บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาหาความสัมพันธ์ (descriptive correlation research) เพื่อศึกษาปัจจัยด้านการยศาสตร์ อัตราความชุกของอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านการยศาสตร์และอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อในคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสาร ตำรา บทความ งานวิจัยและฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา โดยมีเนื้อหาครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้

1. กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ
2. ปัจจัยอันตรายจากการทำงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ
3. ปัจจัยด้านการยศาสตร์ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำและการประเมิน
4. ผลกระทบของปัจจัยด้านการยศาสตร์ต่อสุขภาพ: อาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด ทำให้เทคโนโลยีการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำมีความแตกต่างกันในแต่ละโรงงานเพื่อการแข่งขันทางด้านธุรกิจ ลักษณะทั่วไปของโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำจะเป็นอาคารที่ใช้ระบบปิด (close system) เพื่อลดปริมาณฝุ่น แสงสว่าง และความร้อนซึ่งมีผลต่อคุณภาพชิ้นงาน คนงานต้องทำงานภายใต้ระบบปรับอากาศเกือบตลอดเวลา กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำสามารถสรุปเป็น 5 ขั้นตอนหลัก (Baldwin & Williams, 1996) ดังนี้

1. การเตรียมแผ่นวงจรสารกึ่งตัวนำ (semiconductor wafer fabrication) เป็นกระบวนการที่นำเอาเวเฟอร์ (wafer) ที่ผลิตจากซิลิกอนซึ่งภายในจะประกอบด้วยวงจรสารกึ่งตัวนำ (chip/die) หลายหมื่นตัวมาตัดแยก (sawing process) ทำให้ได้ชิพ (chip) ชิ้นเล็กๆ จำนวนมาก ชิพ 1 ตัวสามารถนำมาทำเป็นชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำได้ 1 ชิ้น ในกระบวนการนี้คนงานจะทำหน้าที่ในการป้อนแผ่นเวเฟอร์ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-7 เซนติเมตรเข้าสู่เครื่องตัดที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และทำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หน้าที่ในการตรวจสอบการทำงานของคอมพิวเตอร์ผ่านจอมอนิเตอร์ ลักษณะการทำงานเป็นการยืนทำงาน การเดินคุมเครื่องจักรในพื้นที่จำกัด และการยกแผ่นเวเฟอร์ที่มีน้ำหนักกล่องละประมาณ 0.5 – 1 กิโลกรัมเข้าสู่เครื่องตัด

2. การประกอบแผงวงจรสารกึ่งตัวนำเข้ากับโครงขาของชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ (semiconductor assembly) เป็นการนำชิพที่ถูกตัดเป็นชิ้นเล็กๆ มาติดโครงขาของชิ้นงาน (lead frame) เรียกกระบวนการนี้ว่ากระบวนการดายบอนดิ้ง (die bonding) หลังจากนั้นจะทำการเชื่อมต่อวงจรโดยนำลวดทองคำมาเชื่อมระหว่างชิพกับโครงขาของชิ้นงาน (lead frame) เรียกว่ากระบวนการวายบอนดิ้ง (wire bonding) คนงานจะทำหน้าที่ในการยกโครงขาของชิ้นงาน (lead frame) ซึ่งมีน้ำหนักกล่องละประมาณ 20 กิโลกรัมป้อนเข้าเครื่องติดชิพและเครื่องติดลวดทองคำ รวมทั้งควบคุมการทำงานของเครื่องจักร

3. การหล่อแบบพิมพ์ (printed circuit board fabrication) กระบวนการนี้จะนำแผ่นวงจรสารกึ่งตัวนำที่ผ่านกระบวนการต่อเชื่อมวงจรแล้วมาทำความสะอาดด้วยเครื่องเพื่อล้างคราบสกปรกต่างๆ จากนั้นจะนำไปหล่อแบบพิมพ์ (molding) เพื่อหุ้มบริเวณที่มีการเชื่อมวงจรโดยการใช้ อิป๊อกซี่เรซิน (epoxy resin) หรือ อิป๊อกซี่โมลดิ้งคอมพาว (Epoxy Molding Compound [EMC]) กระบวนการนี้จะมีการใช้ความร้อนสูงประมาณ 100-300 องศาเซลเซียสเพื่อหลอมอิป๊อกซี่ (epoxy) ให้ไหลไปตามแม่พิมพ์ตามลักษณะของชิ้นงาน คนงานจะทำหน้าที่ในการจัดเรียงแผ่นลีดเฟรมและอิป๊อกซี่ (epoxy) ลงในแม่พิมพ์จากนั้นยกแม่พิมพ์น้ำหนักประมาณ 3 กิโลกรัมขึ้นไปเข้าเตาหลอม ซึ่งน้ำหนักของแบบพิมพ์ขึ้นอยู่กับลักษณะชิ้นงาน ลักษณะการทำงานของคนงานในขั้นตอนนี้เป็นการยืนทำงานเพื่อจัดเรียงแบบพิมพ์และยกแม่พิมพ์เข้าเตาหลอมที่อยู่สูงจากพื้นเพื่อให้การระบายความร้อนดีขึ้น

4. การประกอบชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ (printed circuit board assembly) เป็นการนำแผ่นวงจรสารกึ่งตัวนำที่ผ่านการหุ้มด้วยอิป๊อกซี่ (epoxy) มาตัดตามแบบที่ต้องการ (cutting and insulation) จากนั้นจะเคลือบขาของชิ้นงานด้วยตะกั่ว เรียกว่ากระบวนการโซเดอร์ (solder) ซึ่งทำในระบบปิด (close system) แล้วนำชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำที่ได้แต่ละตัวมาทดสอบค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าโดยระบบคอมพิวเตอร์ ชิ้นงานที่สมบูรณ์จะถูกนำมาผ่านกระบวนการมาร์คกิ้ง (marking process) คือการพิมพ์หมายเลขของชิ้นงานโดยใช้แสงเลเซอร์ยิงผ่านหน้ากากมาร์คเกอร์ เพื่อบอกให้ทราบถึงชื่อบริษัทที่ผลิต เบอร์ชิ้นงาน เกรด และปี/สัปดาห์ที่ทำการผลิต คนงานจะทำหน้าที่ในการควบคุมเครื่องตัดชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ โดยในทางปฏิบัติเครื่องตัดชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำมีทั้งที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมและการใช้แรงงานในการกดเครื่องตัดชิ้นงาน ลักษณะการทำงานเป็นการนั่งตลอดเวลาการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำงาน คนงานจะต้องใช้ข้อมือและนิ้วมือในการหยิบชิพที่มีขนาดเล็กเข้าเครื่องตัด รวมทั้งการงอและกระดกข้อมือสลับกันเพื่อกดเครื่องตัดชิพ ลักษณะการทำงานใน 1 รอบการทำงานน้อยกว่า 2 นาที เริ่มจากการหยิบแผ่นชิพมาวางบนเครื่องตัด โดยมีการเคลื่อนไหวของแขนส่วนล่างทั้งในลักษณะขึ้น/ลง และการไขว้กลางลำตัว จากนั้นจะทำการกดเครื่องตัดชิพโดยมีการออกแรงจากข้อมือเป็นหลัก ลักษณะของข้อมือมีทั้งการงอและกระดกข้อมือ ร่วมกับการบิดหมุนข้อมือ โดยคนงานต้องปฏิบัติท่าทางเช่นนี้ตลอดชั่วโมงการทำงาน และในขั้นตอนนี้คนงานจะมีโอกาสสัมผัสกับเสียงดังจากเครื่องตัดชิ้นงาน สำหรับขั้นตอนของการเคลือบตะกั่วคนงานจะเป็นผู้ป้อนชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำเข้าเครื่องเคลือบตะกั่วทำให้มีโอกาสที่จะสัมผัสสารตะกั่วทั้งจากการสูดดมและทางผิวหนัง สำหรับขั้นตอนของการพิมพ์เครื่องหมายลงบนชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ คนงานจะทำหน้าที่ในการยกชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำที่ถูกเรียงไว้ในกล่องพลาสติกน้ำหนักประมาณ 0.5 กิโลกรัมป้อนเข้าเครื่องพิมพ์

5. การตรวจสอบคุณภาพและการบรรจุหีบห่อ (final product assembly) ชิ้นงานที่เสร็จสมบรูณ์แล้วจะถูกนำมาบรรจุกล่อง (packing process) และสุ่มเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพ (quality assurance) ก่อนนำไปเก็บเพื่อรอการจัดส่งให้กับลูกค้า ลักษณะการทำงานในขั้นตอนนี้เป็นการยกกล่องบรรจุน้ำหนักประมาณ 5 กิโลกรัมเพื่อนำไปเก็บและการนั่งตรวจสอบคุณภาพโดยใช้สายตาเป็นหลักซึ่งในทางปฏิบัติมีการนำแว่นขยายหรือกล้องไมโครสโคป (microscope) มาใช้เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่าในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือมีโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำขนาดใหญ่จำนวน 12 แห่งที่มีความแตกต่างกันตามลักษณะของชิ้นงาน ได้แก่ การผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำหรือชิพ การผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การผลิตอุปกรณ์กำเนิดแสง (สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ, 2548) ในจำนวนนี้พบว่าโรงงานผลิตชิพมีจำนวน 5 แห่ง มีคนงานประมาณ 3,871 คน และพบว่าทั้ง 5 โรงงานมีกระบวนการผลิตหลักคล้ายกันดังกระบวนการผลิตที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามี 2 โรงงานที่ไม่มีการดำเนินงานในขั้นตอนโซเดอร์ (solder) เนื่องจากทางโรงงานส่งชิ้นงานไปทำโรงงานอื่น จะเห็นได้ว่ากระบวนการผลิตดังกล่าวข้างต้นมีการใช้แรงงานคนในทุกขั้นตอนการผลิต ทำให้คนงานมีโอกาสเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากปัจจัยอันตรายต่างๆ ในกระบวนการผลิต ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียทั้งต่อคนงาน สถานประกอบกิจการ และประเทศชาติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยอันตรายจากการทำงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำมีปัจจัยอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของคนงาน ดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยอันตรายด้านกายภาพ (physical hazard) ได้แก่ แสงสว่างที่ไม่เพียงพอ (Williams, 1998) เสียงดังจากเครื่องตัดแยกชิ้นโลหะ (สราวุธ สุธรรมาสา, จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ, สุตว เลิศวิสุทธิ์ไพบูลย์ และ อุษา ถนอมสิงห์, 2544; Baldwin & Williams, 1996) และอันตรายจากความร้อน (Stellman, Jeanne & Daum, 1993) กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำเป็นงานที่ต้องใช้ความละเอียดสูงเนื่องจากชิ้นงานมีขนาดเล็กและต้องตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานภายใต้กล้องไมโครสโคปจึงควรใช้แสงสว่างที่มีความเข้มประมาณ 800 – 1600 ลักซ์ (Williams, 1998) แสงสว่างในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำเกือบทั้งหมดมาจากแสงของหลอดไฟ ปริมาณแสงสว่างที่ไม่เพียงพอทำให้กล้ามเนื้อตาต้องทำงานมากขึ้นก่อให้เกิดอาการปวดตา มึนศีรษะ สมรรถภาพการมองเห็นลดลง ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานและอาจเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ (วิทยา อยู่สุข, 2542; สราวุธ สุธรรมาสา, 2542)

