83.3)
ตอบมีอาการระบบประสาทร่วมกับตรวจ Monofilament การรับรู้ลดลง	36 (16.7)	200 (83.3)
ระบบหลอดเลือด	86(36.4)	150 (63.6)
1.นิ้วมือเปลี่ยนสีขาวเมื่อสัมผัสความเย็น	63 (26.7)	173 (73.3)
2.นิ้วมือเปลี่ยนสีขาวเมื่อสัมผัสความเย็นที่ไม่ใช่เวลางาน	53 (22.5)	183 (77.5)
3.ปัญหานิ้วมือเย็น การทำมือกลับมาอุ่นเป็นปกติภายหลังออกจากบริเวณที่มีอากาศหนาว	49 (20.8)	187 (79.2)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง	143 (60.6)	93 (39.4)
1.ปัญหาอื่นๆเกี่ยวกับมือ ข้อต่างๆ เช่น บวม ตะคริว ขัด ยอก	136 (57.6)	100 (42.4)
ตำแหน่งที่มีอาการ		
- มือ ข้อมือ	40 (17.0)	
- แขน ข้อศอก	44 (18.6)	
- ไหล่	26 (11.0)	
- คอ	3 (1.3)	
- มือ-ไหล่	9 (3.8)	
- หลัง	14 (5.9)	
รวม	136 (100)	
2.มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้นิ้วหยิบจับวัตถุขนาดเล็ก หรือกดปุ่ม การเปิดขวดที่แน่น	42 (17.4)	194 (82.6)

ส่วนที่3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ปัจจัยต่างๆกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนโดยใช้สถิติ Binary logistic regression ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วยสถิติ Chi-Square p – value < 0.05 ปัจจัยด้านบุคคล พบ เพศ อายุ การสูบบุหรี่ เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ ดังแสดงในตารางที่ 7 และปัจจัยด้านการทำงาน พบว่า ระยะเวลาการสัมผัสโดยเฉลี่ย (ปี) ระยะเวลาการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อเนื่องติดต่อกัน และการใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานระหว่างทำงาน เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบุคคลกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

ปัจจัยบุคคล	อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน n (%)		Crude OR (95%CI)	p-value[1]
	มีอาการ (n=175)	ไม่มีอาการ (n=61)		
เพศ				
ชาย	96 (68.1)	45 (31.9)	ref	
หญิง	79 (83.6)	16 (16.84)	2.76 (1.32-5.78)	0.005*
อายุ (mean ± SD) ปี	44.89 (12.56)	39.97 (13.40)	1.03 (1.00-1.06)	0.015*
การสูบบุหรี่				
ไม่สูบบุหรี่	111 (72.1)	43 (27.9)	ref	
เคยสูบ	17 (94.4)	1 (5.6)	3.4 (0.43-26.73)	0.021*
ปัจจุบันสูบอยู่	47 (73.4)	17 (26.6)	1.78 (0.52-2.69)	
ดื่มแอลกอฮอล์				
ไม่ดื่ม	68 (78.2)	19 (21.8)	ref	
ดื่ม	107 (71.8)	42 (28.2)	0.55 (0.25-1.25)	0.061

หมายเหตุ : สถิติที่ใช้ [1] = Chi-Square, OR = Odds ratio , 95%CI = 95% Confidence Interval, * มีนัยสำคัญทางสถิติ (p- value < 0.05)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 8 ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านการทำงานกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

ปัจจัยด้านการทำงาน	อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน n (%)		Crude OR (95%CI)	p-value[1]
	มีอาการ (n=175)	ไม่มีอาการ (n=61)		
สัมผัสเครื่องสั่นสะเทือนในอดีต				
ไม่สัมผัส	155 (74.9)	52 (25.1)	ref	
สัมผัส	20 (68.9)	9 (31.1)	0.65 (0.26-1.57)	0.332
สัมผัสเครื่องสั่นสะเทือนในปัจจุบัน				
แบบถือ	123 (74.1)	43 (25.9)	ref	
แบบติดตั้ง	52 (74.3)	18 (25.7)	0.77 (0.39-1.51)	0.449
ชั่วโมงทำงาน (ค่ากลาง ± SD) ชั่วโมง/วัน	6.07 ± 2.55	5.94 ± 2.75	1.05 (0.93-1.18)	0.465
ชั่วโมงทำงาน (mean ± SD) หรือ (มัธยฐาน [IQR]) วัน/สัปดาห์	6 [4.0,8.0]	5.80 ± 0.58	1.04 (0.75-1.43)	0.834
ระยะเวลาการสัมผัสแรงสั่นสะเทือน (median [IQR]) ปี	4 [2.0,10]	2 [1.0,4.0]	1.09 (1.02-1.16)	0.008 *
ระยะเวลาสัมผัสต่อเนื่องติดต่อกันแต่ละครั้ง				
< 10 นาที	23 (29.7)	17 (10.3)	ref	
11 -20 นาที	34 (40.0)	20 (14.0)	1.59 (0.63-4.00)	0.006 *
มากกว่า 20 นาที	118 (83.1)	24(16.9)	3.42 (1.52-7.69)	
ระยะเวลาพักจากเครื่องมือสั่นสะเทือนต่อรอบ (มัธยฐาน [IQR]) นาที	15 [15,20]	15 [10,15]	1.02 (0.99-1.05)	0.238
อวัยวะที่ได้รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือน				
มือ	41 (74.6)	18 (25.4)	ref	
มือและแขน	37 (68.5)	20 (31.5)	0.86 (0.34-2.15)	0.036
มือ-แขน-ไหล่	97 (85.1)	23 (14.9)	2.11 (0.87-5.14)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขนาดชิ้นงาน				
ขนาดชิ้นงาน เล็ก	34 (73.9)	12 (26.1)	ref	
ขนาดชิ้นงาน กลาง	108 (77.1)	32 (22.9)	1.01 (0.37-2.72)	0.168
ขนาดชิ้นงาน ใหญ่	33 (66.0)	17 (34.0)	0.53 (0.18-1.58)	
ท่าทางการจับเครื่องมือ				
จับหลวม	7 (58.3)	5 (41.4)	ref	
จับแน่นบ้าง หลวมบ้าง	103 (76.3)	32 (23.7)	1.1 (0.23-5.50)	0.454
จับแน่น	65 (73.1)	24 (26.9)	1.12 (0.22-5.73)	
การใช้มือจับ				
มือข้างถนัดข้างเดียว	72 (78.3)	20 (21.7)	ref	
มือข้างไม่ถนัดข้างเดียว	6 (66.7)	3 (33.3)	0.49 (0.09-2.65)	0.364
จับทั้ง 2 มือ	97 (71.8)	38 (28.2)	0.69 (0.32-1.50)	
ท่าทางทำงาน				
นั่ง	11 (84.6)	2 (15.4)	ref	
นั่งบ้างยืนบ้างสลับกัน	55 (76.4)	17 (23.6)	1.41 (0.26-7.54)	0.539
ยืน	109 (72.2)	42 (27.8)	0.89 (0.19-4.25)	
อายุเครื่องมือ				
อายุเครื่องมือใหม่ (<1 ปี)	29 (70.7)	12 (29.3)	ref	
อายุเครื่องมือกลาง (1-3 ปี)	82 (73.2)	30 (26.8)	1.41 (0.56-3.59)	0.704
อายุเครื่องมือเก่า (มากกว่า 3 ปี)	64 (77.1)	19 (22.9)	1.18 (0.66-5.09)	
การใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงาน ระหว่าง ทำงาน				
ไม่มี	36 (66.7)	18 (33.3)	ref	
มี	139 (76.4)	43 (23.6)	3.60 (1.69-7.65)	0.019*
ลักษณะของมือ				
ผิวหนังปกติ	150 (76.1)	47 (23.9)	ref	
ผิวหนังหนา	19 (63.3)	11 (36.7)	0.80 (0.59-1.08)	0.151
นิ้วขาด	6 (66.7)	3 (33.3)	0.48 (0.93-2.43)	

หมายเหตุ :สถิติที่ใช้ [1] = Chi-Square, OR = Odds ratio , 95%CI = 95% Confidence Interval,

* มีนัยสำคัญทางสถิติ (p- value < 0.05)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ทดสอบความสัมพันธ์เชิงปริมาณโดย Pearson's correlation ระหว่างตัวแปรไม่เกิน 0.7 ตามเกณฑ์ นำปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนที่ มีค่านัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า 0.25 ได้แก่ เพศ อายุ การสูบบุหรี่ ระยะเวลาการสัมผัสโดยเฉลี่ย (ปี) ระยะเวลาการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อเนื่องติดต่อกันแต่ละครั้ง ระยะเวลาพักจากเครื่องมือสั่นสะเทือนต่อรอบ และการใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานระหว่างทำงาน ควบคุมปัจจัยด้าน การดื่มแอลกอฮอล์ ขนาดชิ้นงาน ท่าทางการจับเครื่องมือ อายุเครื่องมือ เมื่อพิจารณาการเกิดความสัมพันธ์กันเองระหว่างตัวแปร (Multicollinearity) แล้วพบว่าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กันเอง นำปัจจัยเข้าวิเคราะห์โมเดล backward stepwise logistic regression โดยกำหนด p- value นำเข้าน้อยกว่า 0.05 และ p- value นำออกมากกว่า 0.1 ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 9 พบว่า เพศ อายุ การสูบบุหรี่ การใช้ฝ่ามือกระแทกชิ้นงานระหว่างทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสโดยเฉลี่ย (ปี) และระยะเวลาสัมผัสต่อเนื่องติดต่อกันแต่ละครั้ง พบมีความสัมพันธ์ดังนี้ เพศหญิงมีแต้มต่อการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 7.25 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ชาย (95% CI 2.88-18.22) ด้านอายุพบว่าทุกอายุที่เพิ่มขึ้น 1 ปี มีโอกาสเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 1.04 เท่า (95% CI 1.01-1.07) การสูบบุหรี่ ผู้ที่ปัจจุบันยังสูบบุหรี่มีแต้มต่อการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 3.44 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ (95% CI 2.34 - 5.06) การใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานระหว่างทำงานผู้ที่มีฝ่ามือกระแทกชิ้นงานมีแต้มต่อการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 10.97 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ฝ่ามือไม่กระแทกชิ้นงาน (95% CI 1.27-94.10) ระยะเวลาสัมผัสต่อเนื่องติดต่อกันแต่ละครั้งนานมากกว่า 20 นาที มีแต้มต่อการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 2.45 เท่า เมื่อเทียบกับระยะเวลาการสัมผัสน้อยกว่า 10 นาที (95% CI 1.18 – 5.13) ระยะเวลาการสัมผัสโดยเฉลี่ย (ปี) ทุกอายุการทำงานระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น 1 ปี มีโอกาสเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 1.07 เท่า (95% CI 1.01-1.15)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน วิเคราะห์โดยโมเดล backward stepwise logistic regression

ปัจจัย	อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน n (%)		Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	p-value[1]
	มีอาการ (n=175)	ไม่มีอาการ (n=61)			
ปัจจัยด้านบุคคล					
เพศ					
ชาย	96 (68.1)	45 (31.9)	ref		
หญิง	79 (83.6)	16 (16.8)	2.76 (1.32-5.78)	7.25 (2.88 -18.22)	0.031*
อายุ					
อายุเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	44.89 (12.56)	39.97 (13.40)	1.03 (1.00-1.06)	1.04 (1.01-1.07)	0.015*
การสูบบุหรี่					
ไม่สูบบุหรี่	111 (72.1)	43 (27.9)	ref		
เคยสูบ	17 (94.4)	1 (5.6)	3.4 (0.43-26.73)	19.80(2.19-137.42)	0.073
ปัจจุบันสูบอยู่	47 (73.4)	17 (26.6)	1.78 (0.52-2.69)	3.44 (2.34-5.06)	0.047*
ปัจจัยด้านการทำงาน					
ระยะเวลาการสัมผัสแรงสั่นสะเทือน (median [IQR]) ปี	4 [2.0,10]	2 [1.0,4.0]	1.09 (1.02-1.16)	1.07 (1.01 – 1.15)	0.008*
ระยะเวลาสัมผัสต่อเนื่องติดต่อกันแต่ละครั้ง					
< 10 นาที	23 (29.7)	17 (10.3)	ref		
11 - 20 นาที	34 (40.0)	20 (14.0)	1.59 (0.63-4.00)	1.34 (0.41-4.34)	0.625
มากกว่า 20 นาที	118 (83.1)	24(16.9)	3.42 (1.52-7.69)	2.45 (1.18-5.13)	0.028*
การใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานระหว่างทำงาน					
ไม่มี	36 (66.7)	18 (33.3)	ref		
มี	139 (76.4)	43 (23.6)	3.60 (1.69-7.65)	10.97 (1.27-94.10)	0.007*

n คือจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (คน)หมายเหตุ : สถิติที่ใช้ [1] = Backward stepwise logistic regression, OR = Odds ratio, 95%CI = 95% Confidence Interval,

