

การตรวจวัดประสิทธิภาพแผ่นประคบความร้อนของงานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลกลาง

ธาริณี ชันชวริ

งานกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกลาง

ปัจจุบันการรักษาด้วยการใช้ความร้อนต้นเป็นที่นิยมใช้ในการรักษาทางกายภาพบำบัดกันอย่างมากมาย ทั้งในโรงพยาบาลหรือคลินิกกายภาพบำบัด โดยเฉพาะการประคบด้วยแผ่นประคบความร้อน (Hydrocollator pack) ซึ่งเป็นความร้อนชื้น แบบเฉพาะที่ ให้ความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของเนื้อเยื่อมีอุณหภูมิประมาณ 40-45 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ใช้ในการรักษา⁽¹⁾ ความร้อนชนิดนี้สามารถลงไปเนื้อเยื่อได้ประมาณ 1 เซนติเมตรจากผิวหนัง⁽²⁾ และเป็นวิธีการรักษาที่ง่าย สะดวก มีประโยชน์ต่อผู้ป่วยหลายประการ ทำให้ผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง มีอาการปวดลดลง หลังจากได้รับการประคบด้วยแผ่นประคบความร้อน ประมาณ 20-30 นาที⁽³⁾ เนื่องจากผลของพลังงานความร้อนที่ถูกถ่ายเทจากแผ่นประคบความร้อนที่สัมผัสกับผิวหนังโดยการนำความร้อนจากอุณหภูมิสูงกว่าไปยังอุณหภูมิของผิวหนังโดยเฉลี่ยประมาณ 33-34 องศาเซลเซียส⁽⁴⁾ ซึ่งต่ำกว่าทำให้เพิ่มความร้อนที่ผิวหนังบริเวณที่วาง เกิดการขยายตัวของหลอดเลือด ส่งผลให้เกิดการไหลเวียนของเลือดสูงขึ้นทำให้ออกซิเจน สารอาหาร และเซลล์เม็ดเลือดขาวไปยังบริเวณบาดเจ็บมากขึ้น จึงส่งเสริมการหายของการอักเสบ อาการปวดตามเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อจึงลดลง และความร้อนยังช่วยเพิ่มการดูดกลับของของเสียกลับทางท่อน้ำเหลืองและหลอดเลือดดำ ทำให้รอยฟกช้ำหรือจ้ำเลือดจางหายได้⁽⁵⁾ นอกจากนี้ความร้อนยังมีผลทำให้มีการลดลงของพลังประสาทของ gamma efferent ซึ่งจะทำความไวของ muscle spindle ลดลง เป็นผลให้กล้ามเนื้อลดการเกร็งลงได้⁽⁶⁾ ความร้อนช่วยเพิ่มอัตราเมแทบอลิซึม 2-3 เท่า สำหรับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส⁽⁷⁾ และจากการศึกษาของ Lin และคณะ⁽⁸⁾ พบว่าการใช้แผ่นประคบความร้อนร่วมกับเทคนิคการยืดมีผลต่อการเพิ่มความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ทำให้ลดการยึดติดข้อเข้าได้ แต่การใช้ความร้อนก็มีข้อควรระวังไม่ให้ความร้อนมากเกินไปจนทำให้อุณหภูมิของเนื้อเยื่อสูงเกินกว่า 45 องศาเซลเซียส เพราะจะเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อได้⁽⁹⁾ และมีข้อห้ามใช้สำหรับบริเวณผิวหนังที่สูญเสียการรับรู้สีกร้อน บริเวณที่มีอาการชา การบาดเจ็บเฉียบพลัน บริเวณกล้ามเนื้อน่องที่มีการอักเสบของหลอดเลือดดำ (Thrombophlebitis)⁽¹⁰⁾

จากสถิติของผู้ป่วยที่มารับการรักษาที่แผนกกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกลาง ปี 2551 มีจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยแผ่นประคบความร้อนทั้งสิ้น 9,909 ราย และจากการที่มีความถี่ในการใช้สูง จึงทำให้เกิดอุบัติการณ์ผิวหนังไหม้พองหลังจากใช้แผ่นประคบความร้อน ซึ่งมีรายงานอุบัติการณ์ภาวะแทรกซ้อนจากการใช้แผ่นประคบความร้อนมาตั้งแต่ปี 2549 จนถึงปัจจุบัน ในปีงบประมาณ 2551 มีจำนวน 5 ราย นักกายภาพบำบัด ได้มีการประชุมเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ และนำมาจัดทำมาตรการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อน หนึ่งในมาตรการ คือ การเข้าไปสอบถามความรู้สึกของผู้ป่วยว่ารู้สีกร้อนมากไปหรือไม่ ทุก ๆ 5 นาที หลังจากวางแผ่นประคบความร้อนให้ผู้ป่วย แต่บางครั้งพบว่าผู้ป่วยไม่เชื่อฟังนักกายภาพบำบัด ดึงผ้าขนหนูที่ห่อแผ่นประคบความร้อนออกเอง เพราะรู้สึก

ไม่ร้อนหลังจากเริ่มวางแผ่นประคบความร้อนใหม่ ๆ ดิฉันได้มีโอกาสเป็นอนุกรรมการประสานงานความเสี่ยงระดับหน่วยงาน ดิฉันจึงมีความสนใจที่จะทดสอบอุณหภูมิของแผ่นประคบความร้อนที่ห่อด้วยผ้าขนหนูจำนวน 12 ชั้น ตามมาตรการการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อน เพื่อหาระยะเวลาที่ความร้อนเริ่มถูกถ่ายเทจากแผ่นประคบความร้อนผ่านผ้าขนหนูที่ห่อ และระยะเวลาที่แผ่นประคบความร้อนให้อุณหภูมิสูงสุดว่าเกิดขึ้นที่นาทีที่เท่าไร ตลอดจนตรวจสอบคุณสมบัติของแผ่นประคบความร้อนด้วยว่าสามารถให้ความร้อน เก็บความร้อนได้ดีหรือไม่ และอายุการใช้งานของแผ่นประคบความร้อนมีผลต่อการให้ความร้อนและการเก็บความร้อนหรือไม่ เพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงมาตรการการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อน