เสียงดัง ทำให้คนงานมีโอกาสสูญเสียการได้ยินจากการที่เซลล์ขนและเซลประสาทบริเวณหูถูกทำลาย การสูญเสียการได้ยินที่เกิดขึ้นอาจเป็นแบบชั่วคราวหรือถาวรขึ้นอยู่กับระดับความดังและเวลาในการสัมผัส (วิทยา อยู่สุข, 2542) นอกจากนี้ยังพบว่าเสียงดังเป็นสาเหตุให้คนงานรู้สึกหงุดหงิด รำคาญ ไม่มีสมาธิ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และยังเป็นอุปสรรคในการสื่อสารส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุในขณะทำงาน (สราวุธ สุธรรมาสา, จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ, สุตว เลิศวิสุทธิ์ไพบูลย์ และ อุษา ถนอมสิงห์, 2544; เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์, 2545) กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดค่ามาตรฐานของเสียงเฉลี่ยตลอด 8 ชั่วโมงการทำงาน ไม่เกิน 90 เดซิเบล (เอ) (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2546) สำหรับลักษณะเสียงดังในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำเป็นเสียงกระแทกจากการตัดชิ้นงานโลหะ การอัดชิ้นงานลงบนแผ่นเวเฟอร์ และการประทับตราลงบนชิ้นงาน ซึ่งยังไม่มีมาตรฐานกำหนดสำหรับเสียงกระแทกโดยเฉพาะ (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2546; Baldwin & Williams, 1996)

ความร้อน ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำมีการใช้ความร้อนมากกว่าหนึ่งร้อยองศาเซลเซียสเพื่อหล่อแม่พิมพ์อิป๊อกซี่เรซิน (epoxy resin) หุ้มแผ่นโลหะ (Stellman, Jeanne & Daum, 1993) ซึ่งการทำงานในบริเวณที่มีความร้อนสูงจะทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย หน้ามืด เป็นลมหมดสติและอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน (วิทยา อยู่สุข, 2542) สำหรับประกาศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของกระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบสำหรับงานหนักไว้ไม่เกิน 30.0 องศาเซลเซียส (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2546)

2. ปัจจัยอันตรายด้านชีวภาพ (biological hazard) พบว่าการทำงานภายในห้องปิดและมีระบบระบายอากาศที่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอจะทำให้คนงานมีโอกาสได้รับเชื้อโรคและก่อให้เกิดโรคติดต่อทางระบบทางเดินหายใจได้ (วิทยา อยู่สุข, 2544) มีรายงานการศึกษาในคนงานที่ทำงานในห้องปิด (clean room) พบว่าคนงานมีอาการป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจร้อยละ 42.8 และภูมิแพ้ร้อยละ 6.8 (McCurdy, Pocekay, Hammond, Woskie, Samuels & Schenker, 1995) สำหรับในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำคนงานจะทำงานภายในห้องที่มีระบบปิดเพื่อป้องกันฝุ่น แสงสว่างและความร้อนซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพของชิ้นงาน ซึ่งจากการศึกษาของแอนดรูว์และโจเซฟ (Andrew & Joseph, 2003) พบว่าคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจมากเป็นอันดับที่หนึ่งคือร้อยละ 72.5 ในจำนวนนี้เป็นการป่วยของคนงานในอาคาร (sick building syndrome) ร้อยละ 10.2

3. ปัจจัยอันตรายด้านเคมี (chemical hazard) ได้แก่ ตะกั่วที่ใช้ในการชุบขาชิพ อิป๊อกซี่เรซิน (epoxy resin)ในการหุ้มชิพ และตัวทำละลายซึ่งใช้ล้างคราบสกปรกออกจากชิพ

ตะกั่ว (lead) ซึ่งคนงานมีโอกาสได้รับสารตะกั่วทั้งจากการสูดดม การปนเปื้อนในอาหารซึ่งส่งผลต่อสุขภาพในระยะยาวเนื่องจากตะกั่วจะถูกดูดซึมผ่านกระแสเลือดและเข้าไปสะสมในกระดูกหรือผ่านเข้าสู่สมอง ตับ ไต ผู้ที่มีปริมาณสารตะกั่วในร่างกายมากอาจทำให้เกิดภาวะโลหิตจาง ความดันโลหิตสูง ไตวาย (Goyer, 1993) มีการศึกษาปริมาณสารตะกั่วในเลือดของคนงานฝ่ายบัดกรีโรงงานแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดลำพูนพบว่ามีคนงานที่มีปริมาณสารตะกั่วในเลือดสูงกว่าปกติร้อยละ 1.1 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกั่วในเลือดเท่ากับ 1.4 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร (อนงค์ศิลป์ ด่านไพบูลย์, 2540) โดยกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดปริมาณของสารตะกั่วในเลือดต้องไม่เกิน 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ถ้าเกินจะต้องมีการเฝ้าระวังโดยการตรวจสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างสม่ำเสมอ (กระทรวงสาธารณสุข, 2538)

อิป๊อกซี่เรซิน (epoxy resin) เป็นสารที่มีการนำมาใช้เพื่อเป็นฉนวนหุ้มแผงวงจรของตัวชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ ซึ่งถ้าคนงานสูดดมเอาไอระเหยของสารจะทำให้มีอาการผิดปกติทางระบบทางเดินหายใจ และในกรณีที่สัมผัสทางผิวหนังจะมีผลให้เกิดการระคายเคือง (Oxford university, 2005) มีรายงานว่าคนงานที่ทำงานสัมผัสกับอิป๊อกซี่เรซิน (epoxy resin) ในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งจำนวน 105 คน มีคนงานที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นโรคผิวหนังโดยมีสาเหตุจากการทำงานร้อยละ 16 โดยโรค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผิวหนังดังกล่าวทำให้คนงานเกิดความเจ็บป่วยเป็นระยะเวลาเฉลี่ยคือ 215 วันและนอกจากนี้ยังพบมีคนงานที่มีรอยโรคของการแพ้บริเวณผิวหนังอีกร้อยละ 12 (Yokota, Johyama & Yamaguchi, 2000)

ตัวทำละลาย (solvent) ใช้ในการล้างคราบสกปรกและน้ำมันออกจากชิ้นงาน ซึ่งตัวทำละลายที่นิยมนำมาใช้ เช่น ทินเนอร์ โทลูอีน (toluene) ไซลีน (xylene) สารเหล่านี้เมื่อสูดดมเข้าไปจะทำให้เกิดอาการง่วงนอน เวียนศีรษะ คลื่นไส้และหมดสติ นอกจากนี้ยังสามารถเป็นสารเสพติดได้ (Oxford university, 2005) สำหรับผู้ที่สูดดมนานกว่า 1 ปีขึ้นไปจะมีอาการทางประสาท ทางจิตและสมองเสื่อม การสร้างเม็ดเลือดลดลง ทำให้ซีด ภูมิต้านทานต่ำ ติดเชื้อได้ง่าย และเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว (ศูนย์บำบัดยาเสพติด, 2547) มีการสำรวจภาวะสุขภาพของคนงานหญิงในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำที่สัมผัสกับตัวทำละลายในประเทศฟิลิปปินส์พบว่า คนงานมีอาการทางระบบประสาทร้อยละ 0.37 อาการระคายเคืองระบบทางเดินหายใจและผิวหนังร้อยละ 0.34 (Occupational Safety and Health Center, 2000)

4. ปัจจัยอันตรายด้านจิตสังคม (psychosocial hazard) ได้แก่ สภาพภายในองค์กร ความก้าวหน้าในงาน บทบาท ลักษณะสิ่งแวดล้อม และการทำงานเป็นกะ ส่งผลทำให้คนงานเกิดความเครียดและอาจทำให้เกิดอาการทางกาย (psychosomatic disorder) (Cooper, El-batawi & Kalimo, 1987) จากการศึกษาสภาพความเครียดจากการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมพบว่า ปัจจัยอันตรายด้านจิตสังคมที่มีผลต่อความเครียดในการทำงานในโรงงาน ได้แก่ ระบบความปลอดภัยและระบบป้องกันโรคจากการทำงาน ความเร่งรีบในการทำงาน การใช้ความรู้ความชำนาญ การร่วมตัดสินใจในงาน (สุรศักดิ์ บูรณตรีเวทย์ และ ตะวันชัย จิระประมุขพิทักษ์, 2545) นอกจากนี้ความเครียดจากการทำงานยังส่งผลต่อการเกิดพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่ดี เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา การใช้สารเสพติด นำมาซึ่งโอกาสเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน (มาลินี วงศ์พาณิช, 2542)

5. ปัจจัยด้านการยศาสตร์ (ergonomic factors) ได้แก่ ปัจจัยที่เกิดจากสภาพการทำงาน และสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้คนงานมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยปัจจัยด้านการยศาสตร์ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำที่มักก่อให้เกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ได้แก่ การวางท่าทางในการทำงานไม่เหมาะสม เช่น การบิดเอี้ยวตัว การก้มยก การยืนหรือนั่งประกอบชิ้นงานเป็นเวลานาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการทำงานในลักษณะที่ต้องทำท่าทางซ้ำๆ และการยกของหนัก (Chavalitsakulchai & Shanavaz, 1993) มีรายงานการศึกษาปัจจัยอันตรายที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำในสหรัฐอเมริกาพบว่า ปัจจัยด้านการยศาสตร์เป็นสาเหตุให้คนงานมีปัญหาทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ร้อยละ 57.6 โดยเกิดจากท่าทางการทำงานไม่เหมาะสมร้อยละ 30 การยกของหนักร้อยละ10.3 และการทำงานซ้ำซากร้อยละ 8.2 ซึ่งส่งผลทำให้คนงานเกิดอาการปวดบริเวณหลังมากที่สุดคือร้อยละ 30.8 รองลงมาได้แก่ปวดไหล่ร้อยละ 24.6 และข้อมือร้อยละ 10.4 (Semiconductor Industry Association, 1999) สำหรับการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นพบว่าลักษณะของสถานีงาน ลักษณะงานและท่าทางในการทำงานซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านการยศาสตร์ทำให้เกิดอาการบาดเจ็บและเจ็บป่วยทางโครงร่างและกล้ามเนื้อมากถึงร้อยละ 75.2 ของจำนวนคนงานที่มีอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อทั้งหมด (Kaergard & Anderson, 2000) นอกจากนี้มีการศึกษาปัจจัยด้านการยศาสตร์ในกระบวนการทำงานของคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำในแพนเนซูล่า ประเทศมาเลเซียพบว่า การยกของหนักมากกว่า 3 กิโลกรัมโดยไม่มีเครื่องทุ่นแรง ท่าทางการทำงานซ้ำซาก การนั่งหรือยืนเป็นเวลานาน รวมทั้งการวางท่าทางที่ไม่ถูกต้อง เช่น การก้มยกของ การบิดเอี้ยวตัวมีผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานโดยพบว่าทำให้เกิดอาการปวดในทุกส่วนของร่างกายถึงร้อยละ 80.5 และพบว่าอาการปวดบริเวณไหล่ แขน ข้อมือ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง และรยางค์ส่วนล่าง มีความสัมพันธ์กับลักษณะการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Chee & Rampal, 2004) สำหรับประเทศไทยจากรายงานของกองทุนเงินทดแทน ปี พ.ศ. 2547 พบว่าคนงานที่มีการบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วยเนื่องจากการยกหรือเคลื่อนย้ายของหนักร้อยละ 0.33 และจากท่าทางการทำงานร้อยละ 0.16 (สำนักงานกองทุนเงินทดแทน, 2547)

จะเห็นได้ว่าจากปัจจัยอันตรายทั้งหมดในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ ปัจจัยด้านการยศาสตร์เป็นปัญหาที่สำคัญและพบได้บ่อย ดังนั้นสมาคมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (Occupational Safety and Health Administration [OSHA]) จึงจัดให้ปัจจัยด้านการยศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของคนงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ (OSHA, 2000) โดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้คนงานเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อซึ่งเป็นอาการแสดงของการได้รับบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ เอ็นต่างๆ (วิทยา อยู่สุข, 2544) อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านการยศาสตร์ เป็นปัจจัยที่ยังไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานหรือแนวทางปฏิบัติในการดูแลสุขภาพให้กับคนงานที่ชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยด้านอื่นๆ เช่น แสงสว่าง เสียง หรือสารเคมี ดังนั้นการศึกษาปัจจัยด้านการยศาสตร์จึงมีความจำเป็น เพื่อให้ได้แนวทางในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของคนงาน โดยเฉพาะอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อเพื่อให้คนงานมีคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ดีต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยด้านการยศาสตร์ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำและการประเมิน

ความหมายของการยศาสตร์

การยศาสตร์ หรือ เออร์โกโนมิกส์ (ergonomics) มาจากภาษากรีก ซึ่งประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ ergos หมายถึงงาน (work) และ nomos หมายถึงกฎ (laws) เมื่อรวมกันแล้วเออร์โกโนมิกส์ คือ กฎแห่งการทำงาน (low of work) หรือหมายถึงการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เพื่อจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมกับคน (สุทธิ์ ศรีบูรพา, 2540)

องค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labor Organization [ILO]) ได้ให้ความหมายของเออร์โกโนมิกส์ว่าเป็นการประยุกต์ชีววิทยาของมนุษย์ (human biological sciences) เข้ากับวิศวกรรมศาสตร์ (engineering sciences) เพื่อที่จะให้เกิดการปรับเข้ากันอย่างเหมาะสมระหว่างคนกับงานทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในลักษณะของประสิทธิภาพของการทำงานและความเป็นอยู่ที่สุขสบายของคนงาน (สสิธร เทพตระการพร, 2542; ILO, 1995)

นอกจากคำว่าการยศาสตร์ หรือ เออร์โกโนมิกส์ ยังมีคำศัพท์ที่ใช้เรียกศาสตร์ชนิดนี้แตกต่างกันออกไป เช่น วิศวกรรมมนุษย์ (human engineering) จิตวิทยาวิศวกรรม (engineering psychology) วิทยาการจัดสภาพงาน แต่คำเหล่านี้มีแนวคิดและหลักการไปในทิศทางเดียวกัน (วิฑูรย์ สิมะโชคดี และ กฤษฎา ชัยกุล, 2540) จึงอาจสรุปความหมายของเออร์โกโนมิกส์ได้ว่า เป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อนำไปประยุกต์หรือปรับปรุงสภาพของงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเป็นอยู่และสุขภาพอนามัยที่ดี

ประเภทของปัจจัยด้านการยศาสตร์

จากกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ สามารถแบ่งปัจจัยด้านการยศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท เช่นเดียวกับปัจจัยอันตรายต่อภาวะสุขภาพจากการทำงานทั่วไป ได้แก่ ลักษณะการทำงาน (psychosocial environment) และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน (work environment) (Shear, Christenson & Kubisiak, 2001) ซึ่งปัจจัยทั้งสองประเภทมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ (OSHA, 1999) ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ปัจจัยด้านลักษณะการทำงาน ประกอบด้วย

1.1 แรง (force) หมายถึง ปริมาณกำลังของร่างกายที่ใช้ในการตอบสนองต่อความต้องการทำงานหรือการเคลื่อนไหว การใช้แรงที่มากจะทำให้เกิดแรงกระทำต่อกล้ามเนื้อ เอ็น เอ็นที่ยึดระหว่างข้อต่อ และข้อต่อส่วนต่างๆของร่างกายทำให้เกิดอาการปวด ตึง อักเสบและอาจเกิดการฉีกขาดของกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อโดยรอบ และพบว่าการใช้แรงในการยกของหนักจะทำให้หมอนรองกระดูกถูกกดทับและเสื่อมสภาพเร็วขึ้น (สุทธิ์ ศรีบรูพา, 2540) จากการศึกษาของสถาบันด้านความปลอดภัยและอนามัยในการทำงานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NIOSH) พบว่าลักษณะงานที่เป็นสาเหตุของการบาดเจ็บทางโครงร่างและกล้ามเนื้อได้แก่ การยกของหนักมากเกินไป การยกของที่มีขนาดใหญ่ ยกของจากพื้นในแนวดิ่ง และยกของในท่าที่ไม่สมมาตร เช่น ยกของหนักด้วยมือเดียว การเอี้ยวตัวยกของ (NIOSH, 1997)

สำหรับประเทศไทยกระทรวงแรงงานได้กำหนดอัตราน้ำหนักที่อนุญาตให้นายจ้างใช้ให้ลูกจ้างยก แบก หาม ทูน ลากหรือเข็นได้โดยเฉลี่ยต่อลูกจ้าง 1 คน ดังนี้

- ลูกจ้างเด็กหญิงอายุตั้งแต่ 15 ปีแต่ยังไม่ถึง 18 ปี ยกของหนักได้ไม่เกิน 20 กิโลกรัม
- ลูกจ้างเด็กชายอายุตั้งแต่ 15 ปีแต่ยังไม่ถึง 18 ปี ยกของหนักได้ไม่เกิน 25 กิโลกรัม
- ลูกจ้างหญิงอายุตั้งแต่ 18 ปี ยกของหนักได้ไม่เกิน 25 กิโลกรัม
- ลูกจ้างชายอายุตั้งแต่ 18 ปี ยกของหนักได้ไม่เกิน 50 กิโลกรัม

ในกรณีที่ต้องมีการยกของที่มีน้ำหนักเกินกว่าที่กำหนดนายจ้างต้องจัดให้มีเครื่องทุ่นแรงและให้ลูกจ้างใช้เครื่องทุ่นแรงอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อลูกจ้าง (กระทรวงแรงงาน, 2547)

1.2 ท่าทางการทำงานซ้ำซาก (repetition) หมายถึงกิจกรรมใดๆ ที่มีรอบของการทำงานให้เสร็จ 1 หน่วย ในเวลาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 นาที ซึ่งทำซ้ำๆ อยู่เช่นเดิมตลอดเวลาของการทำงาน สำหรับงานที่ซ้ำซากมาก (highly repetitive) จะมีรอบของการทำงานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาที (ประดิษฐ์ ประทีปะวณิช, 2542) ท่าทางการทำงานที่ซ้ำซากทำให้กล้ามเนื้อได้รับการบาดเจ็บอย่างต่อเนื่องก่อให้เกิดกลุ่มอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อที่เรียกว่า การปวดตึงกล้ามเนื้อแบบซ้ำซาก (repetitive strain injuries) โดยมีรายงานว่าในปี 1991 คนงานในประเทศสหรัฐอเมริกามีอาการปวดตึงกล้ามเนื้อแบบซ้ำซากมากถึงร้อยละ 61 ของจำนวนคนงานที่มีการบาดเจ็บจากการทำงานทั้งหมดซึ่งทำให้คนงานต้องหยุดงานรวมกัน 16,000,000 วันทำงาน (Burdorf & Laan, 1995) และมีรายงานในประเทศแคนนาดาในปี 2001 พบว่ามีประชากรอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไปที่มีอาการปวดตึง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กล้ามเนื้อแบบซ้ำซากถึงร้อยละ 10 ของประชากรวัยผู้ใหญ่ (อายุระหว่าง 15-59 ปี) ซึ่งสูงกว่าปี 1997 ถึงร้อยละ 8 (Junusz & Gora, 2002) สำหรับรายงานการศึกษาในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำในประเทศไต้หวัน พบว่าคนงาน 6 คน ใน 10 คนมีการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อจากท่าทางการทำงานที่ซ้ำซาก ได้แก่ การป้อนวัตถุดิบเข้าเครื่องจักร การก้มเพื่อส่องกล้องไมโครสโคป และการหมุนข้อมือ (Kai-Way, Yau-Wen & Chin-Hung, 2003)

1.3 ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม (awkward postures) หมายถึง ท่าทางที่ทำให้แนวของร่างกาย เช่น รยางค์ ข้อต่อ หลัง มีการเอียงออกจากแนวธรรมชาติ เช่น การบิดเอี้ยวตัว การงอหรือเหยียดมากเกินไปทำให้กล้ามเนื้อ ข้อต่อ และเส้นเอ็นต้องทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อรักษาสมดุลของร่างกาย (OSHA, 1999) การทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสม เช่น การยกหัวไหล่ การเหยียดของศอกมากเกินไป การบิดข้อมือ หรือการหยิบจับของชิ้นเล็กๆ อาจนำไปสู่การเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ (NIOSH, 1997) มีการศึกษาพบว่าการก้มยก บิดเอี้ยวตัวในการยกของเป็นปัจจัยที่ทำให้คนงานทั่วไปเกิดอาการปวดบริเวณหลังส่วนล่างและเอว (Grandjean, 1988) โดยประเทศสหรัฐอเมริกา มีการประมาณการไว้ว่าชาวอเมริกาทุก ๆ 8 ใน 10 คน จะต้องเกิดอาการปวดหลัง เนื่องจากการวางท่าทางในการนั่ง การยืน และการยกของไม่เหมาะสม (Health and Safety Executive, 2003) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการปวดตึงบริเวณข้อมือกับท่าทางของข้อมือพบว่า การวางข้อมือในลักษณะงอมากเกินไปทำให้เกิดอาการปวดร้อยละ 27 ข้อมือเหยียดมากเกินไปทำให้เกิดอาการปวดร้อยละ 23 การบิดข้อมือออกทางนิ้วหัวแม่มือทำให้เกิดอาการปวดร้อยละ 17 และการบิดข้อมือออกทางนิ้วก้อยทำให้เกิดอาการปวดร้อยละ 14 (Terrel & Purswell, 1976) สำหรับประเทศไทยพบว่ามีการบาดเจ็บทางโครงร่างและกล้ามเนื้อจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมในปี พ.ศ. 2540 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2535 ถึง 2.3 เท่า (สำนักงานประกันสังคม, 2535 – 2540)

1.4 การออกแรงกล้ามเนื้อแบบสถิต (static loading) หมายถึงการออกแรงกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ เช่น การกด การเกร็งกล้ามเนื้อ ซึ่งขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดเกร็ง หลอดเลือดจะถูกกดโดยแรงดันภายในเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ ทำให้เลือดไม่สามารถผ่านไปหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อได้ ทำให้กรดแลคติคสะสมมากขึ้นในกล้ามเนื้อ และจะไปกระตุ้นปลายประสาทรับความรู้สึกเจ็บที่กล้ามเนื้อ เป็นสาเหตุของความเจ็บป่วยและอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อได้ (Jastrzebowski, 1997) นอกจากนั้นยังพบว่าการออกแรงกล้ามเนื้อแบบสถิตมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคข้ออักเสบ (arthritis) การอักเสบของเอ็นหรือปลอกหุ้มเอ็น (tendonitis / peritendinitis) โรคข้อเสื่อมเรื้อรัง กล้ามเนื้อเกร็งและเจ็บปวด และความผิดปกติของหมอนรองกระดูกสันหลัง (NIOSH, 1999) มีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการกดแป้นพิมพ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของคนงานที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์พบว่า คนงานที่มีการพิมพ์ต่อเนื่องมากกว่า 2.5 ชั่วโมงจะมีอาการปวด ชา บริเวณปลายนิ้วและเป็นสาเหตุให้เกิดอาการนิ้วติด (fingers lock) (Moore & Garg, 1995) นอกจากนี้มีการศึกษาการเกร็งของมือในการจับชิ้นงานขนาดเล็กของคนงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำในประเทศญี่ปุ่น พบว่า คนงานมีอาการปวดบริเวณนิ้วมือมากที่สุดคือร้อยละ 59.3 รองลงมาได้แก่ ข้อมือและไหล่ ร้อยละ 36.5 และ28.6 ตามลำดับ โดยพบว่าร้อยละ 8.4 มีอาการปวดบริเวณข้อมือจนต้องหยุดพักงาน ร้อยละ 4.3 ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล (HSE statistic, 2004)

1.5 ความเครียดจากการกดทับ (contact stress) เกิดจากเนื้อเยื่อถูกกดด้วยของแข็งบ่อยๆ เป็นเวลานาน ทำให้ขัดขวางการไหลเวียนของเลือดไปยังบริเวณที่ถูกกด เช่น การนั่งในโต๊ะทำงานที่มีขนาดไม่เหมาะสมทำให้เข่าถูกกด การวางข้อมือกดขอบโต๊ะ หรือการบีบจับเครื่องมือ (OSHA, 1999) ทำให้เกิดอาการชา ปวด และอาจเป็นสาเหตุของการเกิดกลุ่มอาการคาร์ปอลทันเนล (Carpal Tunnel Syndrome) (Bernard, 1997) มีรายงานการศึกษาพบว่าผู้ที่ทำงานกับคอมพิวเตอร์มีโอกาสเกิดกลุ่มอาการคาร์ปอลทันเนลมากกว่าคนทั่วไปถึง 1.5 เท่า เนื่องจากการกดข้อมือกับแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์เป็นประจำ (Lim, Sauter & Schnorr, 1998) นอกจากนี้มีการศึกษาในคนงานที่มีการใช้คีมตัดลวดเป็นประจำ เช่น คนงานประดิษฐ์ดอกไม้ คนงานตัดเศษผ้า พบว่าคนงานที่มีการใช้คีมมากกว่าวันละ 5 ชั่วโมงติดต่อกันนานกว่า 3 เดือนจะมีอาการชา ปวดบริเวณฝ่ามือร้อยละ 78 (Brown, Rudert & Grosland, 2004)

2. สิ่งแวดล้อมในการทำงาน ประกอบด้วย

2.1 ลักษณะสถานที่ทำงาน การออกแบบสถานีงาน อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน เครื่องทุ่นแรง จัดว่าเป็นปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของคนงาน (อารี เพชรผุด, 2536; นิวิท เจริญใจ, 2547) ลักษณะของโต๊ะเก้าอี้ที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของคนงานมีผลทำให้คนงานต้องปรับท่าทางการทำงานเพื่อให้สะดวกในการปฏิบัติงาน เช่น โต๊ะทำงานที่เตี้ยเกินไปทำให้คนงานต้องก้มตัวขณะทำงานทำให้เกิดอาการปวดหลัง (Health and safety executive, 2003)

2.2 การจัดระบบงาน ได้แก่ การกำหนดภาระหน้าที่ การสับเปลี่ยนหมุนเวียนหน้าที่ ระยะเวลาทำงานและระยะเวลาพัก การจัดระบบการทำงานที่ดี มีการกำหนดภาระหน้าที่ที่เหมาะสม มีการหมุนเวียนคนงานและมีการจัดช่วงเวลางานและช่วงพักที่เหมาะสมจะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของคนงานดีขึ้นและลดปัญหาอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Putz-Anderson, 1988)

จะเห็นได้ว่ากระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ คนงานต้องสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์หลายด้านดังที่ได้กล่าวมา ส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของคนงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเกิดอาการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งหากไม่ได้รับการป้องกันและแก้ไขก็อาจส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติที่รุนแรงมากขึ้นทำให้เกิดความสูญเสียทั้งต่อคนงาน สถานประกอบกิจการ และประเทศชาติ แต่อย่างไรก็ตามพบว่ายังมีปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานที่เป็นสาเหตุของการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งควรนำมาพิจารณาร่วมกับปัจจัยด้านการยศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อของคนงานมากที่สุด

ปัจจัยอื่นที่ทำให้เกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ

นอกจากปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานแล้ว ปัจจัยอื่นๆที่มีผลทำให้เกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ได้แก่

1. อายุ (age) พบว่าเมื่ออายุมากขึ้นร่างกายจะมีการเสื่อมของเนื้อเยื่อและกระดูกส่งผลทำให้แนวโน้มของการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อเพิ่มสูงขึ้นด้วย (วาสนา สารการ, 2544) มีรายงานพบว่าคนที่มีอายุมากกว่า 35 ปีร้อยละ 68.4 เคยมีอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อและอัตราความชุกของอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อจะเพิ่มประมาณ 1.5 เท่าต่ออายุที่เพิ่มขึ้น 5 ปี (Armstrong, Keyserling, Marshall, & Ulin, 2000) สำหรับคนงานทั่วไปพบว่าความชุกของอาการปวดหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุโดยร้อยละ 32.5 ของคนงานที่มีอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อมีอายุมากกว่า 40 ปี (NIOSH, 1997) นอกจากนี้พบว่าคนงานตัดเย็บเสื้อผ้าที่มีอายุการทำงานใกล้เคียงกัน คนงานที่มีอายุมากกว่า 35 ปีมีความชุกของอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อสูงกว่าคนงานที่มีอายุต่ำกว่า 35 ปีถึง 1.2 เท่า (NRC Corporation, 2001)

2. เพศ (gender) การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านเพศต่อการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ พบว่าสภาพร่างกายของเพศชายมีความแข็งแรงกว่าเพศหญิงทั้งทางด้านความหนาแน่นของมวลกระดูก ความแข็งแกร่งของกล้ามเนื้อทำให้เพศชายมีโอกาสเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อน้อยกว่าเพศหญิง (Phillips, 2000) ซึ่งการศึกษาในประเทศสวีเดนพบว่าคนงานเพศหญิงมีอัตราการปวดกล้ามเนื้อสูงกว่าเพศชายในอัตราเท่ากับ 3 ต่อ 1 และพบว่าผู้หญิงที่มีอายุมากกว่า 45 ปีจะมีโอกาสเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อสูงขึ้น (NIOSH, 1997) ทั้งนี้อาจเนื่องจากเพศหญิงมีความกระตือรือร้นมากกว่าเพศชายในการมาพบแพทย์เพื่อขอคำปรึกษาเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพ ส่งผลให้มีการบันทึกเกี่ยวกับอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (Horie, Michiyoshi, & Ohkuba, 1998) อย่างไรก็ตามมีบางการศึกษาที่พบว่าเพศไม่มีความสัมพันธ์กับอาการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น การศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่างในคนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเวลานานพบว่าเพศชายและหญิงมีอัตราการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างในระดับที่ไม่แตกต่างกัน (Meyers, 1999)

3. ลักษณะทางกาย (anthropometry) ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index [BMI]) และความอ้วน มีผลต่อการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ มีการศึกษาพบว่าการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อจะมากขึ้นตามน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากปริมาณไขมันที่มากจะขัดขวางการทำงานของเอ็น กระดูกและเพิ่มแรงกดต่อเส้นประสาทมีเดียน (median nerve) ทำให้มีโอกาสเกิดกลุ่มอาการคาร์ปอลทันเนลมากกว่าคนผอม (Grant, Habes & Tepper, 1995; NIOSH, 1997)

4. ความแข็งแรงของร่างกาย (strength) จากการศึกษาในคนงานที่ต้องยกของหนักพบว่าคนงานที่มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงกว่าหรือเท่ากับค่าทดสอบความแข็งแรงของร่างกาย (isometric strength test) จะมีอัตราการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อน้อยกว่า คนงานที่มีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่ำ (Silverstein, Armstrong, Longmate, & Woody, 1998)

5. โรคและความเจ็บป่วย (disease and illness) พบว่าโรคบางอย่างเป็นสาเหตุทำให้คนงานมีอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคเกาต์ โรคภูมิคุ้มกันตนเองบกพร่อง (Systemic Lupus Erythematosus [SLE]) (NIOSH, 1997)

จะเห็นได้ว่านอกจากปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่เกิดจากการทำงานแล้ว ปัจจัยอื่นๆดังที่กล่าวมานี้ก็มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ดังนั้นการประเมินปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่มีผลต่อการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อจึงต้องกระทำอย่างระมัดระวังเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ และสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการลดปัจจัยด้านการยศาสตร์ในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การประเมินปัจจัยด้านการยศาสตร์

การประเมินปัจจัยด้านการยศาสตร์ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะการทำงาน ความต้องการนำไปใช้ของผู้วิจัย รวมทั้งขีดจำกัดของเครื่องมือ ซึ่งวิธีที่ใช้ประเมินโดยทั่วไปมี 3 วิธี (Li & Buckle, 1999) คือ

1. วิธีการสังเกต (observational methods) เป็นวิธีที่มีความสะดวกเพราะไม่รบกวนการทำงานของคนงาน แต่มีข้อจำกัดในด้านความชำนาญและอคติของผู้สังเกต วิธีการสังเกตสามารถแบ่งตามลักษณะเครื่องมือที่ใช้ได้ 2 แบบคือ

1.1 วิธีการสังเกตโดยการใช้แบบบันทึก (pen-paper based observational methods) ซึ่งในปัจจุบันมีแบบบันทึกที่ถูกพัฒนาขึ้นมากมายเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน เช่น แบบประเมินท่าทางการทำงาน (Ovako Working Posture Analyzing System [OWAS]) แบบประเมินท่าทางการทำงานและแรงกระทำต่อรยางค์ส่วนบนของร่างกาย (Rapid Upper Limb Assessment [RULA]) แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอาการทางโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการทำงาน (Quick Exposure Check for work-related musculoskeletal risk[QEC]) หรือแบบประเมินร่างกายทุกส่วน (Rapid Entire Body Assessment [REBA])

แบบประเมินท่าทางการทำงาน (Ovako Working Posture Analyzing System [OWAS]) พัฒนาขึ้นโดยบริษัทผลิตเหล็กในประเทศฟินแลนด์ ใช้สำหรับประเมินการเคลื่อนไหวของบริเวณหลังส่วนล่าง ไหล่ และรยางค์ส่วนล่างซึ่งรวมทั้งสะโพก เข่าและข้อเท้า เพื่อให้ทราบขนาดของปัญหาที่เกิดจากท่าทางการทำงานและนำไปสู่การแก้ไขปัญหาเพื่อลดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยประเมินลักษณะการทำงาน 4 แบบคือ การก้มโค้ง (bending) การหมุน (rotation) การยก (evaluation) และการวางท่าทาง (position) (Li & Buckle, 1999) การประเมินด้วยวิธีนี้จะใช้เวลาไม่นานในการสังเกตและสามารถสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการสังเกตได้ ผลจากการสังเกตจะทำให้ทราบขนาดของปัญหาที่เกิดขึ้นจากท่าทางการทำงานของคนงาน (Karhu, Harkonen, Sorvaii & Vepsalainen, 1981) ในประเทศได้หวันมีการนำแบบประเมิน OWAS ไปประยุกต์ใช้ในคนงานก่อสร้างพบว่าแบบประเมิน OWAS สามารถประเมินได้ว่าท่าทางการทำงานมีผลกระทบที่รุนแรงต่อภาวะสุขภาพของคนงานซึ่งสัมพันธ์กับการรับรู้ของคนงานเกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นสาเหตุของอาการบาดเจ็บทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าแบบประเมิน OWAS ไม่สามารถประเมินได้ครอบคลุมในทุกลักษณะงาน โดยเฉพาะงานขึ้นโครงเหล็กในการก่อสร้างซึ่งมีการใช้มือและข้อมือในการทำงาน ดังนั้นการนำแบบประเมิน OWAS ไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใช้จึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสมกับลักษณะการทำงานและการใช้ส่วนของร่างกายในการทำงานด้วย (Li & Lee, 1999)

แบบประเมินท่าทางการทำงานและแรงกระทำต่อรยางค์ส่วนบนของร่างกาย (Rapid Upper Limb Assessment [RULA]) พัฒนาขึ้นโดยแมคเอเทมเน่ย์และคอร์เลท จากสถาบันการยศาสตร์ในการทำงานแห่งมหาวิทยาลัยน๊อตติ่งแฮม ประเทศอังกฤษ เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อปัญหาการบาดเจ็บของรยางค์ส่วนบนของร่างกายได้แก่ แขน ข้อมือ คอและลำตัว (นริศ เจริญพร, 2547; McAtamney & Corlett, 1993) ในลักษณะงานที่มีการนั่งทำงานและใช้แรงของไหล่และข้อมือ เช่น การทำงานกับคอมพิวเตอร์ (Hedge, 2001) ช่างตัดเย็บเสื้อผ้า (McAtamney & Corlett, 1993) วิธีการประเมินจะแบ่งร่างกายออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มแรกประกอบด้วยข้อมือ แขนส่วนล่าง แขนส่วนบน และหัวไหล่ ส่วนกลุ่มที่สองคือ ศีรษะ คอ และลำตัว การประเมินแต่ละกลุ่มจะถูกพิจารณาจากมุมของข้อต่อ ลักษณะการหมุนหรือการงอ ร่วมกับการประเมินแรงในการยกของ ลักษณะการออกแรงผลักหรือดึง การใช้แรงแบบสถิตหรือเคลื่อนไหว และความถี่ของการทำท่าทาง แล้วคิดเป็นคะแนนของความเสี่ยงในกลุ่มที่หนึ่งและสอง จากนั้นนำคะแนนจากทั้งสองกลุ่มไปเทียบค่าจากตารางสรุปคะแนนความเสี่ยงและแปลผลความเสี่ยงเป็น 4 ระดับคือ 1) งานมีความเสี่ยงที่ยอมรับได้แต่อาจมีปัญหาด้านการยศาสตร์เมื่อทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน 2) งานควรได้รับการพิจารณา ศึกษาให้ละเอียดขึ้นและควรติดตามอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น 3) งานเริ่มมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ควรรีบดำเนินการปรับปรุงแก้ไข และ 4) งานมีปัญหาด้านการยศาสตร์ต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขโดยทันที (นริศ เจริญพร, 2547; McAtamney & Corlett, 1993) วิธีนี้มีความสะดวกในการใช้งานโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดใดๆ ไม่รบกวนการทำงานของคนงาน แต่ลักษณะการประเมินท่าทางการทำงานด้วยสายตาบางครั้งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย ต้องมีการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ ซึ่งจะช่วยลดความคาดเคลื่อนในการสังเกตแต่ละครั้งลงได้ (นริศ เจริญพร, 2547) อย่างไรก็ตามวิธีนี้ก็มีข้อจำกัดของการประเมิน กล่าวคือเป็นวิธีการประเมินที่พิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพียง 3 ปัจจัยคือ ท่าทางการทำงาน ปริมาณแรงที่ใช้ ลักษณะและความถี่ในการใช้งาน ไม่มีการพิจารณาปัจจัยอื่น เช่น ลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ ระยะเวลาการทำงานของคนงาน นอกจากนี้คะแนนที่ได้จากการประเมินด้วย RULA เป็นเพียงตัวบ่งชี้ถึงระดับความเสี่ยงซึ่งไม่ได้หมายความว่าค่าคะแนนที่ต่ำหมายถึงงานที่มีความปลอดภัยเสมอไป (Hedge, 2001)

แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอาการทางโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการทำงาน (Quick Exposure Check for work-related musculoskeletal risk [QEC]) เป็นแบบประเมินที่พัฒนาโดยลี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และแบคเกิ้ล (Li & Buckle, 1999) เพื่อประเมินการทำงานของหลัง ไหล่และแขน มือและข้อมือ คอ โดยเน้นการประเมินท่าทางการทำงาน การเคลื่อนไหวที่ซ้ำซาก การประเมินจะแบ่งเป็น 5 คู่กิจกรรมที่มีผลต่อกล้ามเนื้อหลัง ไหล่และแขน มือและข้อมือ คอ ได้แก่ ท่าทางการทำงานกับแรง การเคลื่อนไหวกับแรง ระยะเวลาการทำงานกับแรง ท่าทางกับระยะเวลาการทำงาน และการเคลื่อนไหวกับระยะเวลาการทำงาน แล้วนำคะแนนของแต่ละคู่มารวมกันเป็นคะแนนความเสี่ยงของกล้ามเนื้อในบริเวณนั้น คะแนนระดับสูงหมายถึงมีการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพสูง และคะแนนระดับต่ำสุดหมายถึงไม่มีการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ แบบประเมิน QEC ควรใช้ในงานที่มีลักษณะการทำงานเป็นวงจรหรืองานที่ซ้ำซาก เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป การทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม

แบบประเมินร่างกายทุกส่วน (Rapid Entire Body Assessment [REBA]) ถูกพัฒนาขึ้นโดยการประยุกต์แบบประเมินท่าทางการทำงานและแรงกระทำต่อรยางค์ส่วนบนของร่างกาย (RULA) เพื่อใช้ประเมินปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่มีผลต่อโครงร่างและกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย ได้แก่ ข้อมือ แขนส่วนล่าง แขนส่วนบน คอ ลำตัวและขา (Hignett & McAtamney, 1999) โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของลำตัว คอและขาซึ่งจะประเมินท่าทางร่วมกับแรงที่ใช้ในการทำงาน ส่วนกลุ่มที่สอง คือ แขนส่วนบน แขนส่วนล่างและข้อมือ ซึ่งประเมินท่าทางร่วมกับความมั่นคงในการจับยึดของมือ จากนั้นนำคะแนนทั้งสองส่วนมาเทียบกับตารางคะแนนความเสี่ยงและบวกด้วยคะแนนจากลักษณะการทำงานได้คะแนนรวมเป็นระดับความเสี่ยงซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ 1) ไม่มีความเสี่ยงยังไม่ต้องดำเนินการใดๆ 2) มีความเสี่ยงเล็กน้อยอาจมีความจำเป็นต้องปรับปรุงงาน 3) มีความเสี่ยงปานกลางควรมีการปรับปรุงแก้ไข 4) มีความเสี่ยงสูงต้องมีการปรับปรุงแก้ไข และ 5) มีความเสี่ยงสูงมากต้องแก้ไขทันที (Cromie et al., 2000) การประเมินด้วย REBA ทำได้รวดเร็ว ไม่รบกวนการทำงานของคนงาน แต่ลักษณะข้อมูลที่ได้จะเป็นเพียงการประเมินความเสี่ยงหรือโอกาสเป็นไปได้ที่คนงานจะเกิดการบาดเจ็บขึ้นเท่านั้นดังนั้นจึงควรใช้แบบประเมิน REBA ร่วมกับการประเมินด้วยวิธีการอื่นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมยิ่งขึ้น (Bernard, 1997) ในทางการศึกษาวิจัยได้มีผู้เสนอแนะให้ใช้แบบประเมิน REBA ในงานที่มีการใช้ทุกส่วนของร่างกาย โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างขึ้นมาจากลักษณะการทำงานเช่น คนงานที่ยืนทำงาน คนงานที่ยกของ หรือคนงานที่นั่งประดิษฐ์ ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา (Burdorf & Laan, 1995)

1.2 วิธีการสังเกตโดยการบันทึกภาพวีดีโอและใช้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (videotaping and computer-aided observational method) เป็นวิธีที่ง่าย สะดวกและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สามารถลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากผู้สังเกต ปัจจุบันได้มีการพัฒนาการบันทึกภาพและวิเคราะห์ปัจจัยด้านการยศาสตร์ขึ้นมาหลายวิธี เช่น วิธีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวจริง (Reality Motion System [SIMI Motion]) เป็นการบันทึกภาพท่าทางการทำงานและการเคลื่อนไหวใน 2 มิติและ 3 มิติ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการคำนวณทั้งแบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติโดยการทำเครื่องหมายลงบนวีดีโอในตำแหน่งที่มีการเคลื่อนไหว การหักงอของข้อต่อ ความเร็วและความเร่ง และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกับปริมาณแรงที่ใช้ในการทำงานและการวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (electromyography) ซึ่งทำให้ทราบถึงปัจจัยเสี่ยงและความรุนแรงของผลกระทบต่อโครงร่างและกล้ามเนื้อของคนงาน (Sammenish, 2000) อย่างไรก็ตามการบันทึกภาพและการวิเคราะห์โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต้องอาศัยผู้ที่ผ่านการฝึกฝนมาโดยเฉพาะและเสียค่าใช้จ่ายสูงจึงไม่นิยมนำมาใช้คัดกรองคนงานจำนวนมาก (Li & Buckle, 1999)

2. วิธีการวัดโดยตรง (direct method) แบ่งออกเป็น 2 วิธีได้แก่

2.1 การประเมินท่าทางการทำงาน (posture assessment) โดยการใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์เข้าไปวัดกับตัวคนงานที่ทำงานโดยตรง ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันในทางคลินิกเท่านั้น เนื่องจากการประเมินมีความยุ่งยาก ใช้เวลานานและรบกวนการทำงานของคนงาน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน เช่น โกนิโอมิเตอร์ (goniometer) ใช้วัดมุมของข้อต่อ ท่าทางการทำงาน ความสามารถในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยและทำได้ง่ายแต่ไม่เหมาะกับลักษณะงานที่มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา (Maud & Cortez-Cooper, 1995) หรือวิธีตรวจวัดการเคลื่อนไหวของลัมบาร์ (Lumbar motion monitor [LMM]) เป็นการวัดการเคลื่อนไหวของลำตัวทั้งลักษณะความเร็วและความเร่งในการเคลื่อนไหวออกมาเป็น 3 มิติ วิธีการนี้สามารถใช้ได้กับการทำงานที่มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง แต่อาจทำให้คนงานเกิดความรำคาญเนื่องจากมีเครื่องมือวัดมุมของการเคลื่อนไหวติดตัวตลอดเวลาขณะทำงาน (Marras et al., 2005) ในปัจจุบันส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการวัดท่าทางการทำงานร่วมกับการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ เช่น การศึกษาของเนเบลและฟริเวล (Niebel & Frcival, 1999) ได้ทำการประเมินความเสี่ยงต่ออาการผิดปกติทางโครงร่างและกล้ามเนื้อและอาการปวดหลังโดยใช้การบันทึกวีดีโอและวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ ร่วมกับการวัดท่าทางการทำงานของคนงานเพื่อประเมินปัจจัยเสี่ยงทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

2.2 การประเมินความตึงตัวหรือความล้าของกล้ามเนื้อ (postural strain or local muscle fatigue assessment) ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดอาการไม่สุขสบายทางกายและการบาดเจ็บทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Holder et al., 1999) และทำให้เกิดความตึงเครียดบริเวณกล้ามเนื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลัง และเพิ่มแรงกดต่อหมอนรองกระดูก (Aptel, Aublet-Cuvelier & Cnockaert, 2002) ดังนั้นการวัดความตึงตัวของกล้ามเนื้อในขณะทำงานจะช่วยทำนายโอกาสในการเกิดอาการบาดเจ็บของโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งสามารถวัดได้โดยวิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (Electromyography [EMG]) เมื่อความตึงตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้นกราฟของคลื่นกระแสไฟฟ้าที่วิ่งผ่านกล้ามเนื้อก็จะสูงขึ้นตาม อย่างไรก็ตามการวัด EMG จะไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ระหว่างท่าทางที่แตกต่างกัน (Chaffin & Anderson, 1991) การวัด EMG ไม่เหมาะที่จะนำมาวัดในคนงานที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายมากเพราะเครื่องมือวัดมีขนาดใหญ่ และไม่สามารถใช้วัดในคนที่ใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจ (Li & Buckle, 1999)

3. การรายงานด้วยตนเองเกี่ยวกับภาระงาน (self-report on physical work load) เป็นการประเมินโดยการใช้แบบสัมภาษณ์ หรือแบบสอบถามคนงานโดยประเมินจากการรับรู้ของคนงานต่อภาระงานและความรู้สึกไม่สุขสบายที่เกิดขึ้นจากการทำงาน รวมทั้งความรุนแรงหรือผลกระทบที่เกิดจากการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน เช่น แบบสอบถามการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นโดยชีและแรมพอล ใช้ในการประเมินการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ในคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ โดยแบ่งระดับความเสี่ยงต่อภาวะสุขภาพจากการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ในการทำงานออกเป็น 2 ระดับคือ การสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพ คือ การสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ติดต่อกันนานมากกว่าหรือเท่ากับ 4 ชั่วโมงและการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่ไม่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพ คือ การสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ติดต่อกันน้อยกว่า 4 ชั่วโมง (Chee & Rampal, 2004) วิธีการประเมินโดยการรายงานด้วยตนเองนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะสะดวก ทำให้ได้รายละเอียดของลักษณะงาน และปัจจัยด้านการยศาสตร์ที่คนงานสัมผัสจริง แต่วิธีการนี้ก็อาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์เพราะการรับรู้ ระดับการศึกษาของคนงานแตกต่างกันและมีโอกาสที่จะเกิดอคติได้ทั้งจากคนงานและผู้ทำการประเมิน (Li & Buckle, 1999)

สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสัมภาษณ์การสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์จากการทำงาน โดยดัดแปลงมาจากแบบสอบถามการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ของชีและแรมพอล (Chee & Rampal, 2004) เนื่องจากเป็นแบบสอบถามที่ใช้ประเมินในกลุ่มคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำเช่นเดียวกัน ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรม ทั้งนี้เนื่องจากแบบสอบถามดังกล่าวไม่ได้มีการประเมินท่าทางการทำงานซ้ำซาก และการยกของ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และนำไปสู่การหาแนวทางในการป้องกันและลดผลกระทบต่อภาวะสุขภาพให้กับคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำโดยเฉพาะอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลกระทบของปัจจัยด้านการยศาสตร์ต่อสุขภาพ: อาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ

อาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ (musculoskeletal pain) คือ อาการไม่สุขสบาย เจ็บ ชา ขัดยอก หรือรู้สึกทุกข์ทรมาน เนื่องจากมีสิ่งมากระตุ้นทำให้เนื้อเยื่อได้รับการบาดเจ็บบริเวณตำแหน่งต่างๆของร่างกาย (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2537; Buckelew, Baumstark, Frank & Hewett, 1990; Merskey & Bogduk, 1998) อาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อเป็นอาการที่บ่งชี้ถึงการได้รับบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เอ็นหรืออาจลึกถึงกระดูก (นริศ เจริญพร, 2547; วิทยา อยู่สุข, 2544; Bhattacharya & McGlothlin, 1996) อาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อที่พบมากในโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภทคือ อาการปวดหลังส่วนล่าง (low–back pain) (Hadler, 1993) การบาดเจ็บสะสมทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Cumulative Trauma Disorder [CTDs]) (Putz-Anderson, 1988) และกลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด (Myofascial Pain Syndrome [MPS]) (Waylonis & Heck, 1992)

อาการปวดหลังส่วนล่าง

อาการปวดหลังส่วนล่าง เป็นหนึ่งในปัญหาสุขภาพพื้นฐานที่เกิดขึ้นกับมนุษย์มากที่สุด ตามสถิติของสำนักงานสถิติแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา พบว่าการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลังคิดเป็นร้อยละ 20 ของความเจ็บป่วยและการบาดเจ็บในสถานที่ทำงาน และร้อยละ 80 ของอาการปวดหลังเหล่านี้จะเกิดขึ้นที่หลังส่วนล่าง นอกจากนี้ยังพบว่าประมาณร้อยละ 80 ของคนที่ปวดหลังส่วนล่างเกิดจากท่าทางการนั่งที่ไม่เหมาะสม (Hadler, 1993) จากการศึกษาของกองอาชีวอนามัย กรมอนามัย ในโรงงานอุตสาหกรรม 300 แห่งทั่วประเทศไทย โดยการสัมภาษณ์คนงาน 2,595 คน พบคนงานมีปัญหาปวดหลังส่วนล่างถึงร้อยละ 52.4 (วิกรม เสงศิสิริ และคณะ, 2541)

สาเหตุของอาการปวดหลังส่วนล่าง

สาเหตุของการปวดหลังส่วนล่างมีอยู่มากมายหลายสาเหตุ แต่สำหรับสาเหตุสำคัญที่เกิดจากปัจจัยด้านการยศาสตร์ (Hadler, 1993) ได้แก่

1. ท่าทางการนั่งที่ไม่เหมาะสม คนที่ทำงานในลักษณะนั่งหลังค่อมเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้เกิดแรงกดที่ข้อต่อของกระดูกสันหลัง ซึ่งมีผลทำให้ความเสี่ยงต่อความผิดปกติของหลังสูงกว่าคนปกติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่นั่งทำงานไม่นาน สำหรับท่าทางการนั่งที่เป็นสาเหตุของการปวดหลังส่วนล่างมากที่สุด คือ การนั่งหลังตรงเหยียดหรือหลังค่อมเป็นเวลายาวนาน โดยไม่เปลี่ยนท่าทางอิริยาบถ (ดรุณี เสมอรัตนะชาติ, 2543; Cailliet, 1993) การนั่งหลังตรงโดยที่สะโพกทำมุมกับเบาะรองนั่ง 90 องศาเป็นท่าทางการนั่งที่ไม่เหมาะสม เพราะขณะที่นั่งหลังตรงเป็นเวลานานๆ หมอนรองกระดูกจะรับน้ำหนักกดทับที่มีมากกว่าปกติ แรงกดดังกล่าวจะไปขัดขวางการซึมผ่านของสารอาหารที่ไปหล่อเลี้ยงเซลล์ของกระดูกสันหลัง รวมทั้งไปกดทับเส้นเลือดฝอย ทำให้เลือดไหลไม่สะดวกและทำให้กล้ามเนื้อหลังอ่อนแรงเมื่อยล้าได้รวดเร็วมากกว่าปกติ และเป็นสาเหตุของอาการปวดหลังส่วนล่าง (Luike, Soloviena, Lammine, Louma, Leino-Arjas & et al., 2005)

2. การทำงานที่ต้องออกแรงกายมาก (jobs that require high energy or heavy physical work) ลักษณะการทำงานหนักจะเป็นตัวบ่งชี้การเกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง โดยเฉพาะการยกของหนักด้วยท่าทางการยกที่ผิด (incorrect lifting) หรือการยกของหนักบ่อยครั้ง จะเกิดแรงกระแทกในปริมาณที่มากเกินไป ทำให้หมอนรองกระดูกแตกหรือเคลื่อนไหลไปกดทับเส้นประสาท (Mansfield & Marshall, 2001)

การที่หมอนรองกระดูกได้รับแรงกระแทกเฉียบพลันแรงๆ หรือรับแรงกระแทกกดทับสะสมมาเป็นเวลานานๆ จะไปเพิ่มแรงกดดันทำให้หมอนรองกระดูกสันหลังส่วนเอว โดยเฉพาะส่วนที่เรียกว่า ลัมโบซาครัล ดิสก์ (Lumbosacral disc [L5/S1 disc]) เกิดการเคลื่อนหลุดออกจากตำแหน่งที่เดิมและเคลื่อนไปกดทับเอ็นยึดข้อต่อหรือเส้นประสาทที่ออกมาจากไขสันหลัง ทำให้เกิดอาการปวดหลังและปวดเอว เสียวร้าวไปที่สะโพกและต้นขาได้ รวมไปถึงมีอาการมึนชาร่วมด้วย (Weiss, Yogev, & Dolev, 1998)

การบาดเจ็บสะสมทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ

การบาดเจ็บสะสมทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Cumulative trauma disorder [CTDs]) เป็นกลุ่มอาการของความไม่สุขสบาย ปวด ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มที่ของโครงร่างและกล้ามเนื้อเกิดจากการบาดเจ็บซ้ำๆ ต่อเนื่องกัน โดยมีอาการทั้งในระยะเฉียบพลัน และเรื้อรัง สำหรับอาการในระยะเฉียบพลันจะเกิดขึ้นในกรณีที่ได้รับแรงกระแทกที่รุนแรง ทำให้เกิดการบาดเจ็บของโครงร่างและกล้ามเนื้อ จะแสดงอาการทันทีภายหลังการได้รับบาดเจ็บ ส่วนการบาดเจ็บระยะเรื้องรังจะเกิดจากแรงกระแทกที่ไม่รุนแรงแต่สัมผัสเป็นประจำ ส่วนใหญ่จะแสดงอาการในช่วง 6 เดือนขึ้นไป การบาดเจ็บ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สะสมทางโครงร่างและกล้ามเนื้อมีสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านการยศาสตร์ เช่น แรงในการทำงาน ท่าทางการทำงาน ความสั่นสะเทือน ความซ้ำซาก การบาดเจ็บสะสมเกิดขึ้นได้กับทุกส่วนของร่างกาย ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่สัมผัสกับปัจจัยอันตรายด้านการยศาสตร์ ซึ่งสามารถแบ่งตามอวัยวะที่เกิดการบาดเจ็บ ได้แก่ เอ็น เส้นประสาท กล้ามเนื้อ เส้นเลือด และกระดูก (Warren, Morse, Dillon, Warren & Hall, 2000) สำหรับการบาดเจ็บสะสมที่พบบ่อย คือ กลุ่มอาการคาร์ปอลทันเนล (Carpal Tunnel Syndrome) อาการเอ็นอักเสบ (tendonitis) และปลอกหุ้มเอ็นอักเสบ (tenosynovitis) (Lacy, Kroll & McGreevey, 2002)

กลุ่มอาการคาร์ปอลทันเนล (Carpal Tunnel Syndrome) เป็นกลุ่มอาการที่เส้นประสาทมีเดียนถูกกดทับในช่องคาร์ปอลบริเวณหน้าข้อมือ มักพบในลักษณะงานที่ต้องมีการงอข้อมือเป็นประจำ ซึ่งจะทำให้คนงานเกิดอาการปวด ชา ตามแนวนิ้วชี้ นิ้วกลาง และอาจมีอาการปวดร้าวไปถึงแขน อาการปวดชาจะเป็นมากขึ้นในเวลากลางคืนหรือตื่นนอน หากไม่ได้รับการรักษาและยังคงมีการกดของเส้นประสาทอย่างต่อเนื่องจะทำให้กล้ามเนื้อด้านฐานของหัวแม่มือลีบ (Warren, Morse, Dillon, Warren & Hall, 2000)

อาการเอ็นอักเสบ (tendonitis) เกิดขึ้นได้ทุกตำแหน่งแต่ที่พบบ่อยคือข้อมือ ข้อศอกและข้อเท้า (Buckle & Devereux, 1999) การอักเสบของเอ็นจะมีอาการปวดรอบบริเวณที่มีการอักเสบและอาจมีอาการปวดร้าวไปยังบริเวณใกล้เคียงร่วมกับมีอาการบวมแดงของผิวหนัง จะปวดแบบแปลบๆและทำให้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มที่ เมื่อเกิดการอักเสบของเอ็นบ่อยๆจะทำให้ปลอกหุ้มเอ็นและเนื้อเยื่อบริเวณใกล้เคียงหนาเป็นพังผืดทำให้การเคลื่อนไหวลดลงหรืออาจไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ (Lacy, Kroll & McGreevey, 2002)

ปลอกหุ้มเอ็นอักเสบ (tenosynovitis) มักเกิดขึ้นร่วมกับเอ็นอักเสบ โดยปลอกหุ้มเอ็นจะบวมแดงและกดเจ็บ ถ้าเป็นนานๆจะทำให้ปลอกหุ้มเอ็นแคบลงทำให้เกิดการยึดของเอ็น (Lacy, Kroll & McGreevey, 2002) การบวมของปลอกหุ้มเอ็นบริเวณข้อมือจะทำให้เส้นเอ็นข้อมือถูกรัดจนเกิดรอยคอดทำให้การเคลื่อนไหวของเอ็นไม่สะดวกเกิดภาวะนิ้วมืองอติด (snapping finger) ในระยะแรกจะมีอาการนิ้วงอติดซึ่งจะเป็นบ่อยในตอนเช้า ต่อมาจะเริ่มมีอาการปวดร่วมด้วยและการงอติดของนิ้วจะเป็นเกือบทุกครั้งที่มีการงอนิ้ว ซึ่งหากไม่รับการแก้ไขนิ้วอาจติดอยู่ในท่างอเหยียดตรงไม่ได้ (Fosnaught, 1999)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด

กลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืด (myofascial pain syndrome [MPS]) เกิดจากการท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม การใช้กล้ามเนื้อมากเกินไป ซึ่งเกิดได้กับทุกส่วนของร่างกาย มีลักษณะเฉพาะคือ ต้องมีจุดทิกเกอร์ (trigger point [TP]) ซึ่งมีลักษณะคล้ายเม็ดสาคูขนาดประมาณ 3-6 มิลลิเมตร เกิดจากการที่กล้ามเนื้อถูกใช้งานมากเกินไปจนเกิดการบาดเจ็บทำให้เลือดไม่สามารถนำสารอาหารไปเลี้ยงเนื้อเยื่อบริเวณนั้นได้ ท าให้เกิดการหนาตัวของเนื้อเยื่อแข็งขึ้นเป็นลำ (taut band) เมื่อนานขึ้นก็จะเกิดเป็นจุดทิกเกอร์ อาการปวดกล้ามเนื้อและพังผืดแบ่งเป็น 2 ระยะ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2537; Bernard, 1997) คือ

1. ระยะแฝง (latent trigger point) เป็นระยะที่มีอาการน้อยมาก เช่น มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของร่างกายเล็กน้อย แขนขาเย็นลง เมื่อยล้าง่าย ถ้าเป็นที่ข้อมือจะทำให้มือทำงานไม่คล่องแคล่ว ถ้าได้รับการตรวจอย่างละเอียดจะพบจุดทิกเกอร์และมีอาการกดเจ็บ (tenderness)

2. ระยะลุกลาม (active trigger point) ระยะนี้จะเกิดขึ้นเมื่อไม่ได้รับการแก้ไขปัญหาตั้งแต่ระยะแรก ทำให้มีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดอาการปวดมากบริเวณที่เป็นและร้าวไปยังบริเวณใกล้เคียง ซึ่งอาจลุกลามจากกล้ามเนื้อมัดเดียวเป็นหลายมัดหรือเป็นทั้งกลุ่มกล้ามเนื้อจนทำให้ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้

จะเห็นได้ว่าอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อเป็นอาการแสดงสำคัญที่บ่งชี้ถึงการบาดเจ็บและความเจ็บป่วยทางโครงร่างและกล้ามเนื้อหลายอย่าง ซึ่งหากสามารถประเมินอาการปวดได้รวดเร็วก็จะเป็นการเฝ้าระวังทางด้านสุขภาพให้กับคนงาน และนำไปสู่การปรับปรุงสิ่งแวดล้อมและสภาพการทำงานให้ปลอดภัย แต่อย่างไรก็ตามพบว่าอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อมีปัจจัยหรือสาเหตุอื่นๆร่วมด้วย ดังนั้นจึงควรมีการประเมินอย่างรอบคอบเพื่อให้สามารถดำเนินการป้องกันแก้ไขได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

การประเมินอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ

การประเมินอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อสามารถประเมินได้ 2 วิธีได้แก่

1.การรายงานด้วยตนเองของคนงานเกี่ยวกับอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นการคัดกรองความเจ็บปวดเบื้องต้นจากการรับรู้ของคนงาน เช่น แบบสอบถาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มาตรฐานนอร์ดิค (Standardized Nordic Questionnaire [SNQ]) พัฒนาขึ้นใช้ในประเทศแถบยุโรปเหนือ สำหรับประเมินอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อของคนงานในระหว่าง 7 วันและ 12 เดือนก่อนการศึกษา เพื่อประเมินอาการดังกล่าวทั้งในระยะเฉียบพลัน และเรื้อรังตามลำดับ (Kuorinka et al., 1987) ซึ่งมีการนำมาใช้ในการประเมินอาการผิดปกติทางโครงร่างและกล้ามเนื้อในคนงานที่ทำงานสัมผัสกับการสั่นสะเทือนบริเวณข้อมือและแขน หรือแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มประเทศฮอลแลนด์ (dutch musculoskeletal questionnaire) เพื่อใช้ประเมินอาการผิดปกติทางโครงร่างและกล้ามเนื้อและปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการทั้งปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยจากการทำงาน (Hilderbrant, Bongers, Dijk, Kemper & Dul, 2001) ซึ่งได้มีการนำไปประเมินในคนงานผลิตอาหารกระป๋องซึ่งพบว่าคนงานร้อยละ 80 มีอาการปวดหลังโดยมีความสัมพันธ์กับการนั่งเป็นเวลานาน (Bongers, 2001) การประเมินอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อโดยการรายงานด้วยตนเองเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็วและทำให้ได้ข้อมูลเฉพาะของคนงานแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตามการประเมินวิธีนี้อาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนเนื่องจากคนงานจำข้อมูลไม่ได้ หรือมีอคติต่อการเกิดอาการปวดและการทำงาน

2. การตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ ซึ่งต้องอาศัยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยโดยจะต้องมีการซักประวัติทั่วไป ประวัติการทำงานและตรวจร่างกายควบคู่กับการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อให้สามารถวินิจฉัยได้ถูกต้องและระบุสาเหตุของโรคเพื่อการป้องกันและรักษา (ประดิษฐ์ ประทีปะเวณิช, 2542) หลังจากคนงานได้รับการตรวจวินิจฉัยว่าเกิดอาการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยทางโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจจะทำการบันทึกข้อมูลเพื่อรายงานให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปพิจารณาดำเนินการแก้ไขและป้องกันต่อไป ซึ่งแบบบันทึกที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น แบบบันทึกสุขภาพของสมาคมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (OSHA Log 200) หรือแบบรายงานโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม 11 กลุ่มโรค (รง.506/2) ซึ่งรวมทั้งกลุ่มโรคกระดูกและกล้ามเนื้อ (กรมอนามัย, 2546) อย่างไรก็ตามการวินิจฉัยโดยแพทย์มักใช้เวลานานและเสียค่าใช้จ่ายมากจึงไม่เหมาะในการนำมาใช้เพื่อคัดกรองในคนงานจำนวนมาก

การประเมินอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อเป็นการเฝ้าระวังทางด้านสุขภาพให้กับคนงาน เพื่อนำไปสู่การวางแผนหาแนวทางในการป้องกันการเกิดความผิดปกติทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งรวมทั้งการลดปัจจัยด้านการยศาสตร์จากการทำงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่าปัจจัยด้านการยศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ โดยทำให้เกิดอาการปวด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียต่างๆ ตามมา การศึกษาปัจจัยด้านการยศาสตร์และอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อในโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำจะทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมสำหรับคนงาน และเจ้าของโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัจจัยด้านการยศาสตร์ อัตราความชุกของอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านการยศาสตร์และอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในคนงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำ ในนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ โดยใช้กรอบแนวคิดทางด้านอาชีวอนามัยความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ กระบวนการผลิตชิ้นส่วนสารกึ่งตัวนำมีปัจจัยอันตรายต่อภาวะสุขภาพของคนงานหลายด้าน ปัจจัยด้านการยศาสตร์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญและพบได้มากในโรงงานผลิตสารกึ่งตัวนำ ได้แก่ ท่าทางการทำงานไม่เหมาะสม ท่าทางการทำงานซ้ำซาก การยกของ ปัจจัยด้านการยศาสตร์ดังกล่าวสามารถประเมินได้จากแบบสัมภาษณ์การสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์จากการทำงานที่ปรับปรุงมาจากแบบสอบถามซึ่งพัฒนาขึ้นโดยชีและแรมพอล (Chee & Rampal, 2004) และจากการทบทวนวรรณ ผลที่ได้จากการประเมินทำให้ทราบระดับความเสี่ยงของการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์จากการทำงานต่อภาวะสุขภาพของคนงาน โดยเฉพาะอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นความรู้สึกไม่สุขสบายหรือรู้สึกเจ็บ ล้า ตึง ขัดยอก เป็นอาการแสดงของการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ การประเมินอาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อ สามารถประเมินได้โดยการใช้แบบสัมภาษณ์อาการปวดทางโครงร่างและกล้ามเนื้อในช่วง 7 วันและ 12 เดือนก่อนการศึกษา ที่ปรับปรุงมาจากแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิค (Standardized Nordic Questionnaire [SNQ]) (Kuorinka et al, 1987)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved