

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

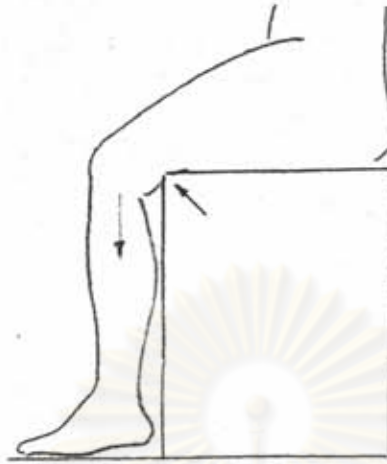
การทำงานในโรงงานผลิตสินค้าอเนกประสงค์ในปัจจุบันคนงานมีความจำเป็นที่จะต้องทำงานที่มีความซ้ำซากและงานที่ต้องออกแรงโดยใช้แรงในการขนย้ายวัสดุไม่ว่าจะเป็นขนาดและน้ำหนักของวัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ เครื่องจักรหรือแม้กระทั่งท่าทางตัวในการทำงานในท่ายืนนั่งหรือแหงนหน้า ถ้าปัจจัยในการทำงานเหล่านี้ได้รับการปฏิบัติโดยไม่เหมาะสมกับคนงานที่ทำงานนั้นๆก็อาจจะทำให้เกิดอันตรายขึ้นได้

Repetitive strain injury หรือ RSI คือความผิดปกติหรือความปวดเมื่อยตามส่วนต่างๆ ของร่างกายอันเนื่องมาจากการทำงานแบบต่อเนื่องที่มีวัฏจักรการทำงานที่สั้น และซ้ำๆ กันตลอดเวลาทำงาน พนักงานที่ประสบกับ RSI จะมีอาการปวดเมื่อยหรือเจ็บปวดอย่างเรื้อรังในกล้ามเนื้อ, เส้นเอ็นและเนื้อเยื่ออ่อนอื่นๆ ซึ่งอาการเหล่านี้อาจจะไม่สามารถทำการตรวจสอบได้ด้วยตาเปล่าหรือทางรังสีวิทยา (X-RAY) จึงเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดปัญหาทางด้านความปลอดภัยและสุขภาพของพนักงานเป็นอย่างมาก (Labour research department , 1987) Chatterjee (1987) กล่าวว่าอาการบาดเจ็บที่เกิดจากการปฏิบัติงานในลักษณะที่ซ้ำๆ ที่จะครอบคลุมสภาวะบางประการดังนี้คือ ความผิดปกติของเนื้อเยื่อ เอ็น เส้นประสาท และส่วนบนขึ้นไปจนถึงลำคอ องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดภาวะเสี่ยงสูงในภาวะนี้ คือทางด้านร่างกาย จิตใจและการยศาสตร์ บางครั้งสาเหตุการเกิดภาวะนี้ก็ได้เกิดจากองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งเพียงอย่างเดียว แต่จะเกิดจากหลายๆองค์ประกอบรวมกัน ดังนั้นการวินิจฉัย RSI ไม่สามารถจะวินิจฉัยจากสภาวะการเจ็บป่วยทางร่างกายเพียงอย่างเดียว แต่จะต้องพิจารณาถึงรายละเอียดของลักษณะการทำงาน ประกอบด้วยกลวิธีและวัตถุประสงค์ขั้นต้นของการป้องกันภาวะการเกิด RSI ซึ่งก็คือการนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมการดำเนินการ ระบบการทำงาน และตัวบุคลากรที่ทำงาน โดยคำนึงถึงอวัยวะต่างๆของบุคลากรที่ทำงานที่ต้องปฏิบัติในการทำงาน Repetitive work การทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม งานในแต่ละหน่วยงานมีเวลาเป็นตัวกำหนดถึงความสมบูรณ์ของงานทั้งหมด หรืออาจตรวจสอบในแต่ละรายการตามรอบของงาน กิจกรรมในการทำงานเหล่านี้ จะต้องพิจารณาถึงความซ้ำในการปฏิบัติงานในแต่ละวงจรของงาน ถ้ารอบของเวลาการทำงานคือ 2 นาทีหรือน้อยกว่านั้น จะเกิดความซ้ำใน การปฏิบัติงานเกิดขึ้น ความ

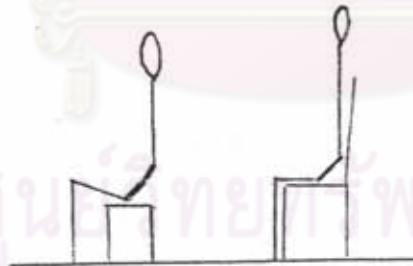
ซ้ำของการทำงานที่มีมากต่อ 1 รอบการทำงานคือประมาณ 30 วินาทีหรือน้อยกว่านั้น แต่ถ้าใน รอบการทำงานที่มีช่วงเวลาด้านหรือใช้เวลาน้อยในการปฏิบัติงานรอบการทำงานคือ 1.5 นาทีจะเป็นลักษณะงานที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว เช่นการประกอบอุปกรณ์เครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น งานต่างๆเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อความล้าของกล้ามเนื้อ แขน ไหล่ และเท้า ถึงแม้ว่าในการปฏิบัติงานงานจะนั่งทำก็ตาม แต่ความซ้ำซากในการทำงานโดยใช้กล้ามเนื้อกลุ่มเล็กๆและการหมุนหรือเอี้ยวตัวรอบๆ บริเวณเอว ข้อศอก และข้อไหล่ จะมีความสัมพันธ์กับอาการอักเสบ อาการปวดของกล้ามเนื้อที่มีความผิดปกติ จากการเคลื่อนไหวที่ซ้ำๆ ถึงแม้ว่าการเจ็บปวดหรือบอบซ้ำของข้อ และกล้ามเนื้อที่เกิดจากการปฏิบัติงานในลักษณะนี้ยังไม่ชัดเจน จากการค้นพบว่ามึกลุ่มคนจำนวนเล็กน้อยที่เกิดความเจ็บป่วยจากการทำงานในลักษณะดังกล่าว เป็นจุดเริ่มต้นให้เกิดการคิดค้นพัฒนาที่จะหาทางแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยขึ้น แม้ว่าจะยังไม่มีกำหนดขีดจำกัดความปลอดภัยของลักษณะของการซ้ำซากขึ้นมา แต่ถ้าปัญหาของ RSI ยังคงอยู่และยังไม่สามารถควบคุมปัจจัยอื่นๆ ทางฝ่ายจัดการสามารถลดความซ้ำซากของงาน โดยการเพิ่มการเคลื่อนไหวหลายๆ ลักษณะให้แก่พนักงาน (มีผลทำให้เสียเวลาการทำงานสูงขึ้น) หรือการหมุนเวียนพนักงานให้ทำงานลักษณะอื่น แต่วิธีสะดวกที่สุดคือการเพิ่มเวลาพักการทำงาน ควรระมัดระวังไว้ว่าการดำเนินการเพิ่มกิจกรรมของพนักงานต้องเหมาะสมกับสถานงานเดิม และไม่เกิดภาระงานชนิดเดียวกันกับงานเดิม ความเป็นไปได้ของการหมุนเวียนพนักงานจะขึ้นอยู่กับระดับความชำนาญในงานที่ได้รับมอบหมายเมื่อเทียบกับพนักงานประจำตำแหน่งเดิม (Armstrong , 1986) วิจิตร ตันทสุทธิและคณะ (2535) ได้นิยามคำว่า "งาน (Work) แตกต่างจากความหมายธรรมดาทั่วไปโดยไม่เพียงหมายถึง การออกแรงใช้งานอย่างเดียว แต่ต้องรวมไปถึงปริมาณการพักผ่อนที่จำเป็นซึ่งเกิดจากความเหนื่อยล้าในการใช้แรงงานนั้นด้วยในการศึกษาวิธีทำงาน (motion study) พบว่าปัจจัยที่ควรจะถูกวิเคราะห์อันดับแรกคือเวลา แรงงานของคนงานที่ทำงานนั้นควรลดลงให้น้อยที่สุด โดยการปรับปรุงวิธีและขั้นตอนการทำงาน ภายใต้หลักการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด และสามารถทำได้ โดยใช้เครื่องมือกลต่างๆถึงแม้ว่าจะจะเป็นวิธีที่ประหยัดใช้งานได้และให้ผลคุ้มค่า วิธีทำงานนี้ก็ยังคงอาศัยคนมาตรวจสอบ จึงต้องมีช่วงเวลาเมื่อเพื่อให้พ้นจากความล้าและพักผ่อนเพียงพอ เวลาเผื่อนี้ยังรวมไปถึงเวลาที่ให้คนงานเข้าห้องน้ำหรือเวลาเมื่ออื่นๆ

ผลดีของการมีการกำหนดการพักในการทำงาน มีดังนี้คือ

- ลดความเครียดอันเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวที่ซ้ำซากของกล้ามเนื้อ



รูปที่ 2.1 การนั่งเก้าอี้ที่มีระดับของพื้นที่นั่งสูงเกินไป
Crony (1981)



รูปที่ 2.2 การนั่งเก้าอี้ที่มีระดับของพื้นที่นั่งต่ำเกินไปทำให้เกิด
มุมอระหว่างโคนขาและลำตัวมาก
Mendel (1981)

- กำหนดการพักที่เหมาะสม ทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น
- มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านท่าทางการทำงานและอิริยาบถ

Armstrong (1986) กล่าวถึงปัจจัยความเสี่ยงที่จะทำให้เกิด RSI คือ ลักษณะของการซ้ำซาก, ความหนักเบาของการออกแรง, ท่าทางการทำงาน, ความเครียดทางกล, ความเย็น, ฤกษ์มือและความลั่นสะเทือน Armstrong ได้ยอมรับว่า ยังไม่สามารถที่จะกำหนดค่ามาตรฐานเพื่อลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บจากปัจจัยเหล่านี้ได้ จึงได้แนะนำวิธีลดมิตลดองถูกกับทางเลือกในเครื่องมือ, การออกแบบสำนักงาน และ/หรือวิธีดำเนินการ มีหลายกรณีที่มีความเครียดจะเกิดขึ้นจากการที่มีการเปลี่ยนการทำงานเพียงเล็กน้อย เช่น แก้ไขตำแหน่งการทำงานหรือการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือ

แต่อย่างไรก็ตามเมื่อก้าวถึงการป้องกัน RSI มักไม่ค่อยเป็นที่สนใจกันนัก เนื่องจาก

- พนักงานผู้ทำงานซ้ำซากมักอยู่ในฐานะยากจนและมีตำแหน่งลูกจ้าง จึงไม่มีอำนาจต่อรองพอที่จะทำการแก้ไขปัญหานี้ได้ จนกว่าพนักงานผู้นั้นจะทนต่อสภาพการทำงานนี้ไม่ได้ก็จะผลงานหรือลาออกจากงานที่ทำ

- การเพิกเฉยในคำร้องทุกข์และความไม่ยอมเปลี่ยนแปลงสภาพการทำงาน เนื่องจากผู้บริหารไม่แก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น พนักงานจึงจำต้องยอมรับสภาพการทำงานอย่างเงี้ยบๆ และทำงานอย่างไม่เต็มความสามารถ

- พนักงานที่ได้รับผลกระทบจาก RSI มักจะไม่ได้ได้รับความสนใจจากฝ่ายบริหารมากนัก ตราบเท่าที่ฝ่ายบริหารยังไม่ต้องจ่ายเงินกองทุนเงินทดแทนในอัตราที่สูงขึ้นจากปกติ

RSI จึงเป็นปัญหาใหญ่ทางสุขภาพของพนักงานในภาคอุตสาหกรรม เพราะว่าจำนวนของพนักงานที่ลางาน และจำนวนวันที่ลางานของพนักงานเพิ่มสูงขึ้นทุกปี การป้องกัน RSI จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทางด้านองค์กร และการควบคุมทางด้านกายศาสตร์ สภาพแวดล้อมการทำงาน อาทิ การปรับปรุงสำนักงาน การปรับปรุงการทำงาน การปรับปรุงอุปกรณ์และเครื่องมือ การปรับปรุงเครื่องจักรกล, การลดอัตราการทำงาน เพิ่มการหมุนเวียนงาน เพิ่มกำหนดการพักงาน และเพิ่มการฝึกหัดให้แก่พนักงาน พนักงานที่ทำงานซ้ำซากนอกจากจะประสบกับ RSI แล้วยังพบได้อีกว่าเมื่อทำงานไประยะเวลาหนึ่ง จะมีความรู้สึกเบื่อหน่าย อ่อนเพลีย ไม่มีความประสงค์ที่จะทำงานทั้งทางร่างกายและจิตใจ, เชื่องช้าและเชื่องซึม ทั้งๆ ที่งานซ้ำซากนั้นเป็นงานเบา ทั้งนี้เป็นเพราะพนักงานเกิดความล้าทางจิตใจ (mental fatigue) ซึ่งเป็นอาการที่พนักงานมีความรู้สึกอ่อนเพลียเป็นส่วนใหญ่มารวมทั้งมีความรู้สึกเหนื่อยล้า และมีการทำงานที่แย่งลงขาดความกระปรี้กระเปร่าในการทำงานทั้งทางด้านกายภาพและจิตใจ ซึ่งอาการ

ที่แย่งขาดความกระปรี้กระเปร่าในการทำงานทั้งทางด้านกายภาพและจิตใจ ซึ่งอาการเหล่านี้ไม่ได้มาจากความรู้สึกอ่อนเพลียจากการออกแรงในขณะที่ทำงานแต่เพียงอย่างเดียว แต่มาจากสาเหตุอื่น ๆ อีกด้วย เช่น ความไม่พอใจในงาน สิ่งแวดล้อมในสถานงาน ปัญหาครอบครัว เป็นต้น

การใช้ EMG เพื่อดูการทำงานของกล้ามเนื้อ และดูความล้าที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อ ก็มีผู้ศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ กัน คลื่นไฟฟ้าที่ได้ขึ้นอยู่กับตัวแปรต่าง ๆ หลายตัวแปร เช่น บริเวณกลุ่มกล้ามเนื้อที่วัด ตำแหน่งการติดขั้ววัด (electrode) ภาระงานลักษณะการทำงาน ตลอดจนสภาพร่างกายของผู้ถูกทดสอบ เป็นต้น (Petrofsky และคณะ , 1982)

Jonsson (1988) ได้ทำการศึกษาและสรุป โดยสุ่มตัวอย่างจากสถานการณ์ในการทำงานและข้อคิดเห็นในแนวคิดของความทนทานและความล้าของกล้ามเนื้อ รายงานการศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเรื่องการกำหนดและเหตุผลทั้งในอดีตและปัจจุบันของการวิจัยเรื่อง "static load" ที่เป็นส่วนประกอบในเชิงกลศาสตร์ของกล้ามเนื้อที่ใช้งานมากเกินไปขณะทำงาน โดยการวิเคราะห์ช่วงของ probability distribution ของสัญญาณ EMG ค่านี้จะมีความเป็นไปได้ที่จะประมาณค่า static level ของกล้ามเนื้อที่ใช้งานมากเกินไปขณะทำงาน จากการศึกษา EMG ที่มีความแตกต่างกันระหว่างการทำงานในลักษณะที่มีการหมุนเวียนงาน กับการทำงานในลักษณะที่ทำแบบเดิมที่ต้องใช้กำลังมากตลอดในโรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกัน ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพของกล้ามเนื้อที่ใช้งานมากเกินไป จากลักษณะที่กำหนดการทำงาน

McGill และ Norman (1986) ได้นำเอา EMG ไปใช้ในการวิเคราะห์งานยกของโดยใช้ค่า EMG ในการทำนายระดับความสามารถสูงสุดในการทำงานของกล้ามเนื้อต่างๆ และใช้ค่านี้ในการวัดเปรียบเทียบกับขณะที่กล้ามเนื้อทำงานในการยกของ Sander และ McCormick (1992) ได้กล่าวว่ากำลังที่ใช้ในการทำงานของคนงานต้องไม่เกิน 35 % ของกำลังสูงสุดที่คนงานนั้นทำได้ แรงที่เกิดขึ้นโดยรวม สามารถใช้ load cell ในการวัดแรงและหาค่าได้ ซึ่งทำให้สามารถหาแรงสูงสุดของคนงานแต่ละคนได้ ในการทำงานต้องอาศัยแรงจากกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดขึ้นได้โดยการหดตัวสั้นเข้า (contraction) สลับกับการคลายตัว (relaxation) การหดตัวของกล้ามเนื้อจะมีการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าเรียกว่า ศักย์ไฟฟ้าขณะทำงาน (action potential) ซึ่งวัดได้ด้วยเครื่องวัดค่า EMG ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแรงที่กล้ามเนื้อใช้ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถ้ากล้ามเนื้อเกิดความล้าในขณะที่ต้องฝืนใช้แรงเท่าเดิม พบว่าคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อจะสูงเพิ่มขึ้น ชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2518) ได้ทดสอบพลังกล้ามเนื้อแขนและขาของคนไทย พบว่าใน

ช่วงอายุที่มากขึ้น ค่าที่ได้จากการทดสอบพลังกล้ามเนื้อจะลดลงและเพศชายจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่าเพศหญิงแสดงว่าพลังกล้ามเนื้อนั้นขึ้นอยู่กับเพศและอายุด้วย วรารณใจเมือง (2534) กล่าวว่า EMG เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ที่กำลังเป็นที่นิยมมากและใช้เป็นมาตรฐานวิธีหนึ่งในการศึกษาการเคลื่อนไหว การหดตัวของกล้ามเนื้อ ตลอดทั้งการประยุกต์เพื่อใช้ศึกษาความเมื่อยล้าจากการเปลี่ยนแปลงของเมมเบรน ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อที่ห่อหุ้มเซลล์ในร่างกายทำให้เกิดค่าความต่างศักย์ในปลายประสาทหรือเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เช่น เมื่อกล้ามเนื้อมีการหดตัวหรือคลายตัวสัญญาณไฟฟ้านี้จะบันทึกได้จากการใช้ขั้ววัดหรืออิเล็กโทรดฝังหรือวางบนตำแหน่งใกล้เคียงกับกล้ามเนื้อที่มีการทำงานหรือต้องการศึกษานั้น เมื่อกล้ามเนื้อมีการเคลื่อนไหวจึงสามารถสังเกตค่าได้จากผลบันทึกความต่างศักย์ไฟฟ้าดังกล่าวซึ่งเรียกว่า กิจกรรมไมโออิเล็กทริก การยกของด้วยกำลังคนเป็นสิ่งที่พบเห็นกันอยู่ทั่วไปในแวดวงอุตสาหกรรม รวมทั้งในงานบริการบางชนิดที่ไม่สามารถใช้ระบบเครื่องจักรอัตโนมัติได้ในอุตสาหกรรมการผลิต ไม่ว่าจะเป็นขนาดใหญ่หรือเล็ก อุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนขนาดเล็กๆ ไปจนถึงโกดังเก็บวัตถุดิบล้วน แต่ต้องมีขั้นตอนการยกของแทบทั้งสิ้น ถ้าขั้นตอนนี้เป็นไปอย่างไม่ถูกวิธีจะก่อให้เกิดผลเสียอย่างน้อยที่สุดต่อตัวผู้ปฏิบัติงานเอง คือทำให้เกิดอาการปวดหลัง ไม่สบาย หรือถ้าเลวร้ายไปกว่านั้น อาจถึงขั้นพิการต้องผ่าตัดเลยทีเดียว ดังนั้นการศึกษาในเรื่องการยกของจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการวิเคราะห์หาลักษณะที่อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บ เพื่อหาทางป้องกันอันตรายจากการยกของนั้นรวมถึงการก่อให้เกิดอันตรายต่างๆโดยการใช้หลักทางชีวกลศาสตร์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อตำแหน่งของน้ำหนักที่มากกระทำต่อกระดูกสันหลังในขณะทำงาน ได้แก่ 1. เทคนิคหรือวิธีในการยก 2. ลักษณะของงาน 3. ปัจจัยทางบุคคล เช่น อายุ เพศ ความชำนาญในการยก และอาชีพ เป็นต้น

วิรุฬห์ เหล่าพัชรเกษม (2523) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่มักพบบ่อยๆของอาการปวดหลังซึ่งสาเหตุหนึ่งก็คือกล้ามเนื้อหลังหดตัวและเกร็งตัว มักจะเป็นกับคนที่ยังมีความสามารถในการทำงานสูงสุด ส่วนมากมีประวัติการใช้งานหลังหนัก ในลักษณะเดียวกันซ้ำอยู่นานๆ ดำรงกิจกุตล (2528) กล่าวว่าสาเหตุของการปวดหลังเกิดจากความเสียหายของหมอนรองกระดูกสันหลัง เพราะแนวโค้งของกระดูกสันหลังที่ผิดไปจากปกติ จะทำให้หมอนรองกระดูกสันหลังผิดรูปไปได้ และสาเหตุที่สำคัญคือท่วงท่าที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (posture) ไม่ว่าจะเป็นท่ายืนที่ต้องยืนอยู่ในท่าเดิวนานๆ ท่าหยิบหรือยกของและท่าหัวของซึ่งจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้อวิธีการที่จะยกหรือหัวของให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับขนาดน้ำหนักของสิ่งของนั้นๆ

ความสูงของพื้นโต๊ะ มีความสำคัญต่อผู้ทำงานมากไม่ว่าจะเป็นการทำงานใน

ลักษณะนั่งทำงานหรือยืนทำงาน ขนาดความสูงของโต๊ะที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปตามลักษณะของงานที่ทำ อย่างเช่น ในกรณีของผู้ยืนทำงานต่างชนิดกัน ความสูงของพื้นโต๊ะที่เหมาะสมก็ย่อมต่างกันออกไป ดำรง กิจกุศล (2528) ได้แนะนำว่าความสูงของโต๊ะที่เหมาะสมสำหรับผู้ยืนทำงานก็คือ เมื่อผู้ทำงานวางมือไว้บนโต๊ะแล้วระดับของมือควรอยู่ต่ำกว่าข้อศอกประมาณ 7-8 เซ็นติเมตร แต่ถ้าเป็นงานที่ต้องใช้แรงของมือมากขึ้น เช่น งานรีดผ้า หรืองานช่างอื่น ๆ ความสูงของโต๊ะที่ใช้ควรมีระดับที่ต่ำกว่านี้

Corlett และ Bishop (1976) อ้างถึงรายงานการศึกษาของ Wely (1969) ซึ่งได้รายงานว่าการนั่งทำงานกับโต๊ะที่มีความสูงกว่าความสูงของข้อศอกขณะนั่งเมื่อวัดจากพื้นมากเกินไปจะทำให้เกิดอาการยกไหล่มากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อบริเวณนั้นหดตัวอยู่ตลอดเวลาในขณะที่กำลังทำงาน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความล้าได้หากต้องนั่งทำงานเป็นเวลานานแต่ก็ไม่ได้ระบุความสูงของโต๊ะที่เหมาะสมไว้ จากการศึกษาของ Grandjean (1988) พบว่าในการนั่งทำงาน ความสูงของโต๊ะควรสูงกว่าความสูงของข้อศอกขณะนั่งประมาณ 3 เซ็นติเมตร กิตติ อินทรานนท์และคณะ (2535) เสนอแนะว่า ความสูงของเก้าอี้ควรจะเท่ากับหรือต่ำกว่าความสูงของข้อพับด้านในหัวเข่าขณะนั่งเมื่อวัดจากพื้นไม่เกิน 1 เซ็นติเมตร

การนั่งเก้าอี้ที่สูงกว่าระดับความสูงของบริเวณข้อพับหัวเข่าด้านใน จะทำให้เกิดแรงกดบริเวณใต้ต้นขา โดยเฉพาะบริเวณขอบที่นั่งด้านหน้าของเก้าอี้ (รูปที่ 2.1) ซึ่งถ้าหากต้องนั่งอยู่เป็นเวลานานภาวะดังกล่าวก็จะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา เพื่อหลีกเลี่ยงภาวะดังกล่าวผู้นั่งจึงพยายามเลื่อนตำแหน่งการนั่งมายังบริเวณขอบของที่นั่งเก้าอี้ ทำให้ต้องใช้แรงของกล้ามเนื้อมากขึ้นในการทรงตัวเพื่อรักษาสสมดุลของร่างกายไว้ และเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้ออยู่ตลอดเวลาทำให้เกิดความล้าได้ง่าย เนื่องจากการไหลเวียนของโลหิตเพื่อนำออกซิเจนและอาหารไปเลี้ยงกล้ามเนื้อเป็นไปได้ยาก (Croney, 1981)

แรงกดบริเวณใต้ต้นขาจะลดลงเมื่อความสูงของเก้าอี้ลดลง แต่การนั่งเก้าอี้ที่ต่ำมากจนเกินไปจะทำให้มุมองระหว่างลำตัวและต้นขามากขึ้น (รูปที่ 2.2) ทำให้เกิดการงอของลำตัว การโค้งงอของลำตัวส่วนหลังส่วนเอวจะทำให้เกิดความกดดันภายในช่องท้องเพิ่มขึ้น

การศึกษาภาวะไม่สบายหรือความเจ็บปวดในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของพนักงานหญิงในประเทศอังกฤษ โดยการใช้แบบสอบถาม ซึ่งถามถึงความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ที่ทำ, รูปแบบของความไม่สบายที่เกิด และความเข้าใจของผู้ถูกสอบถามเองถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะไม่สบายหรือความเจ็บปวดนั้น ในการตอบแบบสอบถาม จะให้ผู้ถูกสอบถามเป็นผู้กรอกแบบสอบถามด้วยตนเอง แบบสอบถามได้แบ่งออกเป็นในส่วนของอาชีพ ลักษณะเฉพาะตัว สุขภาพ

และบริเวณที่เกิดภาวะไม่สบาย และใส่ระดับคะแนนของความรู้สึกไม่สบายนั้น ผลจากการทดสอบในคนที่ทำงานในห้างสรรพสินค้า พบว่า 64.8% ระบุว่าเกิดภาวะไม่สบายอย่างน้อยหนึ่งแห่ง, 52.3% เกิดอย่างน้อยสองแห่ง และ 27.9% เกิดสามแห่งหรือมากกว่านั้น และผลการสอบถาม สรุปว่า ภาวะไม่สบายเกิดขึ้นที่บริเวณคอมากที่สุด ถัดมาที่ข้อศอก หลัง คอ และไหล่ ตามลำดับ การทดสอบทั้งหมดรวมถึงบุคคลิกในอาชีพอื่นด้วย อย่างไรก็ตามผู้ถูกสอบถามที่เกิดอาการปวดหลัง อ้างว่าสาเหตุเนื่องมาจากการที่เข้าต้องทำงานในท่าทรงตัวสถิต (static posture) โดยเฉพาะการนั่งและยืนเป็นระยะเวลาานาน (Grandjean และ Hunting, 1977)

Ayoub และคณะ (ca. 1985) การออกแบบสถานที่ทำงาน (design of workplace) ในโรงงานส่วนมาก จะมีคนงานทำงานในท่าหนึ่ง งานหลายอย่างที่ต้องยืนทำก็ได้มีการยินยอมให้นั่ง หรือ สลับนั่งกับยืนได้ จำนวนคนงานที่นั่งทำงานเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงมีการให้ความสนใจกับการออกแบบที่นั่งและท่าหนึ่งให้เหมาะสม ที่นั่งในโรงงานจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1. ประหยัด 2. เพิ่มประสิทธิภาพและลดความเมื่อยล้า 3. ออกแบบและมีขนาดเหมาะสมกับสรีระเพื่อไม่ให้เกิดความกดดันต่ออวัยวะ

1. การยืนและการนั่ง

1.1. ท่าหนึ่งควรใช้ในสถานที่ทำงานที่

1.1.1. วัสดุทุกอย่างที่ใช้ในการทำงานหมุนเวียนอยู่ในวงแคบสามารถหยิบส่งได้ง่ายจากท่าที่หนึ่งอยู่

1.1.2. การทำงานไม่ต้องหยิบยกของสูงกว่า 15 ซม. (6 นิ้ว)

1.1.3. ไม่ต้องออกแรงยกของที่มีน้ำหนักเกิน 4.5 กก.(10 ปอนด์)

1.1.4. งานส่วนใหญ่เป็นงานเขียนหรือประกอบของที่ต้องละเอียดถี่ถ้วน

1.2. ท่ายืนควรใช้ในสถานที่ทำงานเมื่อ

1.2.1. ถ้าสถานที่ทำงานนั้นไม่สามารถจะทำงานได้สะดวกในท่าหนึ่ง เพราะติดหัวเขา

1.2.2. ต้องยกของที่มีน้ำหนักมากกว่า 4.5 กก. (10 ปอนด์)

1.2.3. ต้องเอื้อมหยิบหรือรับจากที่สูงต่ำหรือไกลออกไปบ่อยๆ

1.2.4. ตำแหน่งการปฏิบัติงานแยกจากกันและต้องเดินไปเดินมาบ่อยๆ

1.2.5. งานที่ต้องใช้แรงกดไปที่ของ เช่นงานห่อของ (packing) , บรรจุของ

1.3. การกึ่งนั่งและกึ่งยืนในสถานที่ทำงานจะถูกกำหนดขึ้นเมื่อ

1.3.1. งานที่ต้องเอื้อมหยิบของเกินกว่า 41 ซม. (16 นิ้ว) หรือยกของสูง

จากพื้นมากกว่า 15 ซม. (6 นิ้ว) อยู่เสมอๆ และเมื่อเอื้อมหยิบมาแล้วก็
สามารถนั่งทำงานได้โดยสะดวก

1.3.2. ทำงานที่มีขั้นตอนหลายอย่าง บางอย่างต้องนั่งทำจึงจะดี บาง
อย่างต้องยืนทำจึงจะดี และก็จะจัดที่ให้สำหรับนั่งและที่สำหรับยืน
ควบคู่ไปด้วย จะไม่มีที่พอเพียง

1.4. ข้อดีของการนั่งทำงานที่มีมากกว่าการยืนคือ

1.4.1. กล้ามเนื้อทำงานน้อยกว่าทำให้เมื่อยล้าช้ากว่าโดยปกติจะ
สามารถนั่งเป็นเวลาประมาณ 1 ชม. แต่ถ้ายืนจะสามารถยืนได้
ประมาณ ครึ่งชั่วโมงเท่านั้นก็จะเกิดความล้าขึ้น

1.4.2. ทำให้ทำงานที่มีความละเอียดละออหรืองานที่ต้องการความเที่ยง
ตรงได้ดีกว่าเมื่อต้องการความเที่ยงตรงในการทำงานหรือเป็นงานที่
ต้องทำอย่างละเอียด

1.4.3. สามารถช่วยบังคับควบคุมเครื่องได้โดยใช้เท้าพร้อมกับทำงาน
อื่นไปด้วย

2. ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องมือ

การออกแบบท่านั่งทำงานมี 2 วิธี

2.1. พิจารณาสรีระของคนเป็นหลักในการออกแบบที่ทำงานที่ต้องการประสิทธิ
ภาพสูงมาก เช่น ในเครื่องบิน หรือยานอวกาศ ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบ วิธีนี้ต้องการลด
ความเมื่อยล้าได้ประสิทธิภาพสูงสุด นั่นคือใช้หลักพื้นฐานในการออกแบบที่ทำงานให้เข้ากับคน

2.2. ยึดถือพื้นที่ของงานเป็นหลัก องค์ประกอบอื่นเป็นรอง รวมทั้งที่นั่งทำงาน
วิธีนี้มักจะทำให้คนงานทำงานไม่สะดวก เช่นในบางกรณีอาจจะไม่มีที่วางเท้า เมื่อจะนั่งทำงาน
ทำให้ผลผลิตต่ำ เมื่อยล้า หรือแม้แต่ได้รับอันตราย

การออกแบบสถานีทำงานก็เป็นแนวความคิดหนึ่งของการยศาสตร์ โดยการออก
แบบสถานีงานมีหลักการออกแบบให้คนงานส่วนใหญ่สามารถทำงานได้อย่างสะดวก ซึ่งในการนี้
จะต้องทราบขนาดสัดส่วนร่างกายของคนงานก่อน นำมาหาค่าทางสถิติแล้วจึงพิจารณานำค่า
สัดส่วนร่างกายมาออกแบบสถานีงานโดยคำนึงถึงการใช้งานประกอบด้วย เช่นหากในจุดทำงาน
นำค่าสัดส่วนร่างกายเฉลี่ย (mean) มาเป็นตัวกำหนดขนาดสถานีงานจะทำให้มีคนงานถึง 50%
ที่ไม่สามารถใช้งานได้ จึงมีการเสนอแนวความคิดที่จะให้ใช้สัดส่วนร่างกายของคนงานที่มีขนาด
สัดส่วนโดยนำค่า standard deviation มาร่วมใช้ด้วยเพื่อจะสามารถครอบคลุมได้ทั่วถึง