ปัจจุบันปัญหาเรื่องภาวะแทรกซ้อนจากการใช้แผ่นประคบความร้อนยังเป็นความเสี่ยงที่ทำนายของงานกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกลาง และเป็นตัวชี้วัดทางคลินิก มีเป้าหมายของอัตราการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อนเท่ากับศูนย์ ซึ่งพบว่าตั้งแต่ปีงบประมาณ 2549 ถึงปีงบประมาณ 2550 มีสถิติรายงานอุบัติการณ์การเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อน จำนวน 6 อุบัติการณ์ จึงได้จัดทำแนวทางปฏิบัติและปรับวิธีปฏิบัติโดยใช้วงจร PDCA จนได้มีมาตรการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อนดังนี้

1. กำหนดอุณหภูมิของหม้อต้มแผ่นประคบความร้อนที่ 73.9-79.4 องศาเซลเซียส ซึ่งควบคุมโดย thermostat⁽¹⁰⁾
2. การห่อแผ่นประคบความร้อนด้วยผ้าขนหนู ใช้ผ้าขนหนู 6-12 ชั้น⁽¹⁰⁾
3. นักกายภาพบำบัดต้องตรวจประเมินการรับรู้ความรู้สึกร้อน เช่น บริเวณผิวหนังของผู้ป่วยก่อนผู้ป่วยมีปัญหาเกี่ยวกับการไหลเวียนเลือดหรือไม่ เช่น ผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน หลอดเลือดดำอักเสบ ผู้ป่วยทางระบบประสาท ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้ต้องให้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ⁽¹⁰⁾
4. อธิบายให้ผู้ป่วยทราบถึงความรู้สึกที่จะได้รับขณะที่วางแผ่นประคบความร้อน ว่าจะต้องรู้สึกอย่างไร และถ้ารู้สึกร้อนมากเกินไปให้แจ้งนักกายภาพบำบัดทันที แต่ถ้านักกายภาพบำบัดยังไม่วางมาควิเคราะห์ให้ผู้ป่วยขยับแผ่นประคบความร้อนออกเองก่อน
5. นักกายภาพบำบัดต้องไปสอบถามผู้ป่วยถึงความรู้สึก และตรวจสอบผิวหนังของผู้ป่วยบริเวณที่วางแผ่นประคบความร้อนเป็นระยะ ๆ หรือทุก 5 นาที หลังจากวางแผ่นประคบความร้อนเพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่เกิดผิวหนังไหม้พอง⁽¹⁰⁾

จากการปฏิบัติตามมาตรการดังกล่าวแล้ว ในปี 2551 ยังพบอุบัติการณ์การเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อน จำนวน 5 อุบัติการณ์ จึงได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดพบว่า ผู้ป่วยขาดความตระหนักโดยการดึงผ้าขนหนูที่ห่อแผ่นประคบความร้อนออกเองเนื่องจากยังไม่รู้สึกร้อน และจากที่ทีมงานที่ช่วยห่อแผ่นประคบความร้อนปรับอุณหภูมิของหม้อต้มเกินกำหนด และเกิดจากผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองซึ่งอาจมีการรับรู้ความรู้สึกที่ไม่ปกติ ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองตรวจวัดประสิทธิภาพของแผ่นประคบความร้อน โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อหาระยะเวลาที่ความร้อนเริ่มถูกถ่ายเทผ่านผ้าขนหนูที่ห่อแผ่นประกบความร้อน
2. เพื่อหาระยะเวลาที่ความร้อนถูกถ่ายเทผ่านผ้าขนหนูที่ห่อแผ่นประกบความร้อนจนถึงอุณหภูมิสูงสุด
3. เพื่อดูคุณสมบัติของการให้ความร้อน และการเก็บความร้อนของแผ่นประกบความร้อน
4. เพื่อนำมาปรับปรุงมาตรการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประกบความร้อน ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัย
5. เพื่อลดอุบัติเหตุร้ายแรงจากความเสียหายจากการใช้แผ่นประกบความร้อน

อุปกรณ์ในการทดลอง

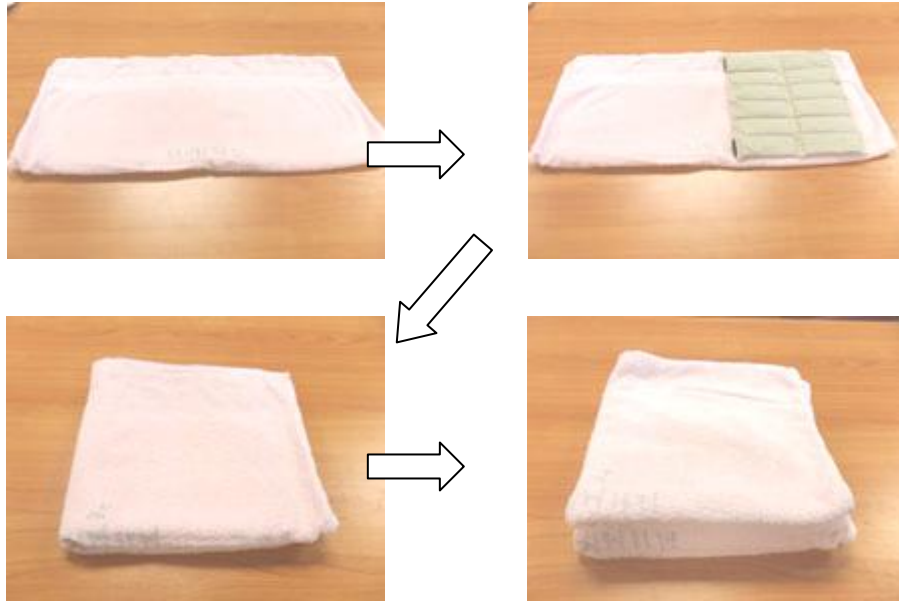
1. หม้อต้มแผ่นประกบความร้อน(Hydrocollator unit) ยี่ห้อ chattanooga
2. แผ่นประกบความร้อนขนาด 10 x 12 นิ้ว จำนวน 30 แผ่น
3. ผ้าขนหนู cotton 100% ขนาด 27 X 54 นิ้ว จำนวน 2 ผืน
4. digital thermometer รุ่นdigi- thermo ซึ่งแสดงค่าอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส และมีความละเอียดในการวัดเท่ากับ 1 องศาเซลเซียส มีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ $(-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}) \pm 1^{\circ}\text{C}$ และก่อนการทดลองได้มีการศึกษาความน่าเชื่อถือของเครื่องมือนี้ในการวัดอุณหภูมิของแผ่นประกบความร้อนที่มีอุณหภูมิห้อง (ยังไม่ได้แช่ในหม้อต้ม) ทุก ๆ 30 วินาที เป็นเวลานาน 10 นาที และทำซ้ำ 2 ครั้งที่เวลาต่างกัน 1 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าค่าอุณหภูมิที่วัดได้ในทั้งสองครั้งเหมือนกันตลอดช่วง 10 นาที จึงสรุปว่าอุณหภูมิที่วัดโดยเครื่อง digital thermometer ที่ใช้ในการทดลองนี้มีความน่าเชื่อถือสูง
5. แผ่นโฟมขนาด 16 x 27 x 3 นิ้ว
6. นาฬิกาจับเวลา

วิธีการทดลอง

ทำการทดลองในห้องที่มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 22-25 องศาเซลเซียส แผ่นประกบความร้อนที่แช่น้ำใน Hydrocollator unit ที่มีอุณหภูมิ 74 องศาเซลเซียส มากกว่า 1 ชั่วโมง ถูกเตรียมโดยการห่อด้วยผ้าขนหนูขนาด 27 X 54 นิ้ว ที่ถูกพับครึ่งแล้วเย็บติดกัน (ดูรูปที่ 1) มาพับครึ่ง แล้วใช้ผ้าขนหนูอีก 1 ผืน ซึ่งมีลักษณะเดียวกัน พับครึ่ง 2 ครั้ง รองได้ผ้าขนหนูผืนแรก (ดูรูปที่ 2)รวมความหนาของผ้าขนหนูเป็น 12 ชั้น จากนั้นนำมาวางบนแผ่นโฟมที่ยึดด้วยแท่งเหล็กของ digital thermometer บริเวณกึ่งกลางของแผ่นโฟม โดยวางด้านที่จำนวนชั้นของผ้าขนหนูมากกว่าลง (ดูรูปที่ 3) เริ่มใช้นาฬิกาจับเวลา และทำการวัดอุณหภูมิทุก 1 นาที จนถึง 60 นาที ทำจนครบ 30 แผ่น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย



รูปที่ 1 แสดงผ้าขนหนูขนาด 27 X 54 นิ้ว ที่พับครึ่งแล้วเย็บติดกัน



รูปที่ 2 แสดงวิธีการห่อแผ่นประคบความร้อนด้วยผ้าขนหนู 2 ผืน รวมความหนา 12 ชั้น

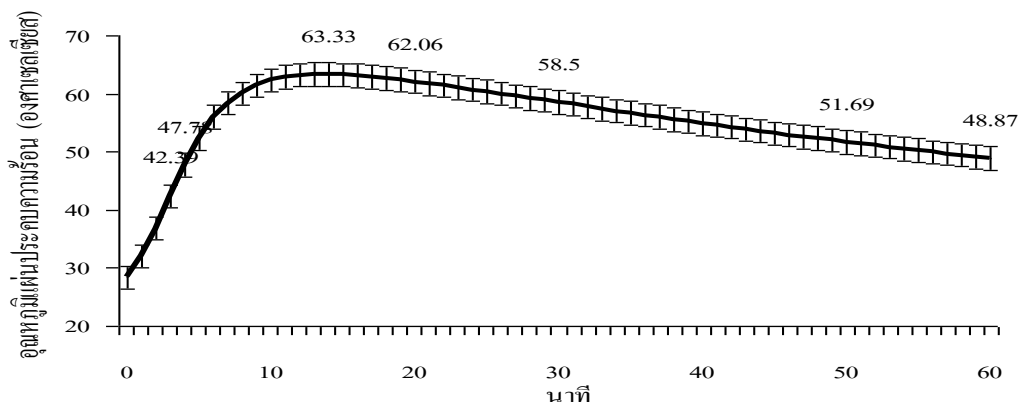


รูปที่ 3 แสดงวิธีการวัดอุณหภูมิของแผ่นประคบความร้อนที่ห่อด้วยผ้าขนหนูหนา 12 ชั้น ด้วยดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ แบบมีแท่งเหล็ก โดยแท่งเหล็กวางอยู่ระหว่างผ้าขนหนูและแผ่นโฟม

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

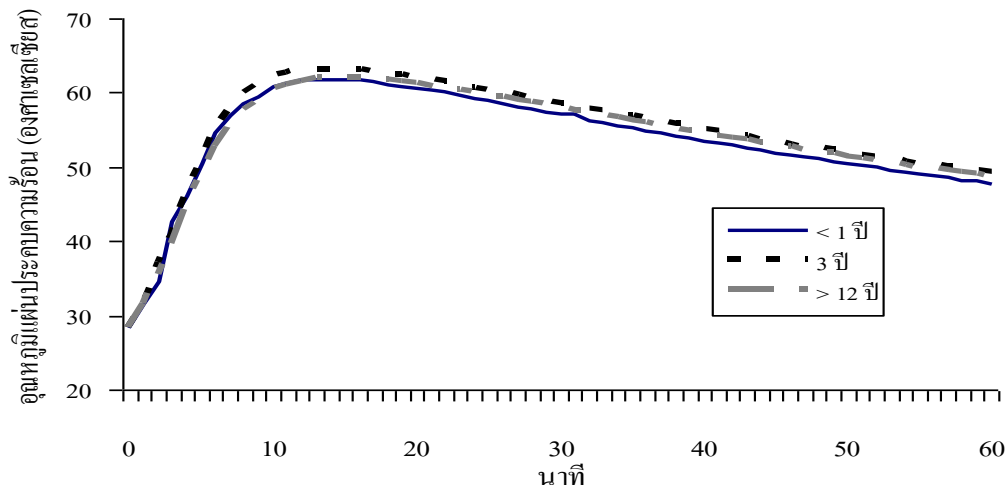
จากการทดลองพบว่าแผ่นประคบความร้อนเริ่มถ่ายเทความร้อนผ่านผ้าขนหนู ที่นาที่ที่ 3 ให้อุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 42.39 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เริ่มมากกว่าอุณหภูมิของผิวหนังโดยเฉลี่ยประมาณ 33-34 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิของเนื้อเยื่อที่เริ่มเกิด hyperemia อยู่ที่ 42 องศาเซลเซียส⁽¹¹⁾ ดังนั้นช่วงเวลานาที่นี้น่าจะทำให้ผู้ป่วยเริ่มรู้สึกร้อนหลังจากที่วางแผ่นประคบความร้อน และที่นาที่ที่ 4 อุณหภูมิของแผ่น

ประคบน้ำร้อนเฉลี่ยเท่ากับ 47.78 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เริ่มมากกว่า 46 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่อาจทำลายเนื้อเยื่อได้ และเป็นช่วงเวลานาทีที่ใกล้เคียงกับมาตรการที่นักกายภาพบำบัดจะเข้าไปสอบถามความรู้สึกของผู้ป่วย ทุก 5 นาที และพบว่าที่นาทีที่ 14 แผ่นประคบน้ำร้อนให้อุณหภูมิสูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.33 องศาเซลเซียส ซึ่งอาจเป็นช่วงเวลานาทีที่จะทำให้ผู้ป่วยรู้สึกร้อนมากที่สุด ถึงแม้ว่าช่วงเวลานาทีนี้จะแตกต่างจากการทดลองของ Lehmann และคณะในปี 1966⁽¹²⁾ และการทดลองของวรรณะและปรีดา⁽¹³⁾ ที่ได้วัดอุณหภูมิของผิวหนังขณะวางแผ่นประคบน้ำร้อนให้อุณหภูมิของผิวหนังสูงสุด คือ 43 องศาเซลเซียสที่นาทีที่ 8 และได้อุณหภูมิของผิวหนังกับแผ่นประคบน้ำร้อนมีค่าสูงสุด คือ 43.3 องศาเซลเซียสที่นาทีที่ 10 แต่นักกายภาพบำบัดก็ควรเข้าไปสอบถามความรู้สึกของผู้ป่วยในช่วงเวลานี้ด้วย หลังจากเวลาผ่านไปอุณหภูมิของแผ่นประคบน้ำร้อนจะเริ่มลดลงตั้งแต่นาทีที่ 15 และลดลงเรื่อย ๆ นาทีที่ 20 อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ย 62.06 องศาเซลเซียส นาทีที่ 30 อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ย 58.50 องศาเซลเซียส นาทีที่ 50 อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ย 51.69 องศาเซลเซียส และนาทีที่ 60 อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ย 48.87 องศาเซลเซียส (ดูรูปที่ 4) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการทดลองของ Steven⁽¹⁴⁾ ที่วัดอุณหภูมิของแผ่นประคบน้ำร้อน ยี่ห้อ chattanooga ที่ห่อด้วยผ้าขนหนูหนา 12 ชั้น พบว่า นาทีที่ 20 วัดอุณหภูมิได้ 64 องศาเซลเซียส นาทีที่ 30 วัดอุณหภูมิได้ 60 องศาเซลเซียส และนาทีที่ 50 วัดอุณหภูมิได้ 56 องศาเซลเซียส แสดงว่าแผ่นประคบน้ำร้อนมีคุณสมบัติในการเก็บความร้อนได้ดี เพราะสามารถให้อุณหภูมิที่สูงกว่า 55 องศาเซลเซียส ได้นานมากกว่า 30 นาที ซึ่งเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการรักษาด้วยแผ่นประคบน้ำร้อนที่ แนะนำโดย Lehmann⁽¹⁵⁾ เพราะช่วงเวลานี้ให้ผล hyperemia มากประมาณ 70-90 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิแผ่นประคบน้ำร้อนที่ห่อด้วยผ้าขนหนูหนา 12 ชั้น

ส่วนการเปรียบเทียบอายุการใช้งานของแผ่นประคบน้ำร้อนแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอายุการใช้งานไม่เกิน 1 ปี อายุการใช้งาน 3 ปี และอายุการใช้งานมากกว่า 12 ปี พบว่ามีอุณหภูมิไม่แตกต่างกัน (ดูรูปที่ 5) แสดงว่าประสิทธิภาพของแผ่นประคบน้ำร้อนไม่ขึ้นกับอายุการใช้งาน ทำให้เห็นว่าแผ่นประคบน้ำร้อนมีอายุการใช้งานยาวนาน แม้จะใช้งานไปมากกว่า 12 ปี ก็ตาม ยังคงคุณสมบัติการเก็บความร้อนได้ดีพอ ๆ กับแผ่นประคบน้ำร้อนใหม่ ๆ ที่เพิ่งเริ่มใช้งาน คุ่มค่ากับราคาที่ค่อนข้างสูง



รูปที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิแผ่นประกบความร้อนที่ห่อด้วยผ้าขนหนูหนา 12 ชั้นกับอายุการใช้งานที่แตกต่างกัน

จากผลการทดลองแสดงว่าการตั้งค่าอุณหภูมิของหม้อต้มแผ่นประกบความร้อนที่อุณหภูมิ 74 องศาเซลเซียส ซึ่งควบคุมโดย thermostat จำนวนชั้นของผ้าขนหนูและวิธีการห่อแผ่นประกบความร้อนนั้นเหมาะสมแล้วเพราะอุณหภูมิของแผ่นประกบความร้อนสูงสุดอยู่ที่ 63.33 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่สูงมากเกินไปตามที่กำหนด จึงแน่ใจได้ว่าจะไม่ทำให้เกิดผิวหนังไหม้พอง จึงเป็นเหตุผลของการกำหนดค่าอุณหภูมิของหม้อต้มแผ่นประกบความร้อน และการห่อผ้าขนหนูตามมาตรการ ซึ่งถ้าคนงานไปปรับเพิ่มอุณหภูมิมากเกินไป หรือห่อผ้าขนหนูไม่ตรงตามมาตรการที่กำหนด ก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ ถึงแม้ว่าผลการทดลองนี้ถึงจะทำให้ทราบเวลาเวลาที่บอผู้ป่วยได้ว่าผู้ป่วยจะเริ่มรู้สึกร้อนหลังจากวางแผ่นประกบความร้อนไปประมาณ 3 นาที และทราบถึงช่วงเวลาที่แผ่นประกบความร้อนมีอุณหภูมิสูงที่สุดที่นาทีที่ 14 และทราบถึงประสิทธิภาพของแผ่นประกบความร้อนแล้วก็ตาม อาจไม่เพียงพอที่จะป้องกันการเกิดผิวหนังไหม้พองจากการใช้แผ่นประกบความร้อน ยังคงต้องพิจารณาในเรื่องอื่นๆ อีก เช่น บริเวณของร่างกายที่วางแผ่นประกบความร้อน และอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม Jerrold และคณะ⁽¹⁶⁾ ได้ทำการศึกษาการนำความร้อนที่เปลี่ยนแปลงในผิวหนังโดยพบว่า อุณหภูมิของผิวหนังบริเวณต่างๆ คือ หลัง มือ ต้นขา และนิ้วเท้า ขณะที่อยู่ในห้องที่มีความเย็นมีอุณหภูมิผิวหนังเท่ากับ 31.8, 31.8, 30.6 และ 24.4 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิผิวหนังที่นิ้วเท้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอุณหภูมิของผิวหนังทั้ง 3 แห่ง หลังจากให้ความร้อนที่ผิวหนังทั้ง 4 แห่ง พบว่าอุณหภูมิของผิวหนังที่นิ้วเท้ามีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดโดยเพิ่มขึ้นถึง 4.7 องศาเซลเซียส และพบว่าอุณหภูมิของผิวหนังทั้ง 4 แห่ง ขณะที่อยู่ในห้องที่อุ่น มีการเปลี่ยนแปลงประมาณ 1 ใน 3 ของอุณหภูมิของผิวหนังขณะที่อยู่ในห้องเย็น แสดงว่าอุณหภูมิของผิวหนังในแต่ละส่วนของร่างกายมีอุณหภูมิแตกต่างกัน และในห้องที่อุ่นความร้อนทำให้อุณหภูมิของผิวหนังเพิ่มน้อยกว่าห้องที่เย็น ดังนั้นควรคำนึงถึงบริเวณผิวหนังของร่างกายที่จะวางแผ่นประกบความร้อนด้วย และคำนึงถึงอุณหภูมิในห้องที่ทำ

การรักษาด้วย นอกจากนั้นในผู้ที่มิไขมันในร่างกายสูง หรือผู้ที่มีรูปร่างอ้วนจะมีการนำความร้อนลงสู่เนื้อเยื่อที่ลึกได้ไม่ดี ทำให้ต้องใช้ความร้อนที่อุณหภูมิที่สูงขึ้นสำหรับการถ่ายเทความร้อนในผู้ที่มิไขมันในร่างกายสูง⁽¹⁷⁾ และหากว่าใช้ความร้อนที่มากเกินไปอาจทำให้เกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อได้ การนำความร้อนยังขึ้นกับคุณสมบัติของเฉพาะของวัตถุต่อความร้อน ซึ่งสามารถประเมินได้จากค่าความร้อนเฉพาะ (specific heat) หมายถึง ปริมาณความร้อนที่ต้องใช้ในการทำให้มวลวัตถุ 1 กรัมมีอุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศาเซลเซียส เนื้อเยื่อในร่างกายมีค่านี้แตกต่างกัน คือ ผิวหนัง กล้ามเนื้อ ไขมัน และกระดูก มีค่าเท่ากับ 3.77, 3.75, 2.3 และ 1.59 J/g per °C เนื้อเยื่อที่มีค่านี้สูงต้องใช้ความร้อนปริมาณมากกว่าเนื้อเยื่อที่มีค่าต่ำในการทำให้มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิที่เท่ากัน ดังนั้นการใช้แผ่นประคบความร้อนจึงควรคำนึงถึงค่าความร้อนจำเพาะของเนื้อเยื่อที่ต้องการให้มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเสมอ⁽¹⁸⁾ จากการศึกษาของMagaret⁽¹⁹⁾ ซึ่งวัดอุณหภูมิผิวหนังบริเวณหลังส่วนเอว และดูการเปลี่ยนแปลงของสีผิวหนัง หลังจากวางแผ่นประคบความร้อนที่ห่อด้วยผ้าขนหนูจำนวน 8 ชั้น เท่ากับความหนาประมาณ 1.5 เซนติเมตร ที่นาที่ที่ 1, 3, 6, 9 และ 12 พบว่า ร้อยละ 57 ของผู้ถูกทดลองมีอุณหภูมิผิวหนังสูงสุด คือ 40.7 องศาเซลเซียส ที่นาที่ที่ 9 ร้อยละ 50 ของผู้ถูกทดลองมีสีผิวที่แดงมาก และร้อยละ 30 ของผู้ถูกทดลองรู้สึกร้อนมากเกินไป ดังนั้นความหนาของผ้าขนหนูที่ห่อแผ่นประคบความร้อนก็เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความรู้สึกของผู้ป่วย แต่ถ้าผ้าขนหนูหนาเกินไปอาจทำให้อุณหภูมิของเนื้อเยื่อที่ต้องการรักษามีอุณหภูมิเพิ่มไม่พอส่งผลให้การรักษาไม่มีประสิทธิภาพ และการให้ผู้ป่วยนอนทับแผ่นประคบความร้อนเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เนื่องจากน้ำร้อนจะไหลออกจากแผ่นประคบความร้อนและผ้าขนหนูที่มีความหนาลดลงทำให้เกิดการไหม้ได้⁽²⁰⁾ แต่ถ้ามีความจำเป็นที่ต้องให้ผู้ป่วยนอนทับแผ่นประคบความร้อนก็ควรเพิ่มจำนวนชั้นของผ้าขนหนูให้หนาขึ้น

โดยสรุปจากผลการทดลองที่ได้ ทำให้ทราบเวลาที่ความร้อนเริ่มถ่ายเทจากแผ่นประคบความร้อนผ่านผ้าขนหนูจนอุณหภูมิเริ่มสูงกว่าอุณหภูมิผิวหนัง ทราบนาที่ที่อุณหภูมิสูงสุดของแผ่นประคบความร้อนที่ห่อด้วยผ้าขนหนู จำนวน 12 ชั้น และ คุณสมบัติการเก็บความร้อนของแผ่นประคบความร้อนสามารถนำมาปรับปรุงเพิ่มเติมมาตรการการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อนได้ดังนี้

1. ตรวจสอบเช็คอุณหภูมิในหม้อต้มแผ่นประคบความร้อน (Hydroclator unit) ไม่ให้อุณหภูมิสูงเกิน 74 ± 5 องศาเซลเซียส ทุกวันก่อนให้การรักษา โดยติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ที่หม้อต้ม และรักษาระดับน้ำในหม้อต้มให้ท่วมแผ่นประคบความร้อนพอดี
2. หลีกเลี่ยงการปรับอุณหภูมิในหม้อต้มให้สูงขึ้น
3. ตรวจสอบบริเวณร่างกายของผู้ป่วยว่ามีโลหะหรือไม่ ถ้ามี ให้ผู้ป่วยนำออกไป หรือหลีกเลี่ยงการวางแผ่นประคบความร้อนบริเวณที่มีโลหะ เช่น ซิปกระโปรง กระดุมที่เป็นเหล็ก
4. อธิบายให้ผู้ป่วยทราบว่าต้องรู้สึกอุ่นสบายไม่ร้อนจัด และหลังจากวางแผ่นประคบความร้อนไปประมาณ 3 นาทีจะค่อย ๆ เริ่มรู้สึกร้อน และจะเริ่มร้อนมากขึ้นหลังจากนาที่ที่ 5 และอาจร้อนมากที่นาที่ที่ 8, 10 หรือ 14 เพราะฉะนั้นห้ามไม่ให้ผู้ป่วยดึงผ้าขนหนูออก และถ้ารู้สึกร้อนมากเกินไปให้แจ้ง

นักกายภาพบำบัด หรือผู้ช่วยเหลือนักกายภาพบำบัดทันที ถ้าหากไม่มีใครอยู่บริเวณใกล้เคียงให้ผู้ป่วยขยับแผ่นร้อนออกเองก่อน ทั้งนี้ต้องพิจารณาที่น้ำหนักตัวของผู้ป่วยด้วย ผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวมากอาจพิจารณาเพิ่มผ้าขนหนูอย่างน้อย 1 ผืน

5. ผู้ป่วยที่มีปัญหาการรับรู้ความรู้สึกร้อน เย็น เช่น ผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วยทางระบบประสาท นักกายภาพบำบัดต้องมาตรวจสอบระดับความร้อนของผิวหนังผู้ป่วยเป็นระยะทุก 5 นาที โดยการนำมือวางบริเวณผิวหนังของผู้ป่วยที่วางแผ่นประกบความร้อนเพื่อดูว่าร้อนเกินไปหรือไม่ และให้สังเกตอาการเปลี่ยนแปลงของสีผิวด้วย ถ้าผิวหนังแดงมากแสดงว่าร้อนมากเกินไป ควรเพิ่มผ้าขนหนู

6. หลังจากวางแผ่นประกบความร้อนครบเวลา 20 นาที นักกายภาพบำบัดควรตรวจสอบผิวหนังผู้ป่วยอีกครั้ง ถ้าพบว่าผิวหนังแดงมากอาจวางแผ่นเย็นให้ผู้ป่วยเพื่อป้องกันผิวหนังไหม้พอง

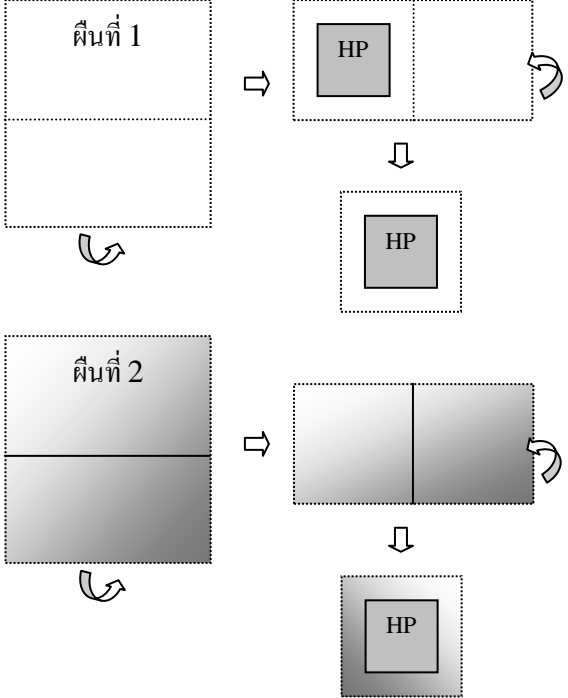
จากการปรับปรุงมาตรการการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประกบความร้อนดังกล่าว และร่วมกับมาตรการเดิม นำมาจัดทำเป็นมาตรการการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประกบความร้อนเพื่อใช้ในงานกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลกลาง (ดูตารางที่ 1)

ถึงแม้จะมีมาตรการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประกบความร้อนที่ปรับปรุงใหม่แล้วก็ตาม สิ่งที่สำคัญที่สุดอาจไม่ได้อยู่ที่มาตรการ แต่อยู่ที่ผู้ปฏิบัติว่าจะนำมาปฏิบัติอย่างเคร่งครัดหรือไม่ และผู้ให้การรักษามีความใส่ใจในการดูแลผู้ป่วยมากน้อยแค่ไหน อันจะส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้เสร็จสมบูรณ์ได้อย่างดีเนื่องจากความร่วมมือจากนักกายภาพบำบัด โรงพยาบาลกลาง ที่ให้ความร่วมมือในการรายงานอุบัติการณ์การเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประกบความร้อนอย่างสม่ำเสมอ

ตารางที่ 1 แสดงมาตรการการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อนที่ปรับปรุงใหม่

มาตรการการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อน	
<p>1. เตรียมอุปกรณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - หม้อต้มและแผ่นประคบความร้อน - ผ้าขนหนู 	<p>- กำหนดอุณหภูมิ 74 ± 5 องศาเซลเซียส และตรวจเช็คอุณหภูมิ น้ำในหม้อต้มไม่ให้</p> <p>สูงเกิน 74 ± 5 องศาเซลเซียส ทุกวันก่อนให้การรักษา</p> <p>- ระดับน้ำในหม้อต้มท่วมแผ่นประคบความร้อนพอดี</p> <p>- ขนาด 27×54 นิ้ว ที่ถูกพับครึ่งแล้วเย็บติดกัน</p> <p>นำมาพับครึ่ง วางแผ่นประคบความร้อนลง แล้วพับทบผ้า ปิดแผ่นประคบความร้อน นำผ้าอีก 1 ผืน มาพับ 2 ทบ วาง บนแผ่นประคบความร้อนที่ห่อผ้าแล้ว ดังรูป</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>* กรณีนอนทับแผ่นประคบความร้อนหรือ ผู้ป่วยที่มีน้ำหนัก ตัวมากให้เพิ่มผ้าขนหนู ให้เพิ่ม ผ้าขนหนูอีก 1 ผืน โดยพับทบ ตามรูป</p>

มาตรการป้องกันการเกิดแผลไหม้พองจากการใช้แผ่นประคบความร้อน	
2. เตรียมผู้ป่วย	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ผู้ป่วยนำสิ่งของที่เป็นโลหะออกจากบริเวณที่ต้องการประคบ - จัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่าที่สบายและผ่อนคลาย
3. เตรียมผู้ให้บริการ	<ul style="list-style-type: none"> - นักกายภาพบำบัดตรวจประเมินความรู้สึกร้อน เช่นบริเวณผิวหนังผู้ป่วยก่อนให้การรักษา ตรวจสอบสภาพผิวหนังว่ามีแผล หรือ ผื่นหรือไม่ - นักกายภาพบำบัดซักประวัติผู้ป่วยว่ามีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน หลอดเลือดดำอุดตัน โรคหลอดเลือดสมอง เพื่อเฝ้าระวังเป็นพิเศษ โดยนักกายภาพบำบัดต้องตรวจสอบระดับความร้อนของผิวหนังผู้ป่วยเป็นระยะทุก 5 นาที โดยการนำมือวางบริเวณผิวหนังของผู้ป่วยที่วางแผ่นประคบความร้อนเพื่อดูว่าร้อนเกินไปหรือไม่ - นักกายภาพบำบัดอธิบายอธิบายให้ผู้ป่วยทราบว่าต้องรู้สึกอุ่นสบายไม่ร้อนจัด และหลังจากวางแผ่นประคบความร้อนไปประมาณ 3 นาทีจะค่อย ๆ เริ่มรู้สึกร้อน และจะเริ่มร้อนมากขึ้นหลังจากนาทีที่ 5 และอาจร้อนมากที่นาทีที่ 8, 10 หรือ 14 เพราะฉะนั้นห้ามไม่ให้ผู้ป่วยดึงผ้าขนหนูออก และถ้ารู้สึกร้อนมากเกินไปให้แจ้งนักกายภาพบำบัดหรือผู้ช่วยเหลือนักกายภาพบำบัดทันที ถ้าหากไม่มีใครอยู่ให้ขยับแผ่นร้อนออกเองก่อน - นักกายภาพบำบัดต้องไปสอบถามผู้ป่วยถึงความรู้สึกและตรวจสอบผิวหนังของผู้ป่วยบริเวณที่วางแผ่นประคบความร้อนเป็นระยะ ๆ หรือทุก 5 นาที หลังจากวางแผ่นประคบความร้อน - นักกายภาพบำบัดควรตรวจสอบผิวหนังผู้ป่วยอีกครั้ง หลังจากวางแผ่นประคบความร้อนครบเวลา 20 นาที ถ้าพบว่าผิวหนังแดงมากอาจวางแผ่นเย็นเพื่อป้องกันผิวหนังไหม้พอง

เอกสารอ้างอิง

1. Lehman JF, De Lateur BJ. Therapeutic heat. In: Lehman JF ed. Therpeutic heat and cold. 4th ed. Baltimore: Wiliams and Wilkins, 1990: 439-447.
2. VonNieda K, Behrens BJ, Harrer T. Heat and cold modalities. In: Behrens BJ, Michlovitz SL, editors. Physical agents: theory and practice for the physical therapist assistant. Philadelphia: F.A. Davis Company; 1996: 59.
3. พรรณี ปิงสุวรรณ,ทกมล กมลรัตน์. การเปรียบเทียบผลของความร้อนระหว่างแผ่นประคบร้อนและลูกประคบสมุนไพรต่อการบรรเทาปวดและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา.วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 255;21: 74-82.
4. Hecox B. Physiological responses to local heat gain or loss. In: Hecox B, Mehreteab TA, Weisberg J, editors. Physical agents. Connecticut: Appleton & Lange; 1994: 21-93.
5. ชุติ อุบลศักดิ์. สรีรวิทยาของความร้อนและความเย็นเพื่อการรักษา. เอกสารประกอบการสอน. ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์. ขอนแก่น:มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2538: 3-5.
6. Fischer E, Solomon S. Physiological responses to heat and cold. In: Licht S, editor. Therapeutic heat and cold. 2nd ed. Baltimore: Waverly Press, 1965.
7. Cameron MH. Physical agents in rehabilitation: From research to practice. Philadelphia: Saunders, 1999: 125-173.
8. Lin Y, Gung C. Effects of thermal therapy in improving the passive range of knee motion: comparison of cold and superficial heat applications. Clin Rehab. 2003; 81: 1026-1214.
9. Lehman JF. The present status of ultrasonic therapy. Arch Phys Med Rehabil. 1953; 34: 741-9.
10. Fond D, Hecox B. Superficial heat modalities. In: Hecox B, Mehreteab TA, Weisberg J, editor. Physical agents. Connecticut: Appleton & Lange; 1994: 127.
11. กัญญา ปาละวิวัฒน์. การรักษาด้วยเครื่องไฟฟ้าทางกายภาพบำบัด. กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์เดอะบุคส์ จำกัด. 2543: 270.
12. Lehman JF, Silverman D, Baum B, Kirk N, Johnson V. Temperature distribution in the human thigh produced by infrared, hot pack and microwave applications. Arch Phy Med and Rehab. 1996; 47: 291-9.
13. วรธนะ ชลาชนเดชะ, ปรีดา สิ้นธุเจริญ. การเปรียบเทียบอุณหภูมิของผิวหนังใต้แผ่นประคบความร้อนและกระเป๋าน้ำร้อน. วารสารกายภาพบำบัด 2543; 22: 161-4.
14. Steven C Eggleston. Rate of heat transfer in hydrocollator pads gel ice pack. http://www.hbtinstiute.com/files/Hydrocollator_Icepack_Heat_Retention_2pdf. Access on April 25, 2008.

15. Lehman JF, The biophysical basic of biologic ultrasonic reactions with special reference to ultrasonic therapy. Arch Phy Med and Rehabil 1953; 34: 139-52.
16. Jerrold S, Everett L, Hye Jin S, Jason G. Determination of the conductive heat exchange of the skin in relation to environmental temperature. Journal of Applied Research. 2006;6(2):157-69.
17. Veicsteinas A, Rennie DW. Thermal insulation and shivering threshold in Greek sponge divers. J Appl Physiol. 1982;52: 845-50.
18. สุรสวัสดิ์ มรรควัฒย์. ศรีรวิทยาของการใช้ความร้อนเพื่อการรักษา.
<http://www.google.co.th/url?url=http://home.kku.ac.th/surmac/surussawadi49/word-study-document/3>.
19. Magaret F. Skin temperature, colour, and warmth felt, in hydrocollator pack applications to the lumbar region. Australian Journal of Physiotherapy. 1982;28(1): 12-15.
20. ประโยชน์ บุญสินสุข. การรักษาด้วยความร้อนและไฟฟ้า. กรุงเทพฯ: ไทศาลศิลป์ การพิมพ์. 2530:79-81.