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน ในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้และศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน ในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้จังหวัดแพร่ จากข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนประชากรแปรรูปไม้จังหวัดแพร่ทั้งหมด 731 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ เก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามคัดกรองลักษณะอาการผิดปกติที่มือและแขนจาก Health and Safety Executive สหราชอาณาจักร และการตรวจร่างกายทางระบบประสาทโดยแพทย์ด้วยเส้นใยไนลอน Monofilament อัตราการตอบแบบสอบถามกลับ ร้อยละ 100 มีผู้ที่ถูกคัดออกตามเกณฑ์การศึกษา จำนวน 52 คน ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างจึงเหลือจำนวน 236 คน

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 59.7 อายุเฉลี่ย 44 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.9 ปี) ช่วงอายุมากที่สุดคือ 40-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 50 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 49.8 มีผู้ไม่สูบบุหรี่มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65.3 และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ดื่มแอลกอฮอล์ คิดเป็นร้อยละ 63.1

ปัจจัยด้านการทำงาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างไม่มีประวัติการสัมผัสเครื่องสั่นสะเทือนในอดีต คิดเป็นร้อยละ 87.7 ด้านการทำงานในปัจจุบัน พบกลุ่มตัวอย่างสัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือนในงานเป็นชนิดแบบถือ คิดเป็นร้อยละ 70.3 ชั่วโมงการทำงานต่อวันเฉลี่ย คือ 6 ชั่วโมงต่อวัน (ค่าพิสัยควอไทล์ 4,8) โดยทำงานมากกว่า 20 วันต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 95.7 ระยะเวลาการสัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือน เฉลี่ย 4 ปี (ค่าพิสัยควอไทล์ 2,10) ระยะเวลาการสัมผัสเครื่องมือแต่ละครั้ง พบว่านานมากกว่า 20 นาที คิดเป็นร้อยละ 60.1 โดยมีระยะเวลาพักจากเครื่องมือสั่นสะเทือนต่อรอบเฉลี่ย 15 นาที (ค่าพิสัยควอไทล์ 12.5,20) ในขณะทำงานอวัยวะที่รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนมากที่สุดได้แก่ บริเวณ มือ-แขน-ไหล่ คิดเป็นร้อยละ 50.9 ในประเด็นลักษณะการทำงาน พบว่าท่าทางการจับเครื่องมือสั่นสะเทือน ส่วนใหญ่จับแน่นบ้างหลวมบ้าง คิดเป็นร้อยละ 57.2 โดยการใช้มือจับเครื่องมือมีการจับทั้งสองมือ คิดเป็นร้อยละ 57.2 และยืนขณะทำงาน คิดเป็นร้อยละ 64.0 อายุเครื่องมือที่ใช้ทำงานมากที่สุด คือ เครื่องมือสั่นสะเทือนที่มีอายุ 1-3 ปี คิดเป็นร้อยละ 47.5 ในระหว่างการทำงานพบมีการใช้ฝ่ามือกระแทกชิ้นงาน คิดเป็นร้อยละ 77.1 โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไม่มีการสวมอุปกรณ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ป้องกันส่วนบุคคลเพื่อลดแรงสั่นสะเทือน อีกทั้งพบว่ามีการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย คิดเป็นร้อยละ 3.9 เมื่อมีอาการทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง การรักษาส่วนใหญ่ใช้วิธีทานยา คิดเป็นร้อยละ 60.2 หลังการรักษาอาการดีขึ้น คิดเป็นร้อยละ 91.0 และพบว่ามีคนงานต้องเปลี่ยนงานหรือออกจากงานคิดเป็นร้อยละ 3.4

ความชุกของอาการผิดปกติที่มือและแขนโดยการตอบแบบสอบถาม พบมีอาการรวมทั้ง 3 ระบบ คิดเป็นร้อยละ 74.2 เมื่อแยกอาการตามระบบ พบว่า อาการระบบกล้ามเนื้อโครงร่างเด่นชัดมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 60.6 โดยตำแหน่งที่มีอาการมากที่สุด คือบริเวณแขนและข้อศอก คิดเป็นร้อยละ 18.6 รองลงมาคือระบบหลอดเลือด ร้อยละ 36.4 อาการที่พบมากสุดคือ นิ้วมือเปลี่ยนสีขาวเมื่อสัมผัสความเย็น คิดเป็นร้อยละ 26.7 และอาการระบบประสาท พบร้อยละ 69.9 อาการที่พบมากที่สุด คืออาการปวด เสียว ชา ที่มือ ข้อมือ ไหล่ เวลากลางคืน คิดเป็นร้อยละ 56.8 เมื่อตรวจร่างกายด้วยเส้นใย Monofilament ร่วมด้วย พบผู้ที่ตอบว่ามีอาการร่วมกับมีผลการตรวจร่างกายที่พบว่าการรับรู้การรับสัมผัสผิวลดลงตามนิยามการวิจัยผู้ที่มีอาการทางระบบประสาท คิดเป็นร้อยละ 16.7

เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนโดยใช้สถิติ Binary logistic regression ในการวิเคราะห์ พบปัจจัยที่มีขนาดความสัมพันธ์ทางสถิติ p- value < 0.05 คือ เพศ อายุ ระยะเวลาการสัมผัสโดยเฉลี่ย(ปี) ระยะเวลาการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อเนื่องติดต่อกันแต่ละครั้ง และการใช้ฝ่ามือกระแทกชิ้นงานระหว่างทำงาน เมื่อนำปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน Binary logistic regression ที่มีค่านัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่า 0.25 เข้าวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้วยโมเดล backward stepwise logistic regression เมื่อควบคุมด้วยตัวแปรอื่นๆในโมเดล พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน คือ การใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานระหว่างทำงานมากที่สุด (95% CI 1.27-94.10) รองลงมาคือ เพศ (95% CI 2.88-18.22) การสูบบุหรี่ขณะปัจจุบัน (95% CI (2.34 – 5.06), ระยะเวลาสัมผัสต่อเนื่องติดต่อกันแต่ละครั้งนานมากกว่า 20 นาที (95% CI 1.18–5.13) ระยะเวลาการสัมผัสโดยเฉลี่ย(ปี) (95% CI 1.01-1.15) และอายุ (95% CI 1.01-1.07) ตามลำดับ

.

5.2 อภิปรายผล

ลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในช่างไม้ของ Eva และคณะ ที่มีเพศชายร้อยละ 100[34] กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 44 ปี สูงกว่าการศึกษาของ Anselm และคณะ ที่มีอายุเฉลี่ย 36.76 ปี[53] อีกทั้งกลุ่มตัวอย่าง ดื่มแอลกอฮอล์ค่อนข้างสูง สอดคล้องกับการศึกษา Bovenzi M และคณะ ที่พบการดื่มแอลกอฮอล์สูงในคนงานโรงงานเฟอร์นิเจอร์[36]การดื่มแอลกอฮอล์ค่อนข้างสูงอาจเกิดจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย การสัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือนในงานปัจจุบัน เป็นชนิดแบบมือถือ โดยมีจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวันเฉลี่ย 6 ชั่วโมงต่อวัน (ค่ามัธยฐาน 4,8) ซึ่งมีจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวันสูงกว่าการศึกษาของ Gerhardsson และคณะ ที่มีใช้เครื่องมือการสั่นสะเทือนต่อวันเฉลี่ยที่ 192 นาทีหรือ 3.2 ชั่วโมง (ค่าเฉลี่ย 18 – 480 นาที) [54]

เมื่อนำข้อมูล จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน นำมาประเมินการรับสัมผัสการสั่นสะเทือนต่อวัน *A* (8) โดยการคำนวณเทียบกับเวลาอ้างอิงที่ 8 ชั่วโมง ค่ามาตรฐานตาม HSE กำหนดค่าจำกัดสัมผัสต่อวัน (the Daily exposure limit value : ELV) กำหนดไม่เกิน 5.0 m/s^2 การคำนวณการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อวันของกลุ่มตัวอย่าง คำนวณจาก ขนาดความเร่งอ้างอิงตาม HSE และระยะเวลาการสัมผัสจากผลการศึกษา (รายละเอียดสูตรคำนวณในหน้า 19) นำขนาดแรงสั่นสะเทือนที่ความเร่งโดยเลื่อยไฟฟ้า ค่าที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ตาม HSE คือ 7 m/s^2 (รายละเอียดหน้า 23) [16] และจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวันจากการศึกษากลุ่มตัวอย่างคือ 6 ชั่วโมงต่อวัน จะคำนวณได้ว่ากลุ่มตัวอย่างรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อวันเท่ากับ 6.06 m/s^2 ซึ่งพบว่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดโดย HSE กลุ่มตัวอย่างจึงมีการรับสัมผัสการสั่นสะเทือนต่อวันที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตามความเร่งของเครื่องมือขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ขนาด รุ่นยี่ห้อ อายุของเครื่องมือ เป็นต้น

กลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาทำงานมากกว่า 20 วันต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 95.7 ระยะเวลาการสัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือน เฉลี่ย 4 ปี ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Lars ในการศึกษาคนงานร้านซ่อมรถและก่อสร้าง มีระยะทำงานเฉลี่ย 3.1 ปี [55] น้อยกว่าการศึกษาในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ของ Bovenzi M และคณะ ที่มีระยะเวลาการทำงานสัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือนเฉลี่ย 8.2 ถึง 8.5 ปี[36] อายุงานเฉลี่ยที่สั้นกว่าการศึกษาอื่น อาจเกิดจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เกินครึ่งอายุงานน้อยกว่า

5 ปี เนื่องจากบางโรงงานจัดตั้งโรงงานไม่นานระยะเวลาน้อยกว่า 10 ปี มีการย้ายเข้าออกของคนงานค่อนข้างสูง

ขณะทำงานอวัยวะที่รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนมากที่สุดของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่บริเวณ มือ-แขน ร้อยละ 24.2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในช่างไม้ของ Eva และคณะ พบอวัยวะที่รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนมากที่สุด พบบริเวณ มือ-ข้อศอก ร้อยละ 31[34] อายุเครื่องมือสั่นสะเทือนที่กลุ่มตัวอย่างใช้ทำงานอายุ 1-3 ปี (ร้อยละ 47.5) ไม่สอดคล้องกับการศึกษาอายุเครื่องมือในโรงงานเฟอร์นิเจอร์ของ รัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม ที่มีอายุใช้งานนานกว่า 3 ปี และลักษณะการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง มีท่าทางการจับเครื่องมือสั่นสะเทือนลักษณะจับแน่นบ้างหลวมบ้าง ร้อยละ 57.2 ซึ่งน้อยกว่าจากการศึกษาของ รัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม พบการจับแบบแน่นมากกว่า ทั้งที่มีลักษณะการจับเครื่องมือนั้นใช้มือจับทั้งสองมือเช่นเดียวกัน[37] ลักษณะท่าทางการจับเครื่องมือมีความแตกต่างกันอาจเกิดจากชนิดของเครื่องมือ ในกลุ่มตัวอย่างใช้เครื่องมือส่วนใหญ่เป็นเลื่อยไฟฟ้า การจับเพื่อประคองไม้ขณะทำการไส ซอยไม้ ส่วนการศึกษารัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม นั้นชนิดของเครื่องมือเป็นเครื่องขัดไฟฟ้ามีแรงเหวี่ยงของเครื่องต้องใช้แรงจับมากกว่า นอกจากลักษณะการจับเครื่องมือในระหว่างการทำงานกลุ่มตัวอย่าง พบมีการใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานค่อนข้างสูง คิดเป็นร้อยละ 77.1 สอดคล้องกับการศึกษาของรัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม พบการใช้ฝ่ามือกระแทกชิ้นงานในผู้มีอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนสูง ร้อยละ 61.2 [37] ผลกระทบของการออกแรงกำมือดันมือหรือกระแทกมือ คือเพิ่มอันตรายต่ออวัยวะที่รับแรงกระแทก/ดัน เนื่องจากแรงกดหรือการกระแทกมีผลต่อแนวแรงของแรงสั่นสะเทือน ทำให้ความสูงของแนวแรงสั่นสะเทือนมีการขยายมากขึ้นโดยเฉพาะแขนส่วนต้นเพิ่มขึ้นถึง 1.5 เท่าจากแรงที่ส่งผ่านแรกเริ่ม เพิ่มค่าแรงต้านทานการเคลื่อนไหวของมือและแขนต่อแรงสั่นสะเทือนส่งผลต่อแรงตึงเครียด (Tension) ของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อแขนเกิดอันตรายมากขึ้น [26, 56]

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในการศึกษานี้ไม่มีการสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเพื่อลดแรงสั่นสะเทือน การศึกษานี้ใช้นิยามอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนในการศึกษากลุ่มตัวอย่าง คือ ถุงมือหรือวัสดุอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพดูดซับแรงสั่นสะเทือนและลดแรงสั่นสะเทือน ไม่นับรวมถุงมือผ้าทั่วไป เนื่องจากการศึกษาประสิทธิภาพถุงมือลดแรงสั่นสะเทือนพบว่าสามารถลดแรงสั่นสะเทือนที่ส่งผ่านมายังมือ ฝ่ามือ นิ้วมือ ข้อมือ และแขนส่วนบนได้ขึ้นอยู่กับวัตถุดูดซับแรงสั่นสะเทือนและพลังงานที่ส่งถึงร่างกาย โดยพบถุงมือผ้าไม่เพียงพอที่จะลดแรงสั่นสะเทือนที่ส่งถึงมือได้[57, 58] ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนได้

มากกว่าสอดคล้องการศึกษาของ Qamruddin ศึกษาการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการระบบหลอดเลือดและระบบประสาท พบว่าคนงานสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ร้อยละ 11 โดยสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ใช้วัสดุสามารถลดแรงสั่นสะเทือนตามมาตรฐานพบเพียงร้อยละ 5 [59] แตกต่างกับการศึกษาของรัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม ที่พบการสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนมากกว่าถึงร้อยละ 60 จากนิยามอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนในการศึกษานี้เน้นอุปกรณ์ป้องกันที่ได้มาตรฐาน จึงทำให้ผลการศึกษาแตกต่างค่อนข้างมาก

<u>ความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน</u>

ในการศึกษานี้พบว่าความชุกอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน เมื่อแยกอาการตามระบบ พบอาการระบบกล้ามเนื้อโครงร่างมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.6 สูงกว่าการศึกษาอื่น คือ ในการศึกษาช่างไม้ ของ Sutinen และคณะ ประเทศฟินแลนด์ พบอาการทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง ร้อยละ 38[60] และการศึกษาของ Lftimeและคณะ ในอาชีพอุตสาหกรรมป่าไม้ที่สัมผัสเลื่อยไฟฟ้า พบอาการทางระบบกล้ามเนื้อโครงร่างร้อยละ 25.23 [33] การศึกษาพบอาการระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าเนื่องจาก แบบสอบถามเป็นลักษณะการสอบถามเกี่ยวกับอาการทางระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ดังแสดงในตารางที่ 6 กล่าวถึง อาการปวด บวม ขัด ยอก ตะคริวของมือและแขนที่ไม่ได้ระบุว่าเกิดจากแรงสั่นสะเทือนอย่างเดียว อีกทั้งไม่ได้ระบุระยะเวลาในการถามย้อนกลับการเกิดอาการ จึงอาจมีคนงานบางคนตอบอาการผิดปกติที่เกิดจากสาเหตุอื่นรวมเข้ามาด้วย

จากผลการศึกษากลุ่มตัวอย่างพบตำแหน่งที่มีอาการระบบกล้ามเนื้อโครงร่างนั้นมากที่สุดคือ บริเวณแขนและข้อศอก ร้อยละ 18.6 ซึ่งสอดคล้องการศึกษาทบทวนวรรณกรรมของ Van Rijn ในอาการปวดไหล่ การทำงานท่าทางซ้ำๆ มากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน และทำงานเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือน มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการปวดไหล่ได้ค่อนข้างสูง [61] สอดคล้องกับการศึกษาต่างๆเกี่ยวกับตำแหน่งที่พบอาการได้บ่อยจากแรงสั่นสะเทือนของ Charles และคณะ ที่ทำการศึกษาโดยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบอาการที่แขน ไหล่ คอ มีความสัมพันธ์กับการทำงานเครื่องมือสั่นสะเทือนและการทำงานท่าทางโน้มตัวไปข้างหน้า[62] และการศึกษาของ Palmerพบว่าผู้ที่ทำงานสัมผัสการสั่นสะเทือนมีอาการปวดเกิดขึ้นในช่วงหนึ่งสัปดาห์ก่อนการพบแพทย์บริเวณคอ ไหล่ ข้อศอก มือและข้อมือ โดยอัตราส่วนอาการปวดที่ข้อมือและมือต่อบริเวณคอเป็น 2.7 : 1.8 [63]อีกทั้งการศึกษาของ Grooten และคณะ พบว่าเมื่อนำปัจจัยเพศ อายุ ที่สัมพันธ์กับอาการปวดที่

ไหล่และคอ พบร้อยละ 36 และเป็นอาการปวดเรื้อรัง [64] โดยท่าทางขณะทำงานที่มีการเกร็งและงอของอวัยวะบริเวณดังกล่าว จะทำให้การตอบสนองต่อความแรงสั่นสะเทือนเพิ่มมากขึ้น ถึงแม้การศึกษานี้ไม่ได้ระบุระยะเวลาการถามย้อนกลับชัดเจน แต่เห็นได้ว่าประเด็นตำแหน่งบริเวณที่มีอาการระบบกล้ามเนื้อโครงร่างใกล้เคียงกับการศึกษาอื่นๆ

อาการระบบหลอดเลือดกลุ่มตัวอย่างพบความชุก ร้อยละ 36.4 สูงกว่าการศึกษาในคนงานยางรถยนต์ของ Qamruddin ในเขตภูมิอากาศเขตอบอุ่นของประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีการใช้แบบสอบถามของ HSE เช่นเดียวกับการศึกษานี้ พบความชุก อาการระบบหลอดเลือดร้อยละ 12.5 อาจเกิดจากจังหวัดแพร่อยู่ในเขตพื้นที่สูงกว่าการศึกษาของ Qamruddin ทำให้อุณหภูมิแตกต่างกัน อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างมีอาชีพและลักษณะงานที่แตกต่างกัน [35] และต่างจากการศึกษาจากบทความทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Su AT และคณะที่ไม่พบการรายงานอาการ Raynaud' s disease ในภูมิประเทศเขตอากาศร้อนและเขตอากาศอบอุ่น โดยให้เหตุผลในการศึกษาว่าความชุกการรายงานนิ้วซีดขาวในเขตอากาศอบอุ่นพบรายงานน้อยกว่า เนื่องจากอาการนิ้วซีดขาวถูกกระตุ้นด้วยอุณหภูมิเย็น ในเขตอากาศอบอุ่นอุณหภูมิไม่เย็นเพียงพอที่จะสามารถกระตุ้นอาการนิ้วซีดขาวได้ ความชุกจึงควรใช้อาการนิ้วมือเย็นและความสามารถทำให้นิ้วมือมีอุณหภูมิปกติได้ดีเมื่อออกจากจุดที่อุณหภูมิเย็น เพื่อแสดงถึงการมีระบบไหลเวียนในหลอดเลือดส่วนปลายลดลงจากหลอดเลือดหดรัดตัวเป็นอาการเริ่มต้นก่อนอาการนิ้วซีดขาว แทนอาการ Raynaud' s disease [13, 65] ดังนั้นความชุกในการศึกษานี้ที่สูงกว่าการศึกษาอื่น อาจเกิดจากความเข้าใจคำจำกัดความลักษณะนิ้วซีดขาวไม่ชัดเจน ทำให้ผลการศึกษานี้พบการตอบคำถามอาการนิ้วซีดขาวมากกว่าร้อยละ 20 จึงต้องแปลด้วยความระมัดระวัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในกลุ่มตัวอย่างนี้พบความชุกของอาการผิดปกติของระบบประสาทร้อยละ 69.9 ตามคำนิยามการศึกษานี้ผู้ที่มีอาการทางระบบประสาท คือ ต้องตอบว่ามีอาการระบบประสาทข้อใดข้อหนึ่งร่วมกับผลการตรวจด้วยเส้นใย Monofilament ผิดปกติ กลุ่มตัวอย่างจึงมีความชุกอาการระบบประสาทตามคำนิยามเหลือร้อยละ 16.7 สอดคล้องการศึกษาของ Eva และคณะ ในการศึกษาอาการระบบประสาทของช่างไม้ที่ตอบแบบสอบถามมีอาการชานิ้วมือ พบร้อยละ 55 เมื่อตรวจด้วย Monofilament พบมีอาการร่วมกันลดลงเหลือร้อยละ 41 [34] และการศึกษาของ Lars ในการศึกษาคนงานร้านซ่อมรถและก่อสร้าง 142 คน พบผู้มีอาการเสียวที่มือ ร้อยละ 8 มีอาการชา ร้อยละ 10 เมื่อตรวจด้วย Monofilament พบการรับรู้ลดลง ผลการศึกษาลดลงเหลือร้อยละ 5 ถึง 10 ตามลำดับ [55] อย่างไรก็ตามความชุกอาการระบบประสาทในกลุ่มตัวอย่างน้อยกว่า เนื่องจากวิธีการศึกษาที่

แตกต่างกัน การศึกษาจากบทความทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ของ Su AT และคณะ พบอาการทางระบบประสาทร้อยละ 68 [13] เนื่องจากการศึกษา Su AT รูปแบบการศึกษาเชิงพรรณนา ใช้แบบสอบถามและเครื่องมือการตรวจร่างกายที่แตกต่างกัน กลุ่มอาชีพที่แตกต่างกัน และความชุกผลการศึกษาน้อยกว่าจากการศึกษาของ รัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม ศึกษาความชุกในโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในคนไทย โดยแบบสอบถามของ HSE เช่นเดียวกันโดยไม่มีการตรวจร่างกาย พบมีอาการชา เสียวที่นิ้วมือ ร้อยละ 67[37] เนื่องจากการศึกษาของ รัชดาภรณ์ เป็นเครื่องขัดไฟฟ้าที่มีลักษณะท่าทางการจับเครื่องมือที่แน่นมากกว่า จากผลการศึกษาอาการระบบประสาทพบมากที่สุด อาการปวดเสียวชาที่มือ ข้อมือ ไหล่ เวลากลางคืน ร้อยละ 56.8 ซึ่งเป็นอาการของกลุ่มอาการ CTS รวมอยู่ด้วย เมื่อตรวจร่างกายด้วย Tinel's test และ Phalen's test ให้ผลบวกและคัดออกจากการศึกษา 9 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 ยังพบความชุกของอาการอาการปวดเสียวชาที่มือ ข้อมือ ไหล่ เวลากลางคืนได้สูง และเห็นได้ว่าในระบบประสาทนั้นควรมีการตรวจร่างกายร่วมด้วยให้ชัดเจนมากขึ้น อีกทั้งจากผลการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามมีอาการผิดปกติในระบบประสาทแต่การตรวจด้วย Monofilament ปกติเป็นกลุ่มที่ควรมีการศึกษาติดตามต่อไปในระยะยาวว่ามีการตรวจพบ Monofilament ผิดปกติภายหลังหรือไม่ ส่วนอาการชามากกว่า 20 นาที หลังการใช้เครื่องมือซึ่งพบลำดับถัดมาพบว่าสอดคล้องการศึกษาของ Sutinen P และคณะ พบอาการระบบประสาท ร้อยละ 40 มีอาการชามากกว่า 20 นาที หลังการใช้เครื่องมือ[60]

<u>ความสัมพันธ์ปัจจัยต่างๆกับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน</u>

ผลการศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ด้วยโมเดล Backward stepwise logistic regression พบปัจจัยด้านการสูบบุหรี่ ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วย Bivariate พบกลุ่มตัวอย่างที่เคยสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์ เมื่อวิเคราะห์ Backward stepwise logistic regression พบไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ แต่พบว่าในกลุ่มตัวอย่างที่ปัจจุบันยังสูบบุหรี่อยู่มีแต้มต่อเป็น 3.63 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ไม่สูบบุหรี่ อาจเกิดจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เคยสูบบุหรี่มีน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ปัจจุบันสูบอยู่ สอดคล้องกับการศึกษา Sutinen และคณะ พบการสูบบุหรี่มีความเสี่ยงการเกิดอาการที่มือและแขน 7.36 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ (OR 7.36) [66] การศึกษาของ Bast Pettersen และคณะ พบผู้ที่สูบบุหรี่จะมีอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนมากขึ้นและมีอาการสั่นของมือมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [67] และสอดคล้องการศึกษาของ Mbutshu ศึกษาในคนงานเหมืองแร่ พบอาการ HAVs มีมากขึ้นในระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง โดยมีค่า 2.4 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ (OR 2.4)

[68] การศึกษาต่างๆสอดคล้องไปในทางเดียวกัน แม้รูปแบบการศึกษา อาชีพ เครื่องมือสั่นสะเทือนแตกต่างกัน อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างที่สูบบุหรี่มีจำนวนน้อยกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่แต่ยังพบความสัมพันธ์ทางสถิติ จึงสนับสนุนได้ว่าการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

ปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ เพศหญิงมีแต้มต่อการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 7.68 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ชาย สอดคล้องกับการศึกษาของ Forsell คนงานในอู่ต่อเรือมีอาการ HAVs ในระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง พบอาการปวดคอและแขนในเพศหญิงมากกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการศึกษาของ Fedorowich ในการศึกษาความทนของกล้ามเนื้อระหว่างเพศชายและหญิงขณะใช้เครื่องมือมีลักษณะเดียวกัน พบความทนของกล้ามเนื้อเพศหญิงมีน้อยกว่า การเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อมีมากกว่าเพศชาย [69,76] แตกต่างจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Hooftman พบว่าการศึกษาวิจัยรูปแบบ case control 3 ฉบับในอาชีพที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือน พบเพศชายมีอาการทางระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง มากกว่า 0.50 -0.73 เท่า โดยอธิบายว่าเป็นผลจากการประมาณค่าการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนต่อวันในงานเพศชายสูงกว่าเพศหญิงในการศึกษาดังกล่าว [70] ในการศึกษานี้เพศหญิงพบมีความสัมพันธ์มากกว่าอาจเกิดจากลักษณะงานในกลุ่มตัวอย่าง เพศหญิงทำหน้าที่เกี่ยวกับงานขัดไม้เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ท่าทางในการจับเครื่องมือจับแน่นมากกว่า แตกต่างจากการศึกษาของ Ekman ที่พบการตรวจ VPT ในระบบประสาทเพศหญิงและเพศชายไม่มีความแตกต่างกัน [75]

ปัจจัยด้านอายุ พบอายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี มีแต้มต่อโอกาสเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 1.04 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องการศึกษาของ มารุต ตำหนักโพธิ ในการศึกษาอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ขับขี่จักรยานยนต์พบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับแต้มต่อโอกาสของการเกิดอาการผิดปกติ1.02 เท่าเมื่อเทียบกับคนอายุน้อยกว่า ระดับการรับรู้ลดลงเกิดจากการเสื่อมของเส้นประสาทในผู้ที่อายุมากขึ้น เมื่อมีการตรวจการรับสัมผัสต้องใช้ขนาดแรงกดของ Monofilament ที่มากขึ้น สอดคล้องการศึกษาของ Ekman และคณะ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น พบว่าการรับรู้ด้วยการตรวจ VPT จะลดลง 0.09-0.59 เดซิเบลต่อปี ($p<0.001$) [38,75]

ปัจจัยด้านการทำงาน การใช้ฝ่ามือกระแทกชิ้นงานระหว่างทำงาน ผู้ที่ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานมีแต้มต่อการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 3.58 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับผู้ที่ฝ่ามือไม่ได้กระแทก/ดันชิ้นงาน ซึ่ง Zhang ให้เหตุผลในการศึกษากลุ่มเกษตรกรที่ทำงานใช้เครื่องมือสั่นสะเทือนในประเทศจีน ว่าการออกแรงกระแทกกดชิ้นงาน หรือ

กระแทกชิ้นงานเป็นปัจจัยเพิ่มแรงตึงเครียดในกล้ามเนื้อ ลดการไหลเวียนโลหิต ทำให้มีโอกาสเกิดอาการทางระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างมากขึ้นและขยายแรงสั่นสะเทือนตามแนวการส่งผ่านแรงมายังอวัยวะคือมือและแขนมากขึ้น[26, 56]

ปัจจัยด้านระยะเวลาการสัมผัสโดยเฉลี่ย(ปี) พบอายุการทำงานระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี มีแต้มต่อโอกาสเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 1.07 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องการศึกษาของ Mbutshu ที่ทำการศึกษาในคนงานเหมืองแร่ที่อายุการทำงานมากกว่า 5 ปี พบอาการระบบกล้ามเนื้อโครงร่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสถิติ[68] สอดคล้องการศึกษาของ Vihlborg ในการศึกษารูปแบบ cohort ที่พบว่าระยะเวลาการสัมผัสเพิ่มความเสี่ยง OR 1.2 เมื่อติดตามไประยะเวลา 10 ปีในคนที่ทำงานอยู่ พบความเสี่ยงเพิ่มขึ้น (Risk ratio) 12.5 เท่า [71] อธิบายโดยหลักการความสัมพันธ์ exposure–response relationship การได้รับแรงสั่นสะเทือนสะสม ในการศึกษาของ Edlund M และคณะ ศึกษารูปแบบ cohort study คนงานที่สัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือน คือ เครื่องขัดไฟฟ้า และเครื่องเจาะ ที่มีความเร่ง 5.5 m/s^2 เปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่ได้สัมผัสแรงสั่นสะเทือน ระยะเวลา 16 ปี ทำให้เกิดการได้รับแรงสั่นสะเทือนสะสม พบว่าผู้ที่รับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนมีการบาดเจ็บอวัยวะสะสม เมื่อระยะเวลาผ่านไปพบอุบัติการณ์การเกิดอาการ HAVs มากขึ้น [72] จากหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระยะเวลาการสัมผัสมีความสัมพันธ์กับอาการ HAVs

ผลการศึกษากลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยด้านระยะเวลาสัมผัส พบว่าระยะเวลาสัมผัสติดต่อกันต่อเนื่องในแต่ละครั้ง นานมากกว่า 20 นาที มีแต้มต่อการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเป็น 2.51 เท่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ระยะเวลาสัมผัสติดต่อกันต่อเนื่องในแต่ละครั้งนานสัมผัสน้อยกว่า 10 นาที แตกต่างจากการศึกษาของ Nishiyama และ Taoda ในการศึกษาวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาเกี่ยวกับการบาดเจ็บเส้นประสาทชั่วคราว หรือ temporary threshold shift (TTS) ในการจับเครื่องมือสั่นสะเทือนขนาด 125 เฮิรตซ์ ด้วยแรงจับ 40 นิวตัน นาน 8 วินาที จนถึง 10 นาที ทดสอบการรับรู้สัมผัสด้วยการวัด VPT พบว่าหลังการสัมผัสมีการรับรู้ผิวสัมผัสลดลงหลังการจับนานมากกว่า 10 นาทีเพิ่มสูงขึ้นแต่ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ [43] อาจเกิดจากระยะเวลาการสัมผัสของกลุ่มตัวอย่างนานกว่า จึงมีโอกาสเกิดผลกระทบสะสมต่อหลอดเลือดและเส้นประสาทได้มากกว่า สอดคล้องการศึกษาของ Dong Qin ในการศึกษาวิจัยเชิงทดลองระบบหลอดเลือด พบอุณหภูมิผิวหนังผู้ที่สัมผัสเครื่องขัดไฟฟ้าลดลง ร้อยละ 8.8 เมื่อสัมผัสเครื่องมือแต่ละครั้งต่อเนื่องนานใกล้เคียงการศึกษานี้ คือเฉลี่ย 25 นาที และพบการตรวจการเคลื่อนไหวของหลอดเลือดลดลง ร้อยละ 4.8

โดยจะดีขึ้นเมื่อพักเฉลี่ย 15 นาที[73] จากระยะเวลาการสัมผัสต่อเนื่องแต่ละครั้งทำให้กลุ่มตัวอย่างมีโอกาสพบอาการทางระบบหลอดเลือดได้มากขึ้น

ปัจจัยด้านท่าทางการจับเครื่องมือ ในการศึกษานี้พบว่าแตกต่างจากการศึกษาของรัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม ที่พบว่าการจับเครื่องมือแน่นมีความสัมพันธ์ทางสถิติกับอาการชา เสียวที่มือและแขนโดยการจับเครื่องมือแน่นมีผลต่อการการไหลเวียนเลือดบริเวณนิ้วมือ การจับแน่นลดการไหลเวียนมากกว่าและมีการขยายแรงสั่นสะเทือนได้มากกว่า อาจเกิดจากกลุ่มตัวอย่างการศึกษานี้ส่วนใหญ่จับเครื่องมือแน่นบ้างหลวมบ้าง อีกทั้งอาการผิดปกติระบบประสาทจากอาการชาด้วยการตรวจด้วย Monofilament นั้นพบความชุกที่น้อยกว่า

ปัจจัยการรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่ส่งถึงมือ แตกต่างการศึกษาของ Pitts การจับเครื่องมือข้างถนัดอยู่ด้านหน้ามีโอกาสรับสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่มีความเร่งการสั่นสะเทือนได้มากกว่าในการศึกษานี้พบไม่มีความสัมพันธ์อาการผิดปกติที่มือและแขน อาจเกิดจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จับเครื่องมือทั้งสองมือ สอดคล้องจากการศึกษาของ Pool และ Gerhardsson พบว่าไม่มีความแตกต่างการรับสัมผัสผิวโดยการตรวจ Monofilament ระหว่างมือข้างถนัดและไม่ถนัด [39,74]

ปัจจัยลักษณะของมือ มีความแตกต่างจากการศึกษาของ Pool และคณะ พบว่าลักษณะผิวหนังมือหนา มีผลต่อการรับสัมผัสผิวโดยการตรวจ Monofilament ลดลง ในการศึกษาพบไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติอาจเกิดจาก คนงานที่มีอาการ HAVs ที่มีผิวหนังฝ่ามือหนามีจำนวนน้อย คือ 19 คน คิดเป็นร้อยละ 5.1 ของผู้มีอาการ HAVs ทั้งหมด และอาจเกิดจากลักษณะการหนาของมือไม่ได้หนามาก ในการตรวจสามารถหลีกเลี่ยงตำแหน่งเพื่อตรวจ Monofilament ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.3 จุดแข็งของการศึกษา

1. การศึกษานี้ได้รับการตอบกลับแบบสอบถามร้อยละ 100 ครอบคลุมกลุ่มประชากรกลุ่มตัวอย่าง

2. การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกๆของประเทศไทยที่มีการตรวจร่างกายระบบประสาทด้วย Monofilament ทำให้ทราบกลุ่มที่ต้องได้รับการแก้ไขปัญหาชัดเจนมากขึ้นและใช้เป็นแนวทางการศึกษาอื่นต่อไป

3. การวิเคราะห์สถิติ backward stepwise logistic regression ทำให้ทราบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และขนาดความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ดียิ่งขึ้น

5.4 จุดอ่อนของการศึกษา

1. การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง ไม่สามารถบอกถึงลำดับก่อนหลังของเหตุการณ์ได้

2. แบบสอบถามเป็นแบบสอบถามเพื่อการคัดกรองอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนเบื้องต้น ซึ่งหากวินิจฉัยยืนยันต้องใช้เครื่องมือมาตรฐานในการตรวจวัดสองวิธีขึ้นไปและแบ่งระดับความรุนแรง เช่น Vibrotactile threshold , Purdue pegboard test

3. ผลการศึกษาอาการในระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง ไม่มีการกำหนดระยะเวลาการเกิดอาการชัดเจนทำให้เกิด Recall bias ได้

4. การศึกษานี้แรงสั่นสะเทือนจากเครื่องมือได้จากการทบทวนวรรณกรรม ไม่ได้วัดโดยใช้เครื่องมือวัดแรงสั่นสะเทือนโดยตรง

5.5 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาที่ใช้แบบสอบถามอาการผิดปกติทั้งสามระบบ ร่วมกับการประเมินด้านการยศาสตร์ในระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง เช่น Quick Exposure Check (QEC) ช่วยประเมินความเสี่ยงที่กล่าวถึงการสั่นสะเทือนและความเสี่ยงด้านการยศาสตร์

2. ควรให้ความรู้และรณรงค์การสวมถุงมือลดแรงสั่นสะเทือน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. จากการศึกษาพบว่าการสูบบุหรี่เพิ่มความเสี่ยงการเกิดอาการผิดปกติ ควรแนะนำผู้สัมผัสแรงสั่นสะเทือน งดหรือเลิกการสูบบุหรี่

4. คนงานควรมีช่วงเวลาพักและหลีกเลี่ยงการสัมผัสเครื่องมือขณะทำงานติดต่อกันในแต่ละครั้งนานมากกว่า 20 นาที

5. การใช้ฝ่ามือกระแทก/ดันชิ้นงานระหว่างทำงาน เพิ่มความเสี่ยงการเกิดอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน คนงานควรหลีกเลี่ยงการใช้ฝ่ามือกระแทกชิ้นงานหรือดันชิ้นงาน หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ควรใส่ถุงมือลดแรงสั่นสะเทือน

5.6 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาหาอุบัติการณ์อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนด้วยการวิจัยแบบ Cohort study

2. ควรมีการพัฒนาแบบสอบถามอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนที่เหมาะกับประเทศเขตอากาศร้อนและสามารถคัดกรองในกลุ่มอาชีพที่หลากหลาย

3. ควรเพิ่มการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือในระบบกล้ามเนื้อและโครงร่างในการศึกษาต่อไป

4. ควรมีการศึกษาติดตามในกลุ่มที่มีอาการผิดปกติทางระบบประสาทแต่การตรวจร่างกายปกติในระยะยาวต่อไป

5. ควรมีการศึกษาที่มีการตรวจวัดแรงสั่นสะเทือนด้วยเครื่องมือโดยตรง และใช้เครื่องมือมาตรฐานในการตรวจร่างกายสองวิธีขึ้นไปเพื่อการวินิจฉัยและแบ่งระดับความรุนแรงอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน

จุฬ
CHUL

บรรณานุกรม

1. Nilsson T, Wahlström J, Burström L. Hand-arm vibration and the risk of vascular and neurological diseases-A systematic review and meta-analysis. J Acad Chiropr Orthoped. 2018;15(1):1-25.

2. Handford M, Lepine K, Boccia K, Ruddick F, Alyeksyeyeva D, Thompson A, et al. Hand-arm vibration syndrome: Workers' experience with functional impairment and disability. J Hand Ther. 2017;30(4):491-9.

3. Budd D, Holness DL, House R. Functional limitations in workers with hand-arm vibration syndrome (HAVS). Occup Med (Lond). 2018;68(7):478-81.

4. Pelmear PL. The clinical assessment of hand - arm vibration syndrome. Occup Med. 2003;53:337-41.

5. Palmer K T, Bendall H, Pannett B, Coggon D. Prevalence and pattern of occupational exposure to HTV in Great Britain : finding frome national survey Occup Environ Med. 2000;57:218-28.

6. Su AT, Maeda S, Fukumoto J, Miyai N, Isahak M, Yoshioka A, et al. A cross sectional study on hand-arm vibration syndrome among a group of tree fellers in a tropical environment. Ind Health. 2014;52(4):367-76.

7. Qamruddin A, Nik Husain N, Sidek M, Hanafi M, Mohd ripin Z, Ali N. Lifetime Vibration Dose (LVD) Correlates with Severity of Neurological Component of HAVS among Tyre Shop Workers in Kelantan, Malaysia. Int J Occup Saf Ergon. 2019:1-9.

8. Hagberg M. Clinical assessment of musculoskeletal disorders in worker exposed to hand arm vibration. Int Arch Occup Environ Health. 2002;75:97-105.

9. สำนักงานสถิติแห่งชาติ . สำมะโนครัวอุตสาหกรรม พ.ศ.2560 ภาคเหนือ. กรุงเทพ: กองสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ; 2561 20 ตุลาคม 2563. 169 p.

10. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ข้อมูลโรงงาน [Internet]. [cited 6 พฤศจิกายน 2563]. Available from:https://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=dataservice&tabid=1.

11. Wang WL, Buterbaugh K, Kadow TR, Goitz RJ, Fowler JR. A Prospective Comparison of Diagnostic Tools for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. J Hand Surg Am. 2018;43(9):833-6.e2.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

12. Campbell RA, Janko MR, Hacker RI. Hand-arm vibration syndrome: A rarely seen diagnosis. J Vasc Surg Cases Innov Tech. 2017;3(2):60-2.

13. Su AT, Darus A, Bulgiba A, Maeda S, Miyashita K. The clinical features of hand-arm vibration syndrome in a warm environment--a review of the literature. J Occup Health. 2012;54(5):349-60.

14. Dahlin LB SH, Dahlin E, Zimmerman M, Thomsen N, Björkman A. Low myelinated nerve-fibre density may lead to symptoms associated with nerve entrapment in vibration-induced neuropathy. J Occup Med Toxicol. 2014;9(1):7.

15. Lage Burstrom GN, Lundstrom R, Nilsson T. Occupational exposure to vibration from hand - held tool A teaching guide on health effect risk assessment and prevention. Sweden: World Health Organization; 2007. 114 p.

16. Lea W. Hand-arm vibration The Control of Vibration at Work Regulations 2005 : guidance on regulations. 2nd edition. TSO UK 2019. 112 p.

17. Govindaraju S, Curry B, Bain J, Riley D. Acute Effects Of Vibration On The Rat-Tail Artery - Introduction; Proceedings Of The First American Conference On Human Vibration. Proceedings of the first American conference on human vibration, June 5-7, 2006, Morgantown, US; :154-155; 2006.

18. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือมาตรฐานการตรวจสำหรับ อุตสาหกรรมรายสาขา โรงงานในลำดับที่ 34 (1) การเลื่อย ไส ซอย เซาะร่อง หรือการแปรรูปไม้ด้วยวิธีอื่นที่คล้ายคลึงกัน [Internet]. 2561. [cited 6 พฤศจิกายน 2563]Available from: https://www.diw.go.th/km/factory.asp.

19. Landeki M, Pandur Z, Šušnjar M. Vibration Levels of Used Chainsaws. Forests. 2020;11(2):249.

20. Malinowska-Borowska J. Coupling forces resulting from the type of chain saw used. Ann Agric Environ Med. 2014;21(1):174-8.

21. Pitts P. Hand-arm vibration emission of chainsaws –comparison with vibration exposure. Buxton 2004. 60 p.

22. Ye Y, Griffin MJ. Assessment of two alternative standardised tests for the vascular component of the hand-arm vibration syndrome (HAVS). Occup Environ Med. 2016;73(10):701-8.

23. Koch F. Risk assessment for bone and joint diseases by working with motor chain sawsy. Berlin Germany: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)Glinkastr; 2019. 164 p.

24. Pitts P. Vibration risk assessment - evalution of exposure to vibration ,Control and messurement stratigies Berlin Germany 21-24 May 2019. 164 p.

25. Poole CJM, Robinson EW, Frost G. Sensory perception testing by monofilaments in the digits of controls and workers with HAVS. Int Arch Occup Environ Health. 2020;93(6):723-31.

26. Zhang W, Wang Q, Xu Z, Xu H, Li H, Dong J, et al. An Experimental Study of the Influence of Hand-Arm Posture and Grip Force on the Mechanical Impedance of Hand-Arm System. Shock and Vibration. 2021:9967278.

27. Mehta SA, Ahmed A, Laverty M, Holzman RS, Valentine F, Sivapalasingam S. Sex differences in the incidence of peripheral neuropathy among Kenyans initiating antiretroviral therapy. Clin Infect Dis. 2011;53(5):490-6.

28. Mbutshu LH, Malonga KF, Ngatu NR, Kanbara S, Longo-Mbenza B, Suganuma N. Incidence and Predictors of Hand–Arm Musculoskeletal Complaints among Vibration-exposed African Cassava and Corn Millers. Saf Health Work. 2014;5(3):131-5.

29. Charles Khouri TJ, Sophie Blaise, Patrick Carpentier, Jean-Luc Cracowski, Matthieu Roustit. Peripheral vasoconstriction induced by β-adrenoceptor blockers: a systematic review and a network meta-analysis.Br J Clin Pharmacol.2016;82(2):549-60.

30. Lawson IJ. The Stockholm Workshop Scale 30 years on-Is it still fit for purpose? Occup Med (Lond). 2016;66(8):595-7.

31. Pitts P. Bringing together machine weight, hand-arm vibration and noise health risk information in the UK rail industry,14 th International Conference onHand-Arm Vibration. Germany: HSE; 2019. 164 p.

32. Gillibrand S, Ntani G, Coggon D. Do exposure limits for hand-transmitted vibration prevent carpal tunnel syndrome. Occup Med (Lond). 2016;66(5):399-402.

33. Lftime MD, Dumitrascu AE, Ciobanu VD. Chainsaw operators' exposure to occupational risk factors and incidence of professional diseases specific to the forestry field. Int J Occup Saf Ergon. 2020:1-12.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

34. Tekavec E, Löfqvist L, Larsson A, Fisk K, Riddar J, Nilsson T, et al. Adverse health manifestations in the hands of vibration exposed carpenters - a cross sectional study. J Occup Med Toxicol. 2021;16(1):16.

35. Qamruddin AA, Nik Husain NR, Sidek MY, Hanafi MH, Ripin ZM, Ali N. Prevalence of hand-arm vibration syndrome among tyre shop workers in Kelantan, Malaysia. J Occup Health. 2019;61(6):498-507.

36. Bovenzi M, Della Vedova A, Nataletti P, Alessandrini B, Poian T. Work-related disorders of the upper limb in female workers using orbital sanders. Int Arch Occup Environ Health. 2005;78(4):303-10.

37. รัชดาภรณ์ เพ็ชรงาม. ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับกลุ่มอาการผิดปกติที่มือและแขนจากความสั่นสะเทือนของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ จังหวัดสมุทรปราการ. การประชุมการยศาสตร์แห่งชาติ; 14-17 ธันวาคม 2559; กรุงเทพ 2559. p. 49-60.

38. มารุต ตำหนักโพธิ. อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนของผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์สาธารณะในกรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์เวชสาร. 2560;62(6):993-1004.

39. Poole CJM BM, Nilsson T, Lawson IJ, House R, Thompson A, Youakim S. International consensus criteria for diagnosing and staging hand-arm vibration syndrome. Int Arch Occup Environ Health. 2019 Jan;92(1):117-27.

40. Hirata M, Sakakibara H. Sensory nerve conduction velocities of median, ulnar and radial nerves in patients with vibration syndrome. Int Arch Occup Environ Health. 2007;80(4):273-80.

41. Rolke R, Rolke S, Vogt T, Birklein F, Geber C, Treede RD, et al. Hand-arm vibration syndrome: clinical characteristics, conventional electrophysiology and quantitative sensory testing. Clin Neurophysiol. 2013;124(8):1680-8.

42. Poole HM. Temporary threshold shifts as indicator of hand arm vibration exposure. Buxton UK: HSE; 2006. 58 p.

43. Nishiyama K, Taoda K. Dependency of temporary threshold shift of vibratory sensation in fingertip on 1/3 octave-band hand-arm vibration exposure period. Environ Health Prev Med. 2006;11(3):108-14.

44. Anderson AM, Croft RP. Reliability of Semmes Weinstein monofilament and ballpoint sensory testing, and voluntary muscle testing in Bangladesh. Lepr Rev. 1999;70(3):305-13.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

45. อรรถสิทธิ์ ศรีสุบัติ. รายงานการวิศึกษาการตรวจการสูญเสียการรับความรู้สึกที่เท้าในผู้ป่วยเบาหวานด้วยเส้นใยสังเคราะห์:การทบทวนอย่างเป็นระบบ Sensory loss examination with monofilament in diabetic patients: A systematic review. นนทบุรี: สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2556. 44 p.

46. Booth J YM. Difference in the performance of commercially available 10g monofilament. Diabetic care. 2000(23):984-8.

47. Saringcaringul T CN, Srisawadee G. Normal Values for touch sensibility thresholds in health Thais. J Thai Rehabil med. 2008;18(1):24-8.

48. Elms J PK, Mason H. A screening questionnaire for HAVS Occup Med (Lond). 2005 Mar;55(2):139-41.

49. Poole K. A Review of the literature published since 2004 with potential relevance in the diagnosis of HAVs. Harpur Hill Buxton, UK: HSE; 2009. p. 71.

50. Cederlund R, Iwarsson S, Lundborg G. Hand function tests and questions on hand symptoms as related to the Stockholm workshop scales for diagnosis of hand-arm vibration syndrome. J Hand Surg Br. 2003 Apr;28(2):165-71.

51. McGeoch KL, Lawson IJ, Burke F, Proud G, Miles J. Diagnostic criteria and staging of hand-arm vibration syndrome in the United Kingdom. Ind Health. 2005 Jul;43(3):527-34.

52. Krejcie RV, Morgan DW. Determining Sample Size for Research Activities. Educ Psychol Meas. 1970;30(3):607-610.

53. Su AT, Maeda S, Fukumoto J, Miyai N, Isahak M, Yoshioka A, et al. A Cross Sectional Study on Hand-arm Vibration Syndrome among a Group of Tree Fellers in a Tropical Environment. Ind Health. 2014;52(4):367-76.

54. Gerhardsson L, Balogh I, Hambert PA, Hjortsberg U, Karlsson JE. Vascular and nerve damage in workers exposed to vibrating tools. The importance of objective measurements of exposure time. Appl Ergon. 2005;36(1):55-60.

55. Gerhardsson L, Burstrom L, Hagberg M, Lundstrom R, Nilsson T. Quantitative neurosensory findings, symptoms and signs in young vibration exposed workers. J Occup Med Toxicol. 2013;8(1):8.

KORN UNIVERSITY

56. Welcome DE, Dong RG, Xu XS, Warren C, McDowell TW, Wu JZ. An examination of the vibration transmissibility of the hand-arm system in three orthogonal directions. Int J Ind Ergon. 2015;45:21-34.

57. Dong R, Xu X, Welcome D, McDowell T. A Method for Analyzing the Effectiveness of Vibration-Reducing Gloves Based on Vibration Power Absorption. Vibration. 2020;4:16-29.

58. Shibata N, Maeda S. Vibration-isolating performance of cotton work gloves based on newly issued JIS T8114. Ind Health. 2008;46(5):477-83.

59. Qamruddin AA, Nik Husain NR, Sidek MY, Hanafi MH, Mohd Ripin Z. Factors associated with vascular and neurological complications of hand-arm vibration syndrome among tire shop workers in Kelantan, Malaysia. J Occup Health. 2021;63(1):e12220.

60. Sutinen P, Toppila E, Starck J, Brammer A, Zou J, Pyykkö I. Hand-arm vibration syndrome with use of anti-vibration chain saws: 19-year follow-up study of forestry workers. Int Arch Occup Environ Health. 2006;79(8):665-71.

61. Van Rijn RM, Huisstede BM, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder--a systematic review of the literature. Scand J Work Environ Health. 2010;36(3):189-201.

62. Charles LE, Ma CC, Burchfiel CM, Dong RG. Vibration and Ergonomic Exposures Associated With Musculoskeletal Disorders of the Shoulder and Neck. Saf Health Work. 2018;9(2):125-32.

63. Palmer KT, Syddall HE, Pannett B, Cooper C , CoggonD. Exposure to Hand trasmitted vibration and pain in the neck and upper limbs. Occup Med. 2001;51:464-7.

64. Grooten WJA, Mulder M, Josephson M, Alfredsson L, Wiktorin C. The influence of work-related exposures on the prognosis of neck/shoulder pain. Eur Spine J. 2007;16(12):2083-91.

65. Ishitake T, Ando H. Significance of finger coldness in hand-arm vibration syndrome. Environ Health Prev Med. 2005;10(6):371-5.

66. Aarhus L, Stranden E, Nordby KC, Einarsdottir E, Olsen R, Ruud B, et al. Vascular component of hand-arm vibration syndrome: a 22-year follow-up study. Occup Med (Lond). 2018;68(6):384-90.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

67. Bast-Pettersen R UB, Færden K, et al. Hand-arm vibration syndrome (HAVS) and tremor measurements in workers using hand-held vibrating tools. Occup Environ Med 2016;73:A51.

68. Mbutshu LH, Malonga KF, Ngatu NR, Kanbara S, Longo-Mbenza B, Suganuma N. Incidence and Predictors of Hand-Arm Musculoskeletal Complaints among Vibration-exposed African Cassava and Corn Millers. Saf Health Work. 2014;5(3):131-5.

69. Forsell K, Eriksson H, Järvholm B, Lundh M, Andersson E, Nilsson R. Work environment and safety climate in the Swedish merchant fleet. Int Arch Occup Environ Health. 2017;90(2):161-8.

70. Hooftman WE, Poppel MN, van der Beek AJ, Bongers PM, Mechelen W. Gender differences in the relations between work-related physical and psychosocial risk factors and musculoskeletal complaints. Scand J Work Environ Health. 2004;30(4):261-78.

71. Vihlborg P, Bryngelsson I-L, Lindgren B, Gunnarsson LG, Graff P. Association between vibration exposure and hand-arm vibration symptoms in a Swedish mechanical industry. Int J Ind Ergon. 2017;62:77-81.

72. Edlund M, Burström L, Gerhardsson L, Lundström R, Nilsson T, Sandén H, et al. A prospective cohort study investigating an exposure–response relationship among vibration-exposed male workers with numbness of the hands. Scand J Work Environ Health. 2014(2):203-9.

73. Qin D. Hand-arm vibration exposure monitoring with skin temperature and photoplethysmography: Case Western Reserve University School of Graduate Studies; 2017.

74. Gerhardsson L, Hagberg M. Style: J of occupational medicine and toxicology vibration induced injuries in hands in long-term vibration exposed workers. J Occup Med Toxicol. 2019 Jul 15;14:21.

75. Ekman L, Lindholm E, Brogren E, Dahlin LB. Normative values of the vibration perception thresholds at finger pulps and metatarsal heads in healthy adults. PLoS One. 2021 Apr 6;16(4):e0249461.

76. Fedorowich L, Emery K, Gervasi B, Côté JN. Gender differences in neck/shoulder muscular patterns in response to repetitive motion induced fatigue. J Electromyogr Kinesiol. 2013 Oct;23(5):1183-9.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย

	คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	เอกสารชี้แจงข้อมูลคำอธิบายสำหรับ ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย	AF 09-04/6.0 หน้า 1/5

เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

(Research Subject Information sheet)

ชื่อโครงการวิจัย ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในจังหวัดแพร่ (Prevalence survey of Hand – arm vibration syndrome and Related factors among carpenters in Phrae Province, Thailand)

วันที่ชี้แจง .....

ชื่อผู้วิจัย/ผู้ร่วมวิจัย แพทย์หญิงอำนวยพร โจตื้อ / รศ.ดร.นพ.สุนทร ศุภพงษ์

สถานที่ทำงานของผู้วิจัย

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม 1873 อาคาร อปร. ชั้น 19 คณะแพทย์ศาสตร์
มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ ถ. พระราม 4 เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
โทรศัพท์ : ที่ทำงาน 02-252-7864 มือถือ 089-263-1625

สถานที่ทำงานของผู้วิจัยร่วม

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม 1873 อาคาร อปร. ชั้น 19 คณะแพทย์ศาสตร์
มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ ถ. พระราม 4 เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
โทรศัพท์ : โทรศัพท์ 02-252-7864 กด 0

เรียน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

ท่านได้รับการเชิญชวนให้เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ เนื่องจากท่านประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือน ก่อนที่ท่านจะตกลงใจเข้าร่วม โปรดอ่านข้อความในเอกสารนี้โดยละเอียด เพื่อให้ทราบเหตุผลและวัตถุประสงค์โครงการวิจัย รวมวิธีการวิจัย ความเสี่ยงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น หากท่านมีข้อสงสัยใดๆ กรุณาซักถามทีมงานของผู้ทำวิจัย เพื่อให้เกิดความกระจ่างก่อนการเข้าร่วมโครงการ

ท่านสามารถปรึกษาหรือขอคำแนะนำจากครอบครัว ให้ช่วยตัดสินใจการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ได้ ท่านมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจโดยอิสระ การเข้าร่วมในโครงการวิจัยครั้งนี้เป็นโดยความสมัครใจของท่าน ท่านมีสิทธิ์ไม่เข้าร่วมหรือถอนตัวจากโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ตามความ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ 229/64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

ประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผลการถอนตัวจากงานวิจัย ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่าจะเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านลงนามในเอกสารยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้

เหตุผล และความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา

การทำงานสัมผัสเครื่องมือที่มีแรงสั่นสะเทือนเป็นระยะเวลานาน สามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ผู้ใช้เครื่องมือ ที่เรียกว่า อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน (Hand – arm vibration syndrome : HAVs) เป็นอาการที่ส่งผลกระทบต่อ ระบบหลอดเลือด ระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง โดยอาการหากไม่ได้รับการรักษาและฟื้นฟูจะส่งผลต่อการสูญเสียสมรรถภาพมือและแขน ในการทำงานและใช้ชีวิตประจำวันในที่สุด

ลักษณะอาการทางคลินิกที่เกิดขึ้นกับระบบหลอดเลือด เกิดจากหลอดเลือดหดตัวชั่วคราวตามแขนงที่เลี้ยงส่วน ต่างๆของนิ้ว เกิดอาการชา เมื่อการไหลเวียนปกติ เกิดอาการปวดแดงตามมา ระบบประสาทจะมีอาการชาเสียวแปลบและการลดลงของการรับรู้การรับสัมผัสผิว การรับรู้อุณหภูมิและความเจ็บปวด กับระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง เช่น อาการปวดข้อ ข้อติดของมือและแขน กำลังกล้ามเนื้อในการบีบมือลดลง ผลกระทบจากแรงสั่นสะเทือนต่อระบบกล้ามเนื้อโครงร่าง มีความสัมพันธ์อาการทางกระดูกบริเวณข้อศอก ข้อมือ และข้อต่อกระดูกไหปลาร้าและไหล่ และมีอาการปรากฏบริเวณ ข้อศอก และหัวไหล่ นำไปสู่การทำงานลดลงของกล้ามเนื้อ เอ็นข้อและเยื่อหุ้มเอ็นเกิดการอักเสบพังผืดตามมา มากกว่า ครึ่งของผู้ที่มีอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน ยังส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ต่อครอบครัว เพื่อนร่วมงานและสังคม รวมถึงการใช้ชีวิตประจำวัน

การประกอบอาชีพแปรรูปไม้เป็นอาชีพที่ใช้เครื่องมือหลายชนิดตามลักษณะงาน เช่น การตัดเลื่อย ทำให้ได้รับการสัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่มือ แขน หัวไหล่ และหลัง มีการศึกษาพบว่าการสัมผัสเครื่องมือเกี่ยวกับงานไม้ พบแรงสั่นสะเทือนมีค่าสูงเกินมาตรฐานร้อยละ 42.7 ในปัจจุบันมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ยังไม่มีกล่าวถึงประเด็นการสั่นสะเทือนจากเครื่องมือและผลกระทบต่อสุขภาพ อีกทั้งยังไม่มีการศึกษาอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในเขตพื้นที่จังหวัดแพร่ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจและเล็งเห็นความสำคัญ การศึกษาความชุกและปัจจัยอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในเขตพื้นที่จังหวัดแพร่ เพื่อนำข้อมูลที่เป็นประโยชน์นำมาใช้แนวทางในการพัฒนามาตรฐานอุตสาหกรรมป่าไม้และดูแลสุขภาพผู้ประกอบอาชีพ แปรรูปไม้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือน ในผู้ประกอบ อาชีพแปรรูปไม้

โดยงานวิจัยนี้ทำในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ ในจังหวัด แพร่ จำนวนเข้าร่วมโครงการวิจัย 282 คน

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ 227/64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เพราะคุณสมบัติดังนี้

ท่านประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในโรงงานที่ขึ้นทะเบียนจัดตั้งโรงงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภท 34(1) ทำงานในกระบวนการเลื่อยไม้แปรรูป การไส ขอย ตัด ขัดไม้

ท่านไม่สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยได้หากท่านมีคุณสมบัติดังนี้

มีโรคประจำตัวเบาหวาน โรคข้ออักเสบ โรคหนังแข็ง โรคหลอดเลือดสมอง โรคหลอดเลือดหัวใจ หรือเคยมีประวัติการเจ็บป่วยบริเวณมือ ข้อมือและนิ้วมือ หรือผ่าตัดเกี่ยวกับเส้นประสาทหรือหลอดเลือดที่มือ ผู้ที่มีอาชีพเสริมอื่นที่สัมผัสแรงสั่นสะเทือนที่มือ เช่น มอเตอร์ไซค์รับจ้าง รับจ้างตัดหญ้า

ความรับผิดชอบของอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย

เพื่อให้งานวิจัยสำเร็จ ผู้วิจัยใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบถามและรับการตรวจร่างกาย ตามวันเวลาที่นัดหมาย

ความเสี่ยงหรืออันตรายที่เกิดขึ้น

การตรวจร่างกายไม่มีการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ ตรวจร่างกายเพื่อประเมินอาการระบบประสาทที่มือและแขนและการตรวจด้วยเส้นโยโนกอนโมโนฟิลาเมนต์เพื่อประเมินการรับสัมผัสบริเวณผิวหนังที่มืออาจเกิดขึ้นได้เล็กน้อย เช่น ไม่สุขสบายขณะที่ตรวจ เป็นต้น

ข้อปฏิบัติของท่านขณะที่เข้าร่วมโครงการ

1. ตอบแบบสอบถามหนึ่งครั้งด้วยความจริงโดยแบบสอบถามประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 37 ข้อ ใช้เวลาโดยประมาณ 15 นาที
2. รับการตรวจร่างกายบริเวณมือเพื่อประเมินอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนโดยแพทย์หนึ่งครั้ง ใช้เวลาโดยประมาณ 15 นาที โดยท่านต้องพักการสัมผัสเครื่องมือแรงสั่นสะเทือน อย่างน้อย 20 นาที ก่อนการตรวจร่างกาย
3. หากท่านต้องการข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย ท่านสามารถติดต่อกับผู้ทำวิจัยคือ พญ.อำนวยพร ใจดื้อ โทร 089-2631625 ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ 227/64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการวิจัย

ท่านจะไม่ได้รับประโยชน์ใดๆจากการเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ แต่ผลการศึกษาที่ได้จะก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม ผลจากงานวิจัยเพื่อสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพัฒนาป้องกัน และเพิ่มมาตรการเฝ้าระวัง ติดตามอาการ ลดปัจจัยคุกคามจากแรงสั่นสะเทือน เช่น การเพิ่มมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยสำหรับโรงงานที่ใช้เครื่องมือสั่นสะเทือนต่อไป

ค่าตอบแทนที่จะได้รับเมื่อเข้าร่วมโครงการวิจัย

- เงินชดเชยค่าเสียเวลาให้กับอาสาสมัคร คนละ 50 บาท

การปกป้องและรักษาความลับของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้วิจัยจะนำเสนอข้อมูลที่ได้จากโครงการวิจัยเพื่อประโยชน์ทางวิชาการโดยไม่เปิดเผยชื่อนามสกุลที่อยู่ของอาสาสมัครเป็นรายบุคคล โดยใช้เฉพาะรหัสประจำในโครงการวิจัยของท่าน และข้อมูลที่ได้จากโครงการวิจัยจะมีการนำเสนอข้อมูลในทางสถิติในภาพรวม

จากการยินยอมของท่าน ผู้ทำวิจัย และผู้สนับงานวิจัย คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ผู้ตรวจสอบการวิจัยและหน่วยงานควบคุมระเบียบกฎหมาย สามารถเข้าตรวจสอบบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ของท่านได้แม้สิ้นสุดโครงการวิจัย โดยไม่ละเมิดสิทธิของท่านในการรักษาความลับเกินขอบเขตที่กฎหมายกำหนดและระเบียบการอนุญาตตามกฎหมาย

การถอนตัวออกจากโครงการวิจัยหลังจากได้ลงนามเข้าร่วมโครงการวิจัย

ท่านสามารถถอนตัวออกจากโครงการวิจัยได้ตลอดเวลา และไม่ต้องแจ้งเหตุผลการถอนตัวจากงานวิจัยโดยจะไม่มีผลเสียใดๆเกิดขึ้น

สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ท่านมีสิทธิ์ดังต่อไปนี้

1. ได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. ได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงระเบียบวิธีการวิจัย อันตราย หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย
3. ได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการวิจัย
4. มีโอกาสซักถามเกี่ยวกับงานวิจัย หรือขั้นตอนการวิจัย
5. ผู้วิจัยรับรองว่าจะตอบคำถามที่ข้าพเจ้าสงสัยด้วยความเต็มใจ และไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ
6. เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ด้วยความสมัครใจ โดยปราศจากอิทธิพล การบังคับข่มขู่
7. สามารถถอนตัวจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัยตามประสงค์ โดยไม่มีผลกระทบใดๆ

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ 227/64
วันที่รับรอง: 14 พ.ค. 2564

8. ได้รับการปกป้องและรักษาความลับข้อมูลและจะเปิดเผยเฉพาะในรูปของสรุปผลการวิจัยโดยไม่มีการระบุชื่อนามสกุล
9. ได้รับเอกสารชี้แจงอธิบายข้อมูลการเข้าร่วมโครงการวิจัย และสำเนาเอกสารใบยินยอม

หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามที่ปรากฏในเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย หรือรู้สึกไม่เป็นธรรม ท่านสามารถร้องเรียนได้ที่ สำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตึกอานันทมหิดล ชั้น 3 โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ถ. พระราม 4 เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330 โทรศัพท์ 0-2256-4493 ในเวลาราชการ หรือ e-mail : medchulairb@chula.ac.th

ขอขอบคุณในการให้ความร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

ลงนาม.....ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ทะเบียนโครงการ 227/64
วันที่รับรอง : 14 M.A. 2564

ภาคผนวก ข
หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

	คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วม โครงการสำหรับอาสาสมัคร	AF 09-05/6.0 Page 1/2

การวิจัยเรื่อง ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ในจังหวัดแพร่

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แบบมา วันที่..... และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนามและวันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติ อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าไม่มีการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ และจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและโนคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

	คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วม โครงการสำหรับอาสาสมัคร	AF 09-05/6.0 Page 2/2

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด เก็บข้อมูลเป็นความลับ โดยนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลในรายงานที่ระบุตัวตน ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย

(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน

(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ 227/64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

ภาคผนวก ค
แบบสอบถามเพื่อสำรวจความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์อาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั่นสะเทือนในอาชีพแปรรูปไม้ จังหวัดแพร่

คำชี้แจงแบบสอบถาม

แบบสอบถาม ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการทำงาน

ส่วนที่ 4 ข้อมูลอาการผิดปกติที่มือและแขน

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

นางสาว อำนวยพร ใจดื้อ

แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 2 สาขาเวชศาสตร์ป้องกัน แขนงอาชีวเวชศาสตร์

นิสิตปริญญาโท ในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ)

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Version2_16 April 64

เลขที่แบบสำรวจ.....

วันที่ ...../...../.....

โรงงาน.....

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับอาการผิดปกติที่มือและแขนจากแรงสั้นสะเทือนในผู้ประกอบอาชีพแปรรูปไม้ใน จังหวัดแพร่

คำชี้แจง : โปรดกา ✓ เครื่องหมายลงในช่อง ☐ และเติมข้อความลงในช่องว่าง..... ให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1.1 เพศ ☐ 1. ชาย ☐ 2. หญิง

1.2 อายุ .....ปี

1.3 ระดับการศึกษา

☐ 1. ไม่ได้ศึกษา ☐ 2. ประถมศึกษา ☐ 3.มัธยมศึกษาตอนต้น

☐ 4. มัธยมศึกษาตอนปลาย ☐ 5. ปวช. / ปวส. ☐ 6. ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพ

2.1 ประวัติการบาดเจ็บที่แขน มือ ลำคอ และไขสันหลัง หรือผ่าตัดเกี่ยวกับเส้นประสาทหรือหลอดเลือดที่มือ

☐ 1.ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....

2.2 ท่านมีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน โรคข้ออักเสบบริเวณมือและแขน โรคหนังแข็ง **โรคหลอดเลือดสมอง โรคหลอดเลือดหัวใจ**หรือไม่

☐ 1.ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....

2.3 ท่านมียาที่ใช้ประจำ หรือไม่

☐ 1.ไม่มี ☐ 2. มี (ชื่อยา /หากไม่ทราบชื่อ ใช้ยาเพื่อรักษาโรคใด) ระบุ.....

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ 827/64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

2.4 ปัจจุบันท่านสูบบุหรี่หรือไม่

☐ 1. ไม่สูบ ☐ 2. เคยสูบแต่เลิกแล้ว ☐ 3.ปัจจุบันสูบ.....มวน/วัน ระยะเวลา.....ปี

2.5 ปัจจุบันท่านดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ สุรา เบียร์ หรือไม่

☐ 1. ไม่ดื่ม ☐ 2. ดื่ม ระบุความถี่.....วัน/สัปดาห์

2.6 นอกเหนือจากการปฏิบัติงานในโรงงาน ท่านมีโอกาสสัมผัสความสั่นสะเทือนจากแหล่งอื่นอีกหรือไม่ (เช่น ขับจักรยานยนต์รับจ้าง ใช้อุปกรณ์ก่อสร้าง ใช้อุปกรณ์ขุดเจาะ รับจ้างตัดหญ้า)

☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มี ได้แก่.....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการทำงาน

ข้อมูลทำงานในอดีต

3.1 ท่านมีประวัติการสัมผัสเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือนในการประกอบอาชีพ ในอดีต หรือไม่

☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มี ได้แก่.....

3.2 ประวัติการทำงานในอดีต ที่มีความสั่นสะเทือน

อาชีพ..... ลักษณะงาน..... อายุงาน.....(ปี)

อาชีพ..... ลักษณะงาน..... อายุงาน.....(ปี)

ข้อมูลทำงานปัจจุบัน

3.3 งานที่ท่านทำ ในรอบ 1 ปี มีการสัมผัสเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือนหรือไม่

☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มี

เครื่องมือ..... ☐ แบบถือ ☐ แบบติดตั้ง กำลังเครื่อง.....วัตต์

เครื่องมือ..... ☐ แบบถือ ☐ แบบติดตั้ง กำลังเครื่อง.....วัตต์

3.4 ท่านทำงานสัมผัสเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน.....ชั่วโมง/วัน .....วัน/สัปดาห์

3.5 ท่านทำงานสัมผัสเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือนต่อเนื่องมาเป็นเวลา.....ปี

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ 229 /64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

3.6 ในการทำงานแต่ละครั้ง ท่านสัมผัสเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือนติดต่อกันยาวนานที่สุดเท่าใด

☐ 5 นาที ☐ 10 นาที ☐ 15 นาที ☐ 20 นาที ☐ มากกว่า 30 นาที

3.7 ท่านมีการจัดเวลาพักขณะที่ทำงานกับเครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน .....นาที/ชั่วโมง

3.8 อวัยวะที่ได้รับความสั่นสะเทือนจากการทำงาน คือ

☐ 1. มือข้างซ้าย ☐ 2. มือ-แขนข้างซ้าย ☐3. มือ-แขน-ไหล่ข้างซ้าย

☐ 4. มือข้างขวา ☐ 5. มือ-แขนข้างขวา ☐6. มือ-แขน-ไหล่ข้างขวา

3.9 ลักษณะขนาดของชิ้นงานที่ท่านต้องใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน ส่วนใหญ่เป็นชิ้นงานขนาดใด

☐ 1. ชิ้นงานขนาดเล็ก เช่น ไม้ลัง ไม้ปาแก้ ไม้คิ้ว ไม้บัว หรือ ขนาดน้อยกว่า 9 ลูกบาศก์ฟุต (คิวบิกฟุต)

☐ 2. ชิ้นงานขนาดกลาง เช่น ไม้ฝา ไม้พื้น ไม้คิ้ว ไม้บัว หรือ ขนาดมากกว่า 9 ลูกบาศก์ฟุต (คิวบิกฟุต)

☐ 3. ชิ้นงานขนาดใหญ่ เช่น ไม้ซุงท่อนทุกขนาด เสาไม้ ไม้แผ่นใหญ่

3.10 ในขณะที่ใช้เครื่องมือสั่นสะเทือน ท่านมีลักษณะท่าทางการจับเครื่องมืออย่างไร

☐ 1. จับหลวมๆ ☐ 2. จับแน่นบ้าง หลวมบ้าง ☐ จับแน่น

3.11 ส่วนใหญ่แล้วในขณะที่จับเครื่องมือสั่นสะเทือน ท่านมีลักษณะจับเครื่องมืออย่างไร

☐ 1. ใช้มือข้างถนัดจับ ☐ 2. ใช้มือข้างไม่ถนัดจับ ☐ 3. จับทั้งสองมือ

3.12 ท่านมีท่าทางการปฏิบัติงานอย่างไรขณะใช้เครื่องมือที่มีความสั่นสะเทือน

☐ 1. นั่งปฏิบัติงาน ☐ 2. ยืนบ้าง นั่งปฏิบัติงานบ้าง ☐ 3. ยืนปฏิบัติงาน

3.13 ลักษณะของอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ใช้งานอยู่นั้นเป็นอย่างไร

☐ 1. อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่มีสภาพใหม่ (อายุเครื่องมือไม่เกิน 1 ปี)

☐ 2. อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่มีสภาพไม่เก่ามาก (อายุเครื่องมือไม่เกิน 1-3 ปี)

☐ 1. อุปกรณ์ หรือเครื่องมือใช้งานมานานแล้ว (อายุเครื่องมือมากกว่า 3 ปี)

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ 227/64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

3.14 ในขณะปฏิบัติงาน ฝ่ามือมีการกระแทกกับชิ้นงาน บ้างหรือไม่

☐ 1. ไม่มี (ฝ่ามือไม่ได้กระแทกกับชิ้นงาน)

☐ 2. มี ฝ่ามือกระแทกกับชิ้นงานเป็นครั้งคราวแล้วแต่ลักษณะของชิ้นงาน

☐ 3. มี ฝ่ามือกระแทกกับชิ้นงานทุกวันๆ ละประมาณ.....ครั้ง

3.15 ท่านมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น ถุงมือป้องกันแรงสั่นสะเทือน ในการทำงานสัมผัสความสั่นสะเทือนหรือไม่

☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....

3.16 นอกเหนือจากอาการดังกล่าวที่มือและแขนท่านมีความสั่นสะเทือนเข้าสู่ร่างกายทั้งหมดด้วยหรือไม่ (เช่น การขับรถเคลื่อนย้ายไม้, ทำงานบนพื้นที่สั่นสะเทือน)

☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....

อาการผิดปกติส่วนอื่นในร่างกาย ระบุ.....

ส่วนที่ 4 ข้อมูลอาการผิดปกติที่มือและแขน

4.1 ท่านมีอาการชาหรือรู้สึกเสียว ซ่าๆ ของนิ้วมือยาวนานมากกว่า 20 นาที หลังจากมีการใช้งานเครื่องมือสั่นสะเทือนหรือไม่

☐ 1. ไม่มีอาการ ☐ 2. มีอาการบางครั้ง ☐ 3. มีอาการทุกครั้ง

4.2 ท่านมีอาการหรือรู้สึกเสียวของนิ้วมือในเวลาอื่นๆ ที่ไม่ใช่เวลาทำงานหรือไม่

☐ 1. ไม่มีอาการ ☐ 2. มีอาการบางครั้ง ☐ 3. มีอาการทุกครั้ง

4.3 นิ้วท่านมีอาการเหน็บชามือของต่อเนื่องเกิน 20 นาที หลังจากมีการใช้งานเครื่องมือสั่นสะเทือนหรือไม่

☐ 1. ไม่มีอาการ ☐ 2. มีอาการบางครั้ง ☐ 3. มีอาการทุกครั้ง

4.4 เมื่อท่านตื่นเวลากลางคืนมีอาการปวด เสียว ชา ที่มือ ข้อมือ ไหล่ หรือไม่

☐ 1. ไม่มีอาการ ☐ 2. มีอาการบางครั้ง ☐ 3. มีอาการทุกครั้ง

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หนังสือโครงการ 227/64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

4.5 เมื่อมีการสัมผัสความเย็นนิ้วมือท่านเปลี่ยนเป็นสีขาวหรือไม่ (สีขาวหมายถึง การเปลี่ยนสีที่ชัดเจนของนิ้วมือจากปกติสีแดง)

☐ 1. ไม่เปลี่ยน ☐ 2. เปลี่ยนเป็นบางครั้ง ☐ 3. เปลี่ยนทุกครั้ง

4.6 เมื่อมีการสัมผัสความเย็นนิ้วมือท่านเปลี่ยนเป็นสีขาว ในเวลาอื่นๆ ที่ไม่ใช่เวลาทำงานหรือไม่

☐ 1. ไม่เปลี่ยน ☐ 2. เปลี่ยนเป็นบางครั้ง ☐ 3. เปลี่ยนทุกครั้ง

4.7 ภายหลังออกจากบริเวณมีอากาศหนาว ท่านมีปัญหาการทำให้มือกลับมาอุ่นเป็นปกติหรือไม่

☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มีปัญหาบางครั้ง ☐ 3. มีปัญหาทุกครั้ง

4.8 ท่านพบปัญหาอื่นๆเกี่ยวกับมือ ข้อต่างๆ บริเวณมือและแขนของท่าน เช่น บวม ตะคริว ชัด ยอก หรือไม่

☐ 1.ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....

4.9 ท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการใช้นิ้วหยิบจับวัตถุขนาดเล็ก หรือการกดปุ่ม การเปิดขวดที่แน่นหรือไม่

☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มีปัญหาบางครั้ง ☐ 3. มีปัญหาทุกครั้ง

4.10 เมื่อท่านมีอาการผิดปกติที่มือและแขน แพทย์ให้การรักษาพยาบาลท่านอย่างไร/ท่านมีวิธีการรักษาอาการด้วยตนเองอย่างไร

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1.รับประทานยา ☐ 2. ฉีดยา ตำแหน่ง.....

☐ 3. ผ่าตัด ตำแหน่ง..... ☐ 4. นวด / ประคบ ☐ 5. อื่นๆ.....

4.11 หลังการรักษาจากแพทย์ หรือด้วยตนเอง อาการผิดปกติที่มือและแขนของท่านเป็นอย่างไร

☐ 1. ดีขึ้น ☐ 2. ไม่เปลี่ยนแปลง ☐ 3. แย่ลง

4.12 อาการผิดปกติที่มือและแขนของท่านรบกวนการทำงาน การเปลี่ยนงานหรือไม่

☐ 1. ไม่มี ☐ 2. มี ระบุ.....

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หมายเลขโครงการ ๒๒๑/๖๔
วันที่รับรอง : ๑๔ พ.ค. ๒๕๖๔

คำชี้แจงการเตรียมตัวก่อนตรวจร่างกาย วันที่.....เวลา.....

การตรวจร่างกาย ประเมินเป็น มี/ไม่ ประกอบด้วย

1. การตรวจลักษณะมือ: อาการซีดขาว ข้อติด ข้อบวมปวด

2. การตรวจระบบประสาท **ไม่มีการเก็บตัวอย่างทางชีวภาพ** ตรวจด้วยเส้นใยไนลอนโมโนฟิลาเมนต์ (Monofilament) ขนาด 1 กรัม มีขั้นตอนการตรวจดังนี้

1. ให้อาสาสมัคร พักการสัมผัสเครื่องมือสิ่นสะเทือน อย่างน้อย 20 นาที ก่อนรับการตรวจ

2. นั่งหลับตา พักในท่าสบายขณะรับการตรวจ ผู้ตรวจกดเส้นใยไนลอนโมโนฟิลาเมนต์ ลงบนผิวหนังโดยได้รับการตรวจนิ้วมือทั้งสองข้าง ทั้งหมด 4 บริเวณ ตรวจทีละบริเวณ บริเวณละ 3 ครั้ง เมื่ออาสาสมัครรู้สึกมีแรงกดบริเวณผิวหนังของนิ้วมือ ให้ตอบว่า "ใช่"

เลขที่แบบสำรวจ.....

แบบบันทึกการตรวจร่างกาย

ส่วนการตรวจร่างกายโดยแพทย์ (วันที่ ...../...../.....)

☐ **อาสาสมัคร พักการสัมผัสเครื่องมือสั่นสะเทือน อย่างน้อย 20 นาที ก่อนรับการตรวจ**

1. มือข้างถนัด ☐ 1. ซ้าย ☐ 2. ขวา
2. ลักษณะมือ ☐ 1. ข้อบวมปวด ☐ 2. ผิวหนังหนาตัว ☐ 3. ปลายนิ้วซีดขาว
3. Tinel's test ☐ 1. ปกติ ☐ 2. ผิดปกติ
   Phalen's test ☐ 1. ปกติ ☐ 2. ผิดปกติ
4. ตำแหน่งอาการรับรู้สัมผัสลดลง ด้วยการตรวจเส้นใยไนลอนโมโนฟิลาเม้นต์ (Monofilament)บริเวณมือ 2 ตำแหน่ง (ดังภาพตัวอย่าง)

ด้านหลังมือ

ด้านฝ่ามือ

นิ้วชี้ หรือ นิ้วโป้งจำนวนครั้งตอบถูก..... แปลผล ข้างขวา ☐ 1. ปกติ ☐ 2. ผิดปกติ

จำนวนครั้งตอบถูก..... แปลผล ข้างซ้าย ☐ 1. ปกติ ☐ 2. ผิดปกติ

นิ้วก้อยหรือฝ่ามือด้านนิ้วก้อย

จำนวนครั้งตอบถูก..... แปลผล ข้างขวา ☐ 1. ปกติ ☐ 2. ผิดปกติ

จำนวนครั้งตอบถูก..... แปลผล ข้างซ้าย ☐ 1. ปกติ ☐ 2. ผิดปกติ

ผลตรวจอาการผิดปกติ ที่พบ

☐ มี

- ผิดปกติทั้งสองนิ้ว ของมือข้างใดข้างหนึ่ง

☐ ไม่มี

Version2 _19 April 64

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หนังสือโครงการ 227/64
วันที่รับรอง : 14 พ.ค. 2564

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	อำนวยพร ใจตื้อ
วัน เดือน ปี เกิด	27 พฤศจิกายน 2526
สถานที่เกิด	เชียงใหม่
วุฒิการศึกษา	แพทยศาสตรบัณฑิต (พ.บ.) คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปี พ.ศ. 2559
ที่อยู่ปัจจุบัน	178 ม.4 ต. เวียงยอง อ.เมือง จ. ลำพูน 51000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY