



เปรียบเทียบผลของการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับ  
การใช้พัดลมเป่าต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยขนาดเจ็บทางสมองที่มีไข้

COMPARISON OF THE EFFECTS OF SPONGING WITH  
WET-CLOTH WRAPPING AND SPONGING WITH FANNING ON BODY  
TEMPERATURE CHANGE IN FEBRILE HEAD-INJURED PATIENTS

นิพนธ์กรรม สามารถกิจ  
๒

อภินันทนาการ

จาก

ศูนย์โรคเขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาด้านหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาพยาบาลศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2532

ISBN 974-586-724-1

สงวนลิขสิทธิ์

Copyright by Mahidol University

18498

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

เปรียบเทียบผลของการขีดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการขีดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยขนาดเจ็บทางสมองที่มีไข้

.....  
นิพนธ์วรรณ สามารถกิจ

นิพนธ์วรรณ สามารถกิจ

ผู้วิจัย

.....  
ไอศกรีม ไลน์ทรี

สาวลักษณ์ เล็กอุทัย, วท.บ., วท.ม.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....  
[Signature] 19/11/25

ชื่อเพ็ชว เตโชฬาร, วท.บ., พ.บ.

วุฒิบัตรผู้เชี่ยวชาญประสาทศัลยศาสตร์

Cert. in Paediatric Neurosurgery

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....  
พรวิทย์ ศรีชัยภูธร

พรศรี ศรีชัยภูธร, วท.บ., ค.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....  
[Signature] [Signature]

ทัศนยา บุญทอง, ค.บ., M.S., Ed.D.

ประธานโครงการบัณฑิตศึกษา

คณะพยาบาลศาสตร์

.....  
[Signature]

มันตรี จุลสมิธ, พ.บ., Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

เปรียบเทียบผลของการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเข็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำดลมน้ำเป่าต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยขนาดเจ็บทางสมองที่มีไข้  
ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขานพยาบาลศาสตร์

วันที่ 22 พฤศจิกายน 2532

นิทวรรณ สามารถกิจ

นิทวรรณ สามารถกิจ

ผู้วิจัย

โรจน์วัฒน์ วิบูลย์

เสาวลักษณ์ เล็กอุทัย, วท.บ., วท.ม.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สุนัตรา ไทสิทธิ์วัฒน์

สุนัตรา ไทสิทธิ์วัฒน์, วท.บ., พ.บ.

ป. ชั้นสูง (เภสัชศาสตร์), ว.ว (เภสัชศาสตร์),

Cert. in Physiology

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

กอบกุล พันธุ์เจริญวรกุล

กอบกุล พันธุ์เจริญวรกุล, วท.บ., M.S., Ph.D.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

กันตวีร์ จุลสมิธ

กันตวีร์ จุลสมิธ, พ.บ., Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

ช่อเพ็ญ เตโชฬาร

ช่อเพ็ญ เตโชฬาร, วท.บ., พ.บ.

วุฒิบัตรผู้เชี่ยวชาญด้านประสาทศัลยศาสตร์

Cert. in Paediatric Neurosurgery

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

พรศรี ศรีอัญญาพร

พรศรี ศรีอัญญาพร, วท.บ., ค.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ทัศนยา บุญทอง

ทัศนยา บุญทอง, ค.บ., M.S., Ed.D.

คณบดี

คณะพยาบาลศาสตร์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

นางสาวนิภาวรรณ สามารถกิจ

วัน เดือน ปีเกิด

2 มีนาคม 2503

สถานที่เกิด

จังหวัดชลบุรี

ประวัติการศึกษา

ประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์และนวดกรรมชั้นสูง  
วิทยาลัยพยาบาลชลบุรี พ.ศ. 2525

ทุนวิจัย

มูลนิธิหม่อมเจ้าหญิง มัททารพ กมลาศน์  
China Medical Board of New York, Inc.

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

พยาบาลวิชาชีพ 4  
แผนกศัลยกรรม โรงพยาบาลชลบุรี

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวลักษณ์ เล็กอุทัย อาจารย์นายแพทย์ช่อเพ็ญ เตโชฬาร ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรศรี ศรีอัญญาพร อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์แพทย์หญิง สุนัตรา โล่ห์สิริวัฒน์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ เสนอแนะข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วย ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมทั้งสนับสนุนให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและประทับใจในความกรุณาของอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้มีความครบคลุมและมีความถูกต้องตามเนื้อหามากยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประเสริฐ เสริมสุข และเจ้าหน้าที่หน่วยซ่อมสร้างเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ภาค วิชาสารวิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ช่วยกรุณาจัดหาและตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เทอร์โมมิเตอร์ สำหรับวัดอุณหภูมิทางทวารหนัก พร้อมทั้งขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการและหัวหน้าแผนกการพยาบาล โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ วิทยาลัยพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช โรงพยาบาลตำรวจ ที่กรุณาอนุญาตให้ดำเนินการเก็บข้อมูลในการวิจัย ตลอดจนหัวหน้าหอผู้ป่วยพยาบาล และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในหอผู้ป่วยศัลยกรรมประสาทและหอผู้ป่วยศัลยกรรมอุบัติเหตุ ที่ได้ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ และขอขอบพระคุณผู้ช่วยกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาอบรมสั่งสอน ถ่ายทอดความรู้ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในการศึกษา ขอขอบคุณนี้ ๆ เพื่อน ๆ ทุกท่าน ที่เป็นกำลังใจด้วยดีมาตลอด และขอขอบพระคุณมูลนิธิหม่อมเจ้าหญิงมิตรารพ กมลาศน์ และ China Medical Board of New York, Inc. ที่กรุณาเอื้อเฟื้อเงินทูลบางส่วนในการวิจัยครั้งนี้

นิภาวรรณ สามารถกิจ

ชื่อวิทยานิพนธ์	เปรียบเทียบผลของการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก กับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่าต่อการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีไข้
ผู้วิจัย	นิภาวรรณ สามารถกิจ
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พยาบาลศาสตร์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์	
	เสาวลักษณ์ เล็กอุทัย, วท.บ., วท.ม.
	ชื่อเฟี้ยว เตโชฬาร, วท.บ., พ.บ.
	พรศรี ศรีอัญญาพร, วท.บ., ค.ม.
วันที่สำเร็จการศึกษา	22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2532

## บทคัดย่อ

ภาวะไข้สูงเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่พยาบาลพบได้บ่อยในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทางสมอง ทั้งนี้เนื่องจากการบาดเจ็บหรือการกระทบกระเทือนที่สมองจะรบกวนการทำงานของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิร่างกายในฮัยโปธาลามัส การปล่อยให้ผู้ป่วยมีไข้สูงอยู่เป็นเวลานานจะทำให้เซลล์สมองถูกทำลายมากขึ้น จากผลการเพิ่มอัตราเมตาบอลิซึมในสมอง ซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดภาวะสมองบวมและสมองเคลื่อนต่ำเร็วขึ้น การลดไข้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพเป็นการพยาบาลที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง โดยเหตุที่ภาวะไข้สูงในผู้ป่วยกลุ่มนี้เกิดจากความผิดปกติของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิ การใช้ยาลดไข้ ซึ่งออกฤทธิ์ต่อระบบพอร์สตา-แกลนติน จึงไม่มีใครได้ผล การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาวิธีลดไข้ที่มีประสิทธิภาพสามารถลดไข้ลงได้มากในเวลาอันรวดเร็ว

หลักในการลดไข้ทั่วไปคือ พยายามลดการสร้างความร้อน และเพิ่มการระบายความร้อน โดยปกติร่างกายจะระบายความร้อนออกทางผิวหนังมากที่สุด ด้วยกระบวนการนำความร้อน การระเหยและการแผ่รังสี การเช็ดตัวลดไข้ทั่ว ๆ ไปอาศัยหลักการนำความร้อนจากร่างกายสู่ผ้าเปียก การระเหยของน้ำที่เปียกผิวหนัง การพาความร้อนและการแผ่รังสีจากผิวหนังที่เปิดเผยขณะเช็ดตัว ปัจจัยที่จะเอื้ออำนวยให้ร่างกายระบายความร้อนได้ดี ได้แก่ การไหลเวียนเลือดดี การมีพื้นที่ผิวหนังที่จะระบายความร้อนมากและมีการหมุนเวียนของอากาศรอบตัวดี การเปิดนัดลมจะช่วยให้อากาศรอบตัวหมุนเวียนดีขึ้น จากหลักการนี้ จึงได้ทำการศึกษา

เปรียบเทียบผลของการใช้ตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการใช้ตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่าต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีไข้ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทางสมอง ภายใน 72 ชั่วโมงแรกที่ได้รับไว้รักษาพยาบาลในหออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรมประสาทโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ วิทยาลัยพยาบาล และหออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรมอุบัติเหตุ โรงพยาบาลศิริราช และโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป และมีไข้สูงตั้งแต่  $38.5^{\circ}\text{C}$  โดยการวัดทางทวารหนัก จำนวน 20 คน กลุ่มตัวอย่างทุกรายได้รับการใช้ตัวทั้ง 2 วิธี ในเวลาต่างกัน โดยแต่ละวิธีใช้เวลา 30 นาที หลังจากนั้นติดตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จและวัดทุก 15 นาทีเป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ต่อจากนั้นจะวัดอุณหภูมิผู้ป่วยต่อไป หากพบว่าผู้ป่วยมีอุณหภูมิสูงขึ้นอยู่ในช่วงที่กำหนด ก็เริ่มให้การทดลองที่ 2 โดยใช้เวลาในการลดไข้ และติดตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเหมือนการทดลองที่ 1

วิเคราะห์ความแตกต่างของอุณหภูมิร่างกายที่ลดลง ภายหลังจากการใช้ตัวทั้ง 2 วิธีในทันทีที่ลดไข้เสร็จ และหลังการลดไข้ 15, 30, 45 และ 60 นาที ตามลำดับ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่มได้รับการทดลอง 2 ครั้งสลับกัน (change over design)

ผลการวิจัยพบว่า ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จและหลังการลดไข้ 15, 30, 45 และ 60 นาที การใช้ตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการใช้ตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005, .001, .001, .001 และ .001 ตามลำดับ

ผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าควรนำการใช้ตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่าไปใช้ในหน่วยงานที่ให้การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีไข้สูง ทั้งนี้เพราะการใช้ตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่าช่วยส่งเสริมให้ร่างกายมีการระบายความร้อนโดยกระบวนการพา การระเหย และการแผ่รังสีได้มากกว่าเดิม ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาติดตามผลการลดไข้ด้วยการใช้ตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่าต่อไปว่ามีผลทำให้อุณหภูมิร่างกายลดลงมากที่สุด และนานที่สุดที่เวลาใด และควรนำการลดไข้วิธีนี้ไปทดลองใช้กับผู้ป่วยกลุ่มอื่น ๆ ที่มีปัญหาไข้สูงว่าจะใช้ได้ดีหรือไม่

Thesis Title : Comparison of The Effects of Sponging with Wet-  
Cloth Wrapping and Sponging with Fanning on Body  
Temperature Change in Febrile Head-Injured Patients.

Name : Niphawan Samartkit

Degree : Master of Science (Nursing)

Thesis Supervisory Committee

- : Sauvaluck Lekutai B.Sc., M.S.
- : Chopeow Taecholarn B.Sc., M.D.
- : Pornsri Sriussadaporn B.Sc., M.Ed.

Date of Graduation : 22 November B.E. 2532 (1989)

#### ABSTRACT

Hyperthermia is a major problem commonly encountered in severe head-injured patients. This particular type of hyperthermia is usually resistant to conventional antipyretic drugs. Profound and long-standing hyperthermia can precipitate and even cause irreversible damages to the injured brain either by exhaustion from increased metabolism or by precipitating brain edema with subsequent brain herniation. Rapid and effective reduction of body temperature in these patients is essential part of nursing care in severe head-injured patients. As the temperature regulating center in hypothalamus is usually disturbed in these group of patients, antipyretic drugs that reduce the body temperature via the prostaglandin system will not be effective. The purpose of this study was to find out the rapidly effective method for reducing high body temperature.

The principles of reduction of high body temperature is to decrease heat production and facilitate heat loss. The later is much more manageable. The methods of elimination of heat from the body

is through the skin by the process of conduction, convection, evaporation and radiation. Factors that contribute heat elimination are good blood circulation up to the skin, increase exposed body surface and good ventilation of the surrounding. Fanning can provide good air circulation around the patient and can be used in conjunction with the conventional methods such as sponging. The researcher found it's logical to compare the effects of sponging with wet-cloth wrapping and sponging with fanning on body temperature change in febrile head injured patients. The sample used in this study was 20 head injured patients who were admitted in the hospital within the first 72 hours after injury. These patients were selected from neurosurgical intensive care unit at Chulalongkorn Hospital, Vajira Hospital and from traumatic intensive care unit at Siriraj Hospital and King Mongkut's Hospital. These patients were over 15 years of age and retained bodily temperature of  $38.5^{\circ}\text{C}$  or more rectally. Each patient was sponged at two different periods with two different methods: sponging with wet-cloth wrapping for 30 minutes and sponging with fanning for 30 minutes. For each treatment, the body temperature will be recorded at 15 minutes interval for an hour. The temperature was rechecked every 15 minutes for one more hour and then rechecked continuously, if the temperature was more than  $38.5^{\circ}\text{C}$  the second treatment was then started in the same fashion as first treatment.

Analyse the difference of the body temperature after 2 methods of sponging immediately and 15, 30, 45, 60 minutes after sponging respectively. Data was analysed by using analysis of variance in change over design.

The study showed that after immediate sponging and 15, 30, 45, 60 minutes after sponging with fanning can reduce the body

temperature more effective than sponging with wet-cloth wrapping at the significance level of .005, .001, .001, .001 and .001 respectively.

According to the result of this study, the researcher suggest that sponging with fanning should be used in febrile head injured patients. Further study should be carried out interms of the rate of reduction of the temperature and how long will the effect of each treatment lasts. Whether this simple method of fever treatment, is effective in febrile patients with other caused.

สารบัญ

หน้า

ประวัติผู้วิจัย	
กิตติกรรมประกาศ	
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	7
ขอบเขตการวิจัย	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	8
นิยามตัวแปร	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	9
การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย	9
- อุณหภูมิของร่างกายในคนปกติ	10
- ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในภาวะปกติ	11
กลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย	14
สมดุลของความร้อนในร่างกาย	19
- การเพิ่มความร้อนของร่างกาย	19
- การสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย	20
- ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรักษาความร้อนภายในร่างกาย	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาวะ ไข้	27
- พยาธิกำเนิดของ ไข้	28
- ขั้นตอนของการเกิด ไข้	32
- ชนิดของ ไข้	32
- ประโยชน์และผลกระทบของการมี ไข้ต่อร่างกาย	33
ภาวะ ไข้ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง	35
การพยาบาลผู้ป่วยที่มี ไข้	38
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	52
การเก็บรวบรวมข้อมูล	54
การวิเคราะห์ข้อมูล	59
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	60
ผลการวิจัย	60
การอภิปรายผล	70
บทที่ 5 สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ	78
สรุปการวิจัย	78
ข้อเสนอแนะ	80
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	94
ก. แบบเก็บข้อมูลในการทำการลด ไข้	95
ข. แบบแผนการเกิดตัวลด ไข้	97
ค. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	108
ง. ตารางแสดงข้อมูลทั้งหมด	110

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ อายุ การวินิจฉัยโรค การรักษา	61
2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิร่างกายก่อนการเช็ดตัว และภายหลังการเช็ดตัวแต่ละวิธี ในเวลาต่าง ๆ กัน	62
3	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิร่างกายที่ลดลงภายหลังการเช็ดตัว แต่ละวิธีในเวลาต่าง ๆ กัน	64
4	เปรียบเทียบผลการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า ในทันทีที่ทำการเช็ดตัวเสร็จ	65
5	เปรียบเทียบผลการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า ภายหลังทำการเช็ดตัวเสร็จ 15 นาที	66
6	เปรียบเทียบผลการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า ภายหลังทำการเช็ดตัวเสร็จ 30 นาที	67
7	เปรียบเทียบผลการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า ภายหลังทำการเช็ดตัวเสร็จ 45 นาที	68
8	เปรียบเทียบผลการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า ภายหลังทำการเช็ดตัวเสร็จ 60 นาที	69

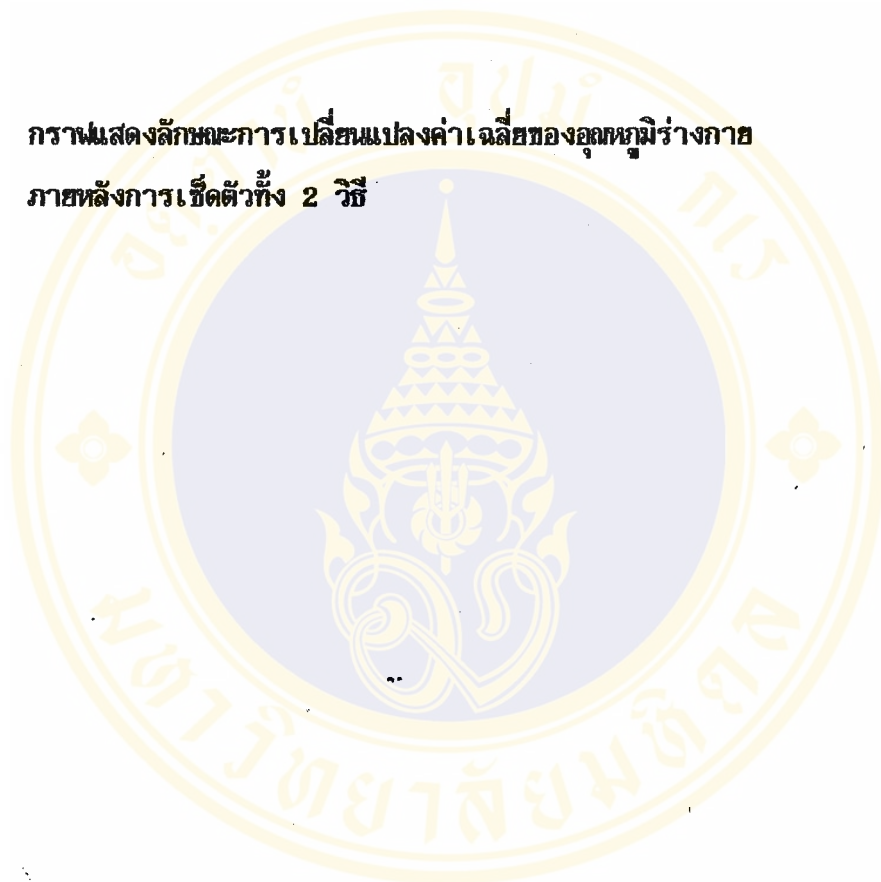
สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

- 1 กราฟแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกาย  
ภายหลังการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี

63



## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

หน้า

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | แสดงกลไกการทำงานของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิภายใน             | 18 |
| 2 | แสดงการทำงานของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิร่างกายในภาวะที่มีไข้ | 29 |
| 3 | กรอบแนวคิดในการวิจัย                                    | 49 |

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไข้ หมายถึง ภาวะที่ร่างกายมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ และเป็นสิ่งที่แสดงถึงความผิดปกติ ซึ่งบ่งชี้ถึงสภาวะความเจ็บป่วยทางร่างกาย หรือมีเหตุส่งเสริม คุกคามต่อภาวะสุขภาพ เพราะในขณะที่มีสุขภาพดี ร่างกายจะมีการควบคุมอุณหภูมิภายในช่วงที่ใกล้เคียงระดับปกติ เสมอ แต่เมื่อเจ็บป่วยเกือบทุกรายจะมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายใน การมีไข้จะเป็นอาการแสดงอย่างแรกที่น่าบ่งบอกว่าร่างกายผิดปกติ (Synder 1983: 504) ไข้จึงเป็นอาการแสดงของโรคที่เก่าแก่ที่สุดที่บันทึกไว้ในยุคก่อนประวัติศาสตร์ และนอกจากนี้ฮิปโปเครติสได้เคยกล่าวไว้ว่า โรคทุกโรคจะเลวร้ายและเรื้อรังหากปล่อยไข้ไว้ (นลินี อัสวโกตี 2530: 28) แสดงให้เห็นว่ามนุษย์ได้ตระหนักถึงอันตรายและความสำคัญของไข้ต่อภาวะสุขภาพ ทั้งนี้เพราะการมีไข้หรือการที่อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นมีผลรบกวนการทำงานของร่างกาย โดยผลของความร้อนที่เกิดขึ้นจะไปเร่งปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้กระบวนการทางสรีรวิทยาในร่างกายเปลี่ยนแปลงไป อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น  $1^{\circ}\text{C}$  จะทำให้อัตราเมตาบอลิซึมเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และเนื้อเยื่อมีความต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้นร้อยละ 13 (Ganong 1979: 182) ไข้ที่สูงกว่า  $41.1^{\circ}\text{C}$  ( $106^{\circ}\text{F}$ ) จะทำให้กลไกการปรับระดับอุณหภูมิของศูนย์ควบคุมความร้อนเสีย ถ้าไข้สูงอยู่ในระดับนี้เป็นเวลานานจะมีการทำลายเนื้อสมองอย่างถาวรและไม่สามารถสร้างทดแทนใหม่ได้ นอกจากนี้เนื้อเยื่อต่าง ๆ จะถูกทำลายเนื่องจากโปรตีนในร่างกายจะแปรสภาพไปเมื่อถูกความร้อน และถ้าไข้สูงถึง  $43^{\circ}\text{C}$  ( $110^{\circ}\text{F}$ ) อัตรามเมตาบอลิซึมจะเพิ่มเป็น 2 เท่า ผู้ป่วยจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่เกิน 2-3 ชั่วโมง (ทวิตศักดิ์ บุรณวุฒิ 2520: 112) นอกจากนี้ภาวะไข้ยังทำให้ผู้ป่วยไม่สุขสบายอาจรู้สึกร้อนหรือหนาวสั่น ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ กระหายน้ำ ริมฝีปากแห้ง เป็นเม็ดพองขึ้นในปาก อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร เกิดภาวะขาดน้ำและอิเล็กโทรไลต์ ขาดอาหารและมีความต้านทานโรคต่ำได้ (สมศักดิ์ โล่ห์เลขา 2522: 695) ผู้ป่วยที่มีไข้สูงจะมีอาการปวดศีรษะ กระสับกระส่าย เหงื่อ บางรายอาจซึมและไม่รู้สึกตัวในที่สุด จากอันตรายของภาวะไข้ดังกล่าว ไข้จึงเป็นปัญหาที่มนุษย์พยายามเอาชนะตลอดมา โดยมีหลักฐานที่บันทึกขึ้นอย่างแน่ชัดครั้งแรกในปี

ค.ศ. 1797 ซึ่งเจมส์ เคอร์รี่ส์ (James Curries) ได้รายงานผลการศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้ความเย็นในการลดไข้ ผลการศึกษาดังนั้นทำให้เกิดการตื่นตัวในการรักษาผู้ป่วยที่มีไข้โดยวิธีแช่ตัวในอ่างน้ำ หรือแช่ตัวในทะเล ซึ่งพบว่าได้ผลในการลดไข้ได้ดีพอใช้ (Blair 1964: 1) และจากการศึกษาพบว่า การลดไข้จะทำให้ผู้ป่วยมีอาการและการพยากรณ์โรคดีขึ้น

ในปัจจุบันภาวะไข้ยังคงเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งที่พยาบาลพบได้บ่อยในการดูแล ทั้งผู้ป่วยที่เจ็บป่วยอย่างเฉียบพลันหรือเรื้อรัง ผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองเป็นผู้ป่วยกลุ่มหนึ่งที่ต้องเผชิญกับภาวะไข้อยู่ตลอดเวลา เนื่องจากการบาดเจ็บหรือการกระทบกระเทือนที่สมองอาจรบกวนต่อศูนย์การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายที่อยู่ในฮัยโปธาลามัส ทำให้ไม่สามารถควบคุมการสร้างและการระบายความร้อนได้ จึงทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นอย่างควบคุมไม่ได้ หรืออาจเป็นผลจากการกระทบกระเทือนในขณะผ่าตัด นอกจากนี้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังเป็นกลุ่มที่เสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนที่ก่อให้เกิดไข้ได้มากมาย เพราะมักจะมีระดับความรู้สึกตัวและกลไกในการป้องกันตัวลดลง และจากการถูกจำกัดการเคลื่อนไหวจากการรักษา (Synder 1983:541)

การบาดเจ็บทางสมอง เป็นการบาดเจ็บที่รุนแรงและก่อให้เกิดความพิการได้มาก ดังรายงานของไกร์ (Guire 1986: 549) ที่พบว่าในแต่ละปีจะมีชาวอเมริกันมากกว่า 75,000 คน ได้รับความบาดเจ็บทางสมองซึ่งในจำนวนนี้มีการไม่รู้สติ (vegetative patient) ถึง 2,000 คน และอีก 6,000 คน จำหน่ายออกจากโรงพยาบาลในสภาพของผู้ป่วยอัมพาต ทั้งนี้เพราะสมองเป็นอวัยวะที่ควบคุมหน้าที่สำคัญแห่งชีวิต และเซลล์สมองเมื่อถูกทำลายเสียไปแล้วจะไม่มีการสร้างมาทดแทนอีก การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองจึงต้องดูแลและให้การพยาบาลอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพราะการบาดเจ็บและการถูกทำลายของสมองอาจเกิดขึ้นทันทีทันใด ในขณะที่ได้รับบาดเจ็บ หรือสมองอาจเสียหายที่ไม่ช้าๆ จากการถูกกดจากก้อนเลือดและภาวะสมองบวม ดังนั้นการให้การรักษานายาบาลที่ดีพอจะช่วยให้อาการของโรคที่วิตและช่วยลดความพิการลงได้ โดยปกติแล้วเซลล์สมองมีความไวต่อภาวะขาดออกซิเจนอย่างมาก การมีไข้สูงจึงเป็นผลเสียต่อสมองอย่างยิ่ง เพราะขณะที่มีไข้สมองต้องการออกซิเจนมากขึ้นรวมทั้งมีการเผาผลาญทำลายสูง แต่ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองมักมีปัญหาเกี่ยวกับการออกกั้นทางเดินหายใจเนื่องจากการสูดสำลักในขณะที่เกิดอุบัติเหตุ หรือจากภาวะที่หมดสติ ซึ่งหากไม่ได้รับการแก้ไขก็จะทำให้ร่างกายไม่สามารถที่จะส่งออกซิเจนให้สมองได้เพียงพอกับความต้องการ ทำให้เกิดการเผาผลาญชนิดไม่ใช้ออกซิเจน

จนเกิดภาวะกรดเกิน มีผลให้หลอดเลือดขยายตัวส่งเสริมให้เกิดภาวะสมองบวม ทำให้ความดันในช่องกะโหลกศีรษะสูงขึ้น การไหลเวียนเลือดในสมองไม่ดี ทำให้ภาวะในกะโหลกศีรษะไม่เหมาะสมที่จะช่วยให้สมองฟื้นตัว (สิระ บุญระรัตเวท 2526: 105) และจากภาวะสมองบวมมากขึ้นเรื่อย ๆ จะทำให้เลือดไปเลี้ยงฮีสโปธาลามัสน้อยลงจะยิ่งทำให้ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิกายทำหน้าที่เสื่อมลงจนมีไข้สูงขึ้นเรื่อย ๆ (มยุรี แก้วจันทร์ 2531: 50) เหตุผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของมิเชลและมอส์ (Michell & Mauss) ที่พบว่า การเพิ่มอุณหภูมิร่างกายมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความดันในกะโหลกศีรษะ ถ้าอุณหภูมิร่างกายสูงความดันในกะโหลกศีรษะจะสูงด้วยและถ้าลดอุณหภูมิร่างกายลงความดันในกะโหลกศีรษะจะลดลง (Synder 1983:581) แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเหล่านี้มีผลต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียหายแก่สมองทั้งสิ้น ดังนั้นการช่วยลดไข้ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง จึงเป็นความจำเป็นอย่างหนึ่งในการป้องกันเซลล์ประสาทสมองส่วนที่ยังดีอยู่ไม่ให้ถูกทำลายมากขึ้นจากภาวะไข้สูง

การลดไข้คือการลดอุณหภูมิของร่างกายให้ต่ำลงหรือมีระดับใกล้เคียงปกติ โดยทุกวิธีตั้งอยู่บนพื้นฐานของความพยายามที่จะลดการสร้างความร้อน และเพิ่มการระบายความร้อนออกจากร่างกาย และจากการศึกษาพบว่าที่อุณหภูมิห้อง  $25^{\circ}\text{C}$  ถ้าความร้อนของร่างกายสูงขึ้นร่างกายจะระบายออกโดยกระบวนการนำความร้อน (3 %) การพาความร้อน (15 %) การแผ่รังสี (60 %) การระเหย (22 %) (สุนทรวิไล โล่ห์สิริวัฒน์ 2529: 38-39) ความร้อนส่วนใหญ่จะถูกขับออกทางผิวหนังประมาณร้อยละ 87.5 ของการสูญเสียความร้อนทั้งหมด (สัทธ สุขวิจิตร 2515: 556) การแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างผิวหนังและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญในการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายมนุษย์ (Clark & Edholm 1985: 16) ร่างกายจะระบายความร้อนโดยการพาความร้อนได้มากที่สุด ถ้าหากมีกระแสลมช่วยนำอากาศเข้าไปสัมผัสผิวหนัง การระเหยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิผิวหนัง การเคลื่อนไหวของอากาศรอบตัวและขนาดของพื้นที่ผิวหนังที่ขึ้นและเปิดเผย การแผ่รังสีจะขึ้นกับขนาดของพื้นที่ผิวหนังที่เปิดเผยและอุณหภูมิของร่างกาย ในขณะที่อุณหภูมิสูงกว่าสิ่งแวดล้อมถ้ามีการเปิดเผยผิวหนังมาก ร่างกายจะสามารถแผ่รังสีความร้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้มาก ส่วนในกระบวนการนำความร้อนนั้นเนื้อเยื่อในร่างกายเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดี เพราะสามารถนำความร้อนได้น้อยกว่าโลหะเงินถึง 2,000 เท่า ร่างกายจึงต้องอาศัยกระบวนการไหลเวียนเลือดเป็นตัวนำความร้อนไป ดังนั้น การระบายความร้อนจะดีหากการไหลเวียนเลือดดี (ชูศักดิ์ of เวทแพศย์

2520: 226) มีการเคลื่อนไหวของอากาศรอบตัว รวมทั้งการเปิดเผยพื้นที่ผิวภายในเพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนกับสิ่งแวดล้อม

สำหรับวิธีการลดใช้ที่ที่ดีที่สุดนั้น ได้มีผู้พยายามศึกษาและเสนอความคิดเห็นไว้มากมาย ในปัจจุบันวิธีที่นิยมใช้ในการลดใช้ คือ การให้ยาลดใช้ การใช้เครื่องไฮโปเทอร์เมีย และการเช็ดตัว การให้ยาลดใช้เป็นวิธีการลดใช้ที่เชื่อว่าจะได้ผลดี สะดวก ประหยัด ไม่เสียเวลา แต่การให้ยาลดใช้นั้นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย เพราะยาลดใช้จะใช้ได้ผลดีเฉพาะใช้ที่มีสารแอนโดจีนัสพัยโรเจน ซึ่งทำให้ศูนย์ควบคุมตั้งระดับอุณหภูมิใหม่เท่านั้น ส่วนใช้ที่เกิดจากความผิดปกติของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิเองจะใช้ยาลดใช้ไม่ได้ผลและถึงแม้ยาลดใช้จะสามารถลดใช้ได้นาน แต่ยาจะไม่ออกฤทธิ์ทันทีจึงต้องใช้ร่วมกับวิธีอื่นด้วย นอกจากนี้ยังต้องระมัดระวังผลข้างเคียงของยาลดใช้บางตัวซึ่งมีผลต่อเยื่อกระเพาะอาหาร ต่อการแข็งตัวของเลือดและต่อตับได้ การใช้เครื่องไฮโปเทอร์เมียมีประโยชน์ในการลดใช้อยู่มากเพราะสามารถทำการลดใช้ได้อย่างต่อเนื่อง สะดวก ไม่เสียเวลา แต่พบปัญหาอยู่บ้างจากการใช้ไม่ถูกต้องและไม่ระมัดระวัง เช่น การปล่อยยาลดใช้ให้ผู้ป่วยนอนบนผ้าห่มเย็นตลอดเวลาจนเกิดแผลกดทับ ผิวหนังช้ำเขียว การใช้ความเย็นหล่อหุ้มร่างกายตลอดเวลาทำให้หลอดเลือดบริเวณผิวหนังตีตัว การไหลเวียนเลือดที่ผิวหนังจึงลดลง มีผลทำให้การระบายความร้อนน้อยลงไปด้วย ผู้ป่วยบางรายบอกว่ากลัว และรู้สึกไม่ปลอดภัยที่ต้องนอนบนเครื่องไฮโปเทอร์เมียที่มีความเย็น เข็มอีกทั้งเครื่องนี้ก็มีราคาแพงมาก ไม่เหมาะสมสำหรับภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทย การเช็ดตัวลดใช้มีประโยชน์มากในการพยาบาลผู้ป่วยที่มีไข้ (สุนัตรา โล่ห์สิริวัฒน์ 2529:49) การเช็ดตัวเพื่อลดใช้โดยทั่ว ๆ ไปอาศัยหลักการนำความร้อนออกจากร่างกายสู่ผิวเปียกและการระเหยของน้ำที่เปียกผิวหนัง (Giesel 1961: 73) โดยอาศัยหลักการนี้ได้มีการศึกษาอย่างมากที่จะพยายามลดใช้ให้มากที่สุดและนานที่สุด วิธีที่ใช้ในการศึกษาคือ การเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่น น้ำธรรมดา น้ำเย็น หรือน้ำธรรมดาผสมแอลกอฮอล์ ร่วมกับการประคบผ้าเปียกที่ผิวหนังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะบริเวณที่เป็นจุดรวมของหลอดเลือดใหญ่ จากการศึกษาพบว่า การเช็ดตัวด้วยน้ำที่เย็นจัด หรือน้ำแข็งช่วยพาความร้อนออกจากร่างกายได้มากทันที แต่ผู้ป่วยจะรู้สึกหนาวสะท้านและอาจมีการตีตัวของหลอดเลือดได้ผิวหนังก็เกิดความร้อนไว้ในร่างกายอีก การเช็ดตัวด้วยน้ำผสมแอลกอฮอล์ช่วยลดอุณหภูมิได้เร็วจากการระเหยได้เร็วของแอลกอฮอล์ แต่แอลกอฮอล์สามารถดูดซึมเข้าทางผิวหนังและสูดดมเข้าลมหายใจเป็นพิษแก่ร่างกายได้ น้ำอุ่นมีผลในการ

ลดใช้ได้น้อยมากและอาจทำให้ใช้กลับสูงขึ้นไปกว่าเดิม การเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดาสามารถลดใช้ได้ดีพอสมควร เตรียมง่าย สะดวก ประหยัด ผู้ป่วยรู้สึกสุขสบายและไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ แม้จะดูเหมือนว่าอาจจะลดอุณหภูมิร่างกายลงได้ช้าก็ตาม (สมศักดิ์ โล่ห์เลขา 2523: 698, Cone 1969: 293, Martin. 1975: 591, Steele 1971: 189) นอกจากนี้จากการศึกษาของบรรจง คำหอมกุล และคนอื่น ๆ (2523:52) พบว่าการเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่น น้ำเย็น และน้ำประปาจากก๊อก มีผลต่อการลดใช้ของผู้ป่วยที่มีไข้หลังผ่าตัดไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วลัยพร ประมวลศีกติกุล (2522: 30) ซึ่งทำการศึกษเปรียบเทียบผลของการลดใช้ของผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีไข้หลังผ่าตัดด้วยวิธีเช็ดตัวด้วยน้ำเย็น น้ำธรรมดา และน้ำผสมแอลกอฮอล์ พบว่าการลดใช้ทุกวิธีให้ผลลดใช้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วัตสัน (Watson 1979: 109) ได้แนะนำให้ทำการลดใช้โดยส่งเสริมกระบวนการพาความร้อนและการแผ่รังสี เริ่มด้วยการลดอุณหภูมิห้องและทำให้การหมุนเวียนของอากาศดีขึ้น โดยใช้พัดลมต่อจากนั้นใช้ผ้าเย็นประคบบนตัวผู้ป่วยแล้วใช้พัดลมเป่าที่ผิวหนังตรง ๆ วิธีการนี้จะช่วยให้เกิดการระเหยและการพาความร้อนเพิ่มขึ้น ฮักเลย์ (Huxluy) ได้ทำการลดใช้ผู้ป่วยที่มีไข้สูง โดยให้ผู้ป่วยนอนในกล่องสี่เหลี่ยมหุ้มทึบเปิดใช้พัดลมเป่าเข้าไปเพื่อช่วยในการลดใช้ หรือจะใช้ผ้าเย็นใหญ่ชุบน้ำเย็นผสมแอลกอฮอล์คลุมตัวผู้ป่วยไว้ แล้วใช้พัดลมช่วยเป่าเหนือผู้ป่วยเป็นวิธีที่ง่ายและให้ผลดี (Blair 1964: 221-222) ส่วนคอนเวย์ กล่าวว่าหากผู้ป่วยมีไข้มากกว่า  $38.3^{\circ}\text{C}$  ( $101^{\circ}\text{F}$ ) ควรถอดเสื้อผ้าออกปรับอุณหภูมิห้องให้เหลือ  $21.1^{\circ}\text{C}$  ( $70^{\circ}\text{F}$ ) แล้วใช้พัดลมช่วยพัดให้อุณหภูมิร่างกายเย็นลง ซึ่งอาจใช้ร่วมกับการเช็ดตัวด้วยน้ำเย็นหรือน้ำผสมแอลกอฮอล์ก็ได้ (Conway 1983: 574) สันต์ หัตถ์รัตน์ (2518: 15) แนะนำให้ใช้ผ้าชุบน้ำผสมแอลกอฮอล์ประคบตัวแล้วใช้พัดลมเป่าในผู้ป่วยอาการหนักที่มีไข้ ส่วนเมเยอร์และคณะแนะนำให้ลดใช้ผู้ป่วยลมแดด (heat stroke) โดยใช้ผ้าเปียกประคบผิวหนังแล้วใช้พัดลมช่วยเป่า โดยใช้ความเร็วสูงสุดของพัดลม (Mayer, et.al.1965: 288) ในทันตกรรมเกี่ยวข้องกับเอดเวอร์ต ซึ่งกล่าวว่าหากพบผู้ป่วยที่เป็นลมแดดควรจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในที่ที่เย็นสบาย ถอดเสื้อผ้าออก จัดให้อ่อนหงายกางแขนและขาเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการระบายความร้อน และควรเปิดพัดลมช่วยเป่าให้มีการหมุนเวียนของอากาศรอบ ๆ ตัวมากขึ้น (Edward 1987: 887)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น และจากประสบการณ์การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง พบว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มักมีไข้สูงลอยอยู่ตลอดเวลา การใช้ยาลดไข้มักไม่ค่อยได้ผล การช่วยส่งเสริมการระบายความร้อนออกจากร่างกายเป็นสิ่งที่จำเป็น และมีประโยชน์มากในผู้ป่วยกลุ่มนี้ การเช็ดตัวเพื่อลดไข้เป็นบทบาทอิสระของพยาบาลอย่างหนึ่ง ในการให้การวินิจฉัยและให้การพยาบาลที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วย ผู้วิจัยเชื่อว่า การเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดาทำให้ผู้ป่วยสุขสบาย รบกวนผู้ป่วยน้อยที่สุด แต่อาจจะลดไข้ลงได้ไม่มากนัก จึงควรระงับการส่งเสริมการระบายความร้อนวิธีอื่น ๆ ที่สามารถระบายความร้อนออกจากร่างกายได้มากมาใช้ร่วมกับการเช็ดตัวเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการลดไข้ได้ดียิ่งขึ้น และจากประสบการณ์การทดลองนำวิธีเช็ดตัวที่ส่งเสริมกระบวนการนำความร้อน การระเหยและการแผ่รังสี โดยเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดาร่วมกับการใช้พัดลมช่วยเป่านี้ไปใช้ ผลปรากฏว่าสามารถลดไข้ได้ดีสมควร ผู้ป่วยไม่มีอาการหนาวสั่น ผิวภายไม่เปื่อยขึ้น จากการสอบถามและการดูงานในสถานที่ต่าง ๆ ก็พบว่ามีการใช้วิธีนี้ในหน่วยงานที่ให้การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองและ ยืนยันว่าได้ผลดีมาก สิ่งเหล่านี้เป็นเหตุผลที่สนใจให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาประสิทธิภาพของการลดไข้ โดยการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าว่าสามารถลดไข้ได้แตกต่างจากวิธีการที่ปฏิบัติอยู่เดิมหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้วิธีลดไข้ที่มีประสิทธิภาพให้ผลในการลดไข้ผู้ป่วยมากที่สุด ง่ายสะดวก ประหยัด ปลอดภัย สามารถปฏิบัติได้ทั่วไป และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และเศรษฐกิจของประเทศเราด้วย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยภายหลังการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก และการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ, 15, 30, 45, และ 60 นาที ตามลำดับ
2. เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยภายหลังการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ, 15, 30, 45 และ 60 นาที ตามลำดับ

### สมมติฐานการวิจัย

1. ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ การเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก
2. ภายหลังการลดไข้ 15 นาที การเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก
3. ภายหลังการลดไข้ 30 นาที การเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก
4. ภายหลังการลดไข้ 45 นาที การเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก
5. ภายหลังการลดไข้ 60 นาที การเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก

### ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทางสมอง ซึ่งได้รับการวินิจฉัยโรคว่ามี ภาวะเลือดคั่งเหนือเยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (epidural hematoma), ภาวะเลือดคั่งใต้เยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (subdural hematoma), ภาวะเลือดคั่งในเนื้อสมอง (traumatic intracerebral hematoma) และภาวะสมองชอกช้ำ (cerebral contusion) ทั้งชายและหญิง อายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป เป็นผู้ป่วยที่มีไข้ตั้งแต่ 38.5 °ซ ขึ้นไปภายใน 72 ชั่วโมงหลังจากได้รับบาดเจ็บทางสมอง เพื่อแยกใช้จากการติดเชื้อออกไป และเป็นผู้ป่วยที่รับไว้รักษาพยาบาลใน หอผู้ป่วยผู้ป่วยหนักศัลยกรรมประสาทโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และวชิรพยาบาล หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุโรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช และโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมโรงพยาบาลตำรวจ ระยะเวลาที่ศึกษาตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม 2532 ถึงเดือนกันยายน 2532.

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ด้านปฏิบัติการพยาบาล เป็นการปรับปรุงแผนการพยาบาลผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีใช้ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับความสุขสบาย และป้องกันอันตราย หรือภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากภาวะไข้สูง
2. ด้านการศึกษา เพื่อให้เป็นแนวทาง ให้ผู้บริหารด้านการศึกษาและด้านบริการ พัฒนาการเรียนการสอนนักศึกษาพยาบาลและจัดอบรมบุคลากรทางการพยาบาลในเรื่องเทคนิคการเช็ดตัวเพื่อลดไข้ โดยเห็นความสบายของผู้ป่วย เป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ง่ายสะดวก ประหยัด และเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศ
3. ด้านการวิจัย เป็นแนวทางในการศึกษาปรับปรุงวิธีการลดไข้ที่มีประสิทธิภาพแบบอื่น ๆ ต่อไป

### นิยามตัวแปร

การเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก หมายถึงการใช้ผ้าขนหนูแห้งขนาดเล็ก 10 ผืน ชุบน้ำในอ่างที่บรรจุด้วยน้ำธรรมดาหรือน้ำประปาจากก๊อกน้ำ ซึ่งมีอุณหภูมิ  $27^{\circ} - 30^{\circ} \text{C}$  บิดพอหมาด นำผ้าขนหนูเช็ดและประคบตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ใช้เวลาในการเช็ดและประคบร่างกายทั้งด้านหน้าและด้านหลังทั้งสิ้น 30 นาที (รายละเอียดแสดงในแบบแผนการเช็ดตัวในภาคผนวก ข.)

การเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำผสมเป่า หมายถึงการใช้ผ้าขนหนูแห้งขนาดเล็ก 1 ผืน ชุบน้ำในอ่างที่บรรจุด้วยน้ำธรรมดาหรือน้ำประปาจากก๊อกน้ำ ซึ่งมีอุณหภูมิ  $27^{\circ} - 30^{\circ} \text{C}$  บิดพอหมาด นำผ้าขนหนูเช็ดตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ขณะเช็ดจะใช้พัดลมเป่าช่วยในการหมุนเวียนอากาศรอบร่างกายด้วย ใช้เวลาเช็ดและใช้น้ำผสมเป่าร่างกายทั้งด้านหน้าและด้านหลังทั้งสิ้น 30 นาที (รายละเอียดแสดงในแบบแผนการเช็ดตัวในภาคผนวก ข.)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของร่างกาย หมายถึง อุณหภูมิภายในร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากทำการลดไข้เสร็จทันที, 15, 30, 45 และ 60 นาที ต่อมาตามลำดับ การวัดอุณหภูมิจะใช้เครื่องวัดอุณหภูมิทางทวารหนัก โดยสอดสายวัดอุณหภูมิลึกเข้าไปประมาณ 2 เซนติเมตร เป็นเวลา 30 วินาที

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษารวมคืดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมเป็นหัวข้อตามลำดับดังนี้

- การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย
- กลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย
- สมดุลของความร้อนในร่างกาย
- ภาวะไข้
- ภาวะไข้ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง
- การพยาบาลผู้ป่วยที่มีไข้

#### การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

อุณหภูมิของร่างกายเป็นสิ่งที่แสดงถึงความร้อนในร่างกาย ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการเผาผลาญสารอาหารที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา และความร้อนที่เกิดขึ้นบางส่วนจะถูกถ่ายเทสู่สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ในภาวะปกติความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกายมีปริมาณเท่ากับความร้อนที่สูญเสียไป เรียกว่ามีสมดุลของความร้อนในร่างกาย ทำให้ร่างกายมีอุณหภูมิปกติ มนุษย์จัดอยู่ในพวกสัตว์เลือดอุ่น (Homeothermic animal) ซึ่งจะพยายามรักษาอุณหภูมิภายในร่างกายให้คงที่อยู่ตลอดเวลาถึงแม้อุณหภูมิแวดล้อมจะเปลี่ยนไป โดยอาศัยกลไกภายในร่างกายคอยปรับไม่ให้อุณหภูมิกลดต่ำหรือเพิ่มสูงขึ้นตามอุณหภูมิแวดล้อม และการที่มนุษย์สามารถรักษาระดับอุณหภูมิภายในร่างกายให้คงที่อยู่เสมอ นับว่าเป็นสิ่งที่ประเสริฐและมี ความสำคัญมากในการดำรงชีวิต ทั้งนี้เพราะกระบวนการทางเคมีต่าง ๆ ในร่างกายรวมทั้งการทำงานของเอนไซม์จะเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ ดังนั้นภาวะที่อุณหภูมิของร่างกายเป็นปกติ กระบวนการทางสรีรวิทยาซึ่งเป็นผลจากปฏิกิริยาเคมีในร่างกายก็จะดำเนินไปตามปกติ แต่ถ้าอุณหภูมิของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อยก็จะทำให้อัตราเร่งของปฏิกิริยาเคมีเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงไป ทำให้การทำงานของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของ

ร่างกายเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความผิดปกติขึ้นได้ ดังนั้นการตรวจวัดอุณหภูมิภายในจึงสามารถบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการควบคุมสมดุลสภาพ (Homeostatic-control) ของร่างกายขณะนั้น ๆ ได้ (สุนัตรา โล่ห์สิริวัฒน์ 2529:33)

### อุณหภูมิของร่างกายในคนปกติ

ในภาวะปกติอุณหภูมิตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะมีค่าแตกต่างกันได้บ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการผลิตความร้อนของอวัยวะนั้น ๆ ความแตกต่างของอุณหภูมิบริเวณที่สัมผัสกับบริเวณข้างเคียง และอัตราการไหลของเลือดไปยังบริเวณนั้น ๆ โดยปกติอุณหภูมิของร่างกายสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. อุณหภูมิภายในหรืออุณหภูมิแกน (Core temperature) หมายถึงอุณหภูมิในส่วนลึกของร่างกายวัดจากอวัยวะภายใน เช่นอุณหภูมิที่ลำไส้ หัวใจ ปอด อุณหภูมิส่วนนี้ถูกควบคุมให้มีค่าคงที่อยู่เสมอ เมื่อก้าวถึงอุณหภูมิภายในจะหมายถึงอุณหภูมิในส่วนนี้

2. อุณหภูมิภายนอก (Surface or peripheral or skin temperature) หมายถึงอุณหภูมิที่ผิวหนังซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ง่ายตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิภายในภาวะที่ร่างกายปกติไม่เจ็บป่วย จะถูกควบคุมให้มีค่าคงที่อยู่เสมอภายในช่วง  $\pm 0.6^{\circ}\text{C}$  แม้ว่าอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม (Guyton 1981:886) อุณหภูมิภายในอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามตำแหน่งที่วัด ถ้าวัดทางปากจะมีค่า  $36.5^{\circ}\text{C}$  -  $37.5^{\circ}\text{C}$  ( $97.9^{\circ}\text{F}$  -  $99.55^{\circ}\text{F}$ ) โดยมีค่าเฉลี่ย  $37^{\circ}\text{C}$  หากวัดทางทวารหนักมีค่าสูงกว่าทางปาก  $0.65^{\circ}\text{C}$  ( $1.2^{\circ}\text{F}$ ) (Hardy & Bard. 1974:1306) และถ้าวัดทางรักแร้จะมีค่าต่ำกว่าทางปาก  $0.6^{\circ}\text{C}$  ( $1^{\circ}\text{F}$ ) (Guyton 1981:955)

อุณหภูมิของคน หรืออุณหภูมิภายในร่างกายใช้อุณหภูมิที่วัดได้ทางทวารหนักเป็นเกณฑ์ เพราะอุณหภูมิที่วัดได้ทางทวารหนักจะได้ค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิที่ใจกลางร่างกาย และจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของบรรยากาศแวดล้อมภายนอกน้อยมาก (Ganong 1979:178) ส่วนการวัดอุณหภูมิทางปากอาจต่ำกว่าความจริงถ้าคนนั้นหุดมาก หรือหายใจทางปากหรือเพิ่งดื่มน้ำเย็น หรือใส่ปรอทไม่ถูกที่ หรือไม่นานพอ (Bard 1956:713) ในทางตรงกันข้ามอุณหภูมิอาจสูงกว่าความจริงได้ ถ้าเพิ่งออกกำลังกายมาใหม่ ๆ หรือเพิ่งดื่มน้ำร้อน อุณหภูมิบริเวณผิวหนังเปลี่ยนแปลงได้ง่ายตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงไม่นิยมวัดอุณหภูมิทางรักแร้ และการที่จะวัดอุณหภูมิของร่างกายให้ได้ค่าใกล้เคียง

เคียงกับความจริงมากที่สุดนั้น นิโคลส์ (Nichols) ได้ศึกษาในคนปกติพบว่าในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า  $22.3^{\circ}\text{C}$  ( $72^{\circ}\text{F}$ ) ต้องใช้เวลาในการวัดปรอททางทวารหนักนาน 3 นาที แต่ในห้องที่มีอุณหภูมิสูงกว่า  $22.3^{\circ}\text{C}$  ( $72^{\circ}\text{F}$ ) ใช้เวลาในการวัดปรอทนาน 2 นาที (ยุจินต์สมัคคี 2525:14-15) และจากการศึกษาของ จำเรียง กุระมະสุวรรณ และคนอื่น ๆ (2523:36) ซึ่งศึกษาในผู้ป่วยที่มีไข้และไม่มีไข้ในห้องที่มีอุณหภูมิ  $29.5-35^{\circ}\text{C}$  พบว่าต้องใช้เวลาวัดปรอททางปาก 4 นาที ทางรักแร้ 7-8 นาที และทางทวารหนัก 2-3 นาที

นอกจากนี้ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ก้าวหน้าขึ้นจึงได้นำเอาเทคนิคการวัดอุณหภูมิระบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ โดยนำเอาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เช่น เทอร์มิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์ ไดโอด มาประกอบเป็นตัวรับอุณหภูมิ เพื่อเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้าแล้วส่งสัญญาณต่อไปยังภาคขยาย ซึ่งจะทำหน้าที่ขยายสัญญาณไฟฟ้าที่ภาคตรวจวัด แล้วจะป้อนเข้าภาคแสดงซึ่งเป็นหน่วยที่แสดงค่าอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง โดยอาจแสดงค่าเป็นสเกลบนหน้าปัดมิเตอร์หรืออาจแสดงค่าอุณหภูมิที่ตรวจวัดเป็นตัวเลขก็ได้ สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นิยมใช้เป็นตัวรับอุณหภูมิคือ เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor) ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor thermometer probe) ในการตรวจวัดเพื่อติดตามอุณหภูมิของผู้ป่วยหนักที่มีความจำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในระดับปกติ เช่น ผู้ป่วยที่ลดการรุกรามประสาท การใช้อิเล็กทรอนิกส์เทอร์มิสเตอร์วัดอุณหภูมิเกินควรวัดนาน 30 วินาที เพื่อความถูกต้องแม่นยำ (Edward 1987:878) แต่แรมโบ้และวูด กล่าวว่า เครื่องอิเล็กทรอนิกส์เทอร์มิสเตอร์สามารถวัดอุณหภูมิร่างกายทางทวารหนักได้โดยใช้เวลาเพียง 10 วินาที หรือน้อยกว่านั้น (Rambo, Wood 1982:410)

### ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในภาวะปกติ

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าอุณหภูมิภายในคนปกติอาจเปลี่ยนแปลงไปได้บ้างในช่วงจำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. อายุ ในเด็กเล็กมักมีอุณหภูมิสูงกว่าเด็กโตและผู้ใหญ่ ประมาณ  $0.5^{\circ}\text{C}$  หรือ  $1^{\circ}\text{F}$  ทั้งนี้เพราะเด็กมีการเคลื่อนไหวมากกว่าผู้ใหญ่ และในเด็กแรกเกิดจะมีไขมันพิเศษบริเวณสีที่ 2 ข้าง (Brown fat) ซึ่งเป็นแหล่งผลิตความร้อนที่ผู้ใหญ่ไม่มี อีกทั้งศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในสมองของเด็กเล็กยังทำงานได้ไม่ดี เด็กที่มีอายุเกิน 8 ปี จึงจะมีการตอบสนองของอุณหภูมิลดลงกับผู้ใหญ่ ในเด็กที่มีอายุ 18 เดือน มีอุณหภูมิร่างกายซึ่งวัดทางทวารหนักได้เฉลี่ย

37.7 °ซ (99.8 °ฟ) และกลุ่มนี้ร้อยละ 50 มีอุณหภูมิร่างกายปกติมากกว่า 37.8 °ซ (Beland & Passos 1981:590) ผู้ใหญ่ที่อายุมากกว่า 30 ปี อุณหภูมิร่างกายจะลดลงประมาณ 0.6 °ซ ส่วนวัยหนุ่มสาวมักจะมีอุณหภูมิสูงขึ้น 0.6 °ซ ทั้งนี้เนื่องจากฮอร์โมนการเจริญเติบโต (Growth hormone) มีผลทำให้อัตราการเผาผลาญภายในร่างกายสูงขึ้นประมาณร้อยละ 15-20 (Beland 1975:830)

2. เพศ เด็กชายมักมีอุณหภูมิร่างกายสูงกว่าเด็กหญิง เพราะฮอร์โมนเพศชายมีผลทำให้อัตราการเผาผลาญภายในร่างกายสูงกว่าเด็กหญิงประมาณร้อยละ 15-20 แต่ในช่วงอายุ 17-18 ปี เพศชายจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าเพศหญิงประมาณ 0.4 °ซ. (Beland, Passos 1981:590)

3. การเปลี่ยนแปลงตามรอบเดือน ในระยะที่มีการตกไข่ อุณหภูมิร่างกายจะลดลงหลังจากนั้นอุณหภูมิจะสูงขึ้นกว่าระยะที่เริ่มมีประจำเดือนถึงระยะการตกไข่เล็กน้อยประมาณ 0.28-0.56 °ซ (0.5-1 °ฟ) การที่อุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงนี้ เนื่องจากมีการเพิ่มของฮอร์โมนโปรเจสเทอโรนที่หลั่งมาจากคอร์ปัสลูเตียม (Corpus luteum) ของรังไข่ (สุนัตรา โล่ห์สิริวัฒน์ 2529:36)

4. ฮอร์โมนอื่น ๆ นอกจากโปรเจสเทอโรน เช่น ฮอร์โมนจากต่อมไทรอยด์คือ ไทร็อกซิน (Thyroxine) และจากต่อมหมวกไตชั้นในคือ อีพิเนฟริน (Epinephrine) และนอร์อีพิเนฟริน (Norepinephrine) มีผลทำให้สร้างความร้อนภายในร่างกายเพิ่มขึ้นโดยการกระตุ้นเมตาบอลิซึมของเซลล์ ไทร็อกซินออกฤทธิ์ช้ากินเวลาหลายวันแต่มีผลยาวนานเป็นสัปดาห์ ส่วนอีพิเนฟรินออกฤทธิ์เร็วและหมดเร็ว

5. การออกกำลังกาย ทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นได้ จากการหดตัวของกล้ามเนื้อเนื้อลายเกิดความร้อนสะสมในร่างกายมากขึ้น ระบายอื่น ๆ ในร่างกายก็ทำงานเพิ่มขึ้นด้วย ขณะออกกำลังกายเต็มที่ก็จะเกิดความร้อนมากกว่าขณะพักได้ถึง 10-20 เท่า อุณหภูมิภายในอาจเพิ่มขึ้นถึง 39 °ซ ได้ (สุนัตรา โล่ห์สิริวัฒน์ 2529:38)

6. การรับประทานอาหาร ทำให้อุณหภูมิของร่างกายเปลี่ยนแปลงได้ การย่อยอาหารทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น 0.6-1.2 °ซ (Beland & Passos 1981:590) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนของอาหารที่รับประทานเข้าไป กรดอะมิโนบางชนิดเมื่อฉีดเข้าหลอดเลือดดำมีผลทำให้อุณหภูมิภายในเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน (สุนัตรา โล่ห์สิริวัฒน์ 2529:37) และจากการศึกษาของ ริชชี ศุจิจันทร์รัตน์ (2526:100-102) ซึ่งทำการศึกษานอนหลับของอุณหภูมิร่างกาย

ภายหลังรับประทานอาหารในกลุ่มที่รับประทานอาหารที่เย็นและกลุ่มที่รับประทานอาหารร้อน พบว่าภายหลังรับประทานอาหารอุณหภูมิร่างกายจะสูงขึ้น  $0.4^{\circ}\text{C}$  และ  $0.6^{\circ}\text{C}$  และจะขึ้นสูงสุดภายหลังรับประทานอาหารนาน 42.586 นาทีและ 34.821 นาที ส่วนระยะเวลาที่อุณหภูมิลดลงสู่ระดับปกติคือ 132.069 และ 123.929 นาที ตามลำดับ

7. การเปลี่ยนแปลงในรอบวัน อุณหภูมิของคนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ในตอนเช้าก่อนตื่นนอนประมาณ 2.00-5.00 น. อุณหภูมิจะลดลงต่ำสุด และจะขึ้นสูงสุดในตอนบ่ายหรือตอนเย็นเวลา 16.00-19.00 น. ระดับของอุณหภูมิจะแตกต่างกันในวันหนึ่ง ๆ ประมาณ  $0.5^{\circ}\text{C}$ - $0.7^{\circ}\text{C}$  (Beland & Passos 1981:280) การเปลี่ยนแปลงในรอบวันนี้มีสาเหตุจากทั้งภายในและภายนอก เช่น อากาศแวดล้อม การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ระดับฮอร์โมนในร่างกาย เป็นต้น ดังนั้นถ้าเปลี่ยนจากทำงานกลางวันเป็นทำงานกลางคืนแต่นอนกลางวัน อุณหภูมิกลางวันจะต่ำและกลางคืนจะสูง แต่ร่างกายจะใช้เวลาปรับตัว 3 - 15 วัน (สุพิศรา โล่ห์สิริวัฒน์ 2529 :35-36)

8. ความแตกต่างของแต่ละบุคคล เด็กบางคนอาจมีอุณหภูมิปกติ  $36.1^{\circ}\text{C}$ - $36.7^{\circ}\text{C}$  ( $97^{\circ}\text{F}$ - $98^{\circ}\text{F}$ ) ในขณะที่อีกคนมีอุณหภูมิ  $37.2^{\circ}\text{C}$ - $37.8^{\circ}\text{C}$  ( $99^{\circ}\text{F}$ - $100^{\circ}\text{F}$ ) (Beland & Passos 1981:590) นอกจากนี้อาจขึ้นกับสภาพอารมณ์ คนที่มีอารมณ์รุนแรง ตื่นเต้น โกรธจัด หรือมีความวิตกกังวลบ่อยครั้งจะมีฮอร์ โมนจากต่อมหมวกไตเพิ่ม กล้ามเนื้อติดตัว ทำให้อุณหภูมิกายเพิ่มขึ้นได้

9. สิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทำให้อุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลงได้ เช่น ร่างกายอาจมีอุณหภูมิสูงขึ้นจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ การสัมผัสกับสิ่งที่ร้อน หรือการสวมเสื้อผ้าหนา ๆ เมื่ออยู่ในที่ที่มีอากาศร้อน อุณหภูมิในร่างกายและผิวหนังจะใกล้เคียงกัน เพราะอากาศร้อนทำให้หลอดเลือดบริเวณผิวหนังขยายตัว ความร้อนจากแกนของร่างกายจะถูกพา และนำมาซึ่งผิวหนังเพิ่มขึ้น แต่เมื่ออยู่ในที่มีอากาศเย็นอุณหภูมิแต่ละส่วนของร่างกายจะแตกต่างกันมาก เช่น ที่บริเวณแขนขาจะมีอุณหภูมิต่ำ เนื่องจากหลอดเลือดส่วนปลายตีตัว จำนวนเลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายจะลดลง ดังนั้นการระบายความร้อนให้สิ่งแวดล้อมจะน้อยลงด้วย เพื่อรักษาอุณหภูมิของสมอง และอวัยวะภายในที่สำคัญให้อยู่ที่ระดับ  $37^{\circ}\text{C}$

## กลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

เซลล์ต่าง ๆ จะมีชีวิตและทำงานได้ในสภาพแวดล้อมที่พอเหมาะ เซลล์ของร่างกายต้องการอุณหภูมิที่คงที่ เพื่อให้ดำรงชีวิตและทำงานได้อย่างปกติ เซลล์ไม่สามารถปรับตัวต่ออุณหภูมิที่ต่างกัน ได้มากนัก ด้วยเหตุนี้ร่างกายจึงจำเป็นต้องมีกลไกเฉพาะสำหรับปรับอุณหภูมิให้คงที่ เพื่อรักษาภาวะสมดุลย์ของสิ่งแวดล้อมภายใน (Homeostasis) กลไกการควบคุมอุณหภูมิของร่างกายเกือบทั้งหมด ขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบประสาททั้งส่วนกลางและส่วนปลายทำงานเชื่อมโยงกัน โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

1. ตัวรับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Thermoreceptor) ซึ่งแบ่งเป็นตัวรับรู้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิส่วนปลาย (Peripheral receptor) และตัวรับรู้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิส่วนกลาง (Central receptor)

1.1 ตัวรับรู้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิส่วนปลายแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1.1.1 ตัวรับรู้ความรู้สึกร้อน (Warm receptor) ซึ่งตอบสนองอย่างมากต่ออุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิร่างกาย ตัวรับรู้ความรู้สึกร้อนนี้จะทำงานในช่วงอุณหภูมิ 20°-45° C โดยจะทำงานสูงสุดในช่วง 37.5°-40° C และจะหยุดทำงานเมื่ออุณหภูมิมากกว่า 45° C (Beland & Passos 1981:284)

1.1.2 ตัวรับรู้ความรู้สึกเย็น (Cold receptor) จะตอบสนองอย่างมากต่ออุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิร่างกาย ตัวรับรู้ความรู้สึกเย็นจะส่งกระแสประสาทเมื่ออุณหภูมิ 10°-40° C และจะทำงานสูงสุดเมื่ออุณหภูมิอยู่ในช่วง 15°-20° C นอกจากนี้จะส่งกระแสประสาทอีกครั้งเมื่ออุณหภูมิมากกว่า 45° C ในรูปตัวรับรู้ความรู้สึกเจ็บปวด (Beland & Passos 1981:284) ตัวรับรู้ความรู้สึกเย็นนี้จะถูกกระตุ้นและรับสัญญาณอย่างรวดเร็วใน 1-2 วินาทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทันที และจะเริ่มช้าลงเรื่อย ๆ ในครึ่งชั่วโมงต่อมา หรือนานกว่านั้น (Guyton 1981:624)

ทั้งตัวรับรู้ความรู้สึกร้อน และความรู้สึกเย็นมีอยู่เกือบทุกส่วนของร่างกาย แต่จะมีมากบริเวณผิวหนังซึ่งจะแตกต่างกันตามพื้นที่ต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นจะพบตัวรับรู้ความรู้สึกร้อนและเย็นมากที่บริเวณใบหน้าและมือ ความไวต่อการตอบสนองความรู้สึกร้อนและเย็นจะมากหรือไวในบริเวณที่มีตัวรับรู้ความรู้สึกหนาแน่น (Abels 1986:561)

และโดยทั่ว ๆ ไปเกือบทุกส่วนของร่างกายจะมีตัวรับรู้ความรู้สึกเย็นมากกว่าตัวรับรู้ความรู้สึกร้อน 3-4 เท่า การตอบสนองต่ออุณหภูมินอกจากจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแล้วยังขึ้นกับความกว้างของเนื้อที่ที่ถูกกระตุ้นด้วย เช่นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิไป 0.01 °C ตัวรับรู้ความรู้สึกร้อนและเย็นจะสามารถถูกกระตุ้นและส่งสัญญาณรวมกันได้ ถ้าการเปลี่ยนแปลงทั้งนี้ผลกระทบกระตุ้นผิวหนังทั่วร่างกายในเวลาเดียวกัน ในทางตรงกันข้ามถึงแม้มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็น 100 เท่า แต่มีผลกระทบต่อผิวกายเพียง 1 ตารางเซนติเมตร สิ่งกระตุ้นก็จะตรวจไม่พบและไม่มีการตอบสนอง (Guyton 1981:624)

1.2 ตัวรับรู้การเปลี่ยนแปลงส่วนกลาง (Central receptor) ซึ่งถือว่าอยู่บริเวณฮัยโปธาลามัสและบริเวณใกล้เคียงที่สำคัญ คือบริเวณพรีออปติก (Preoptic area) เซลล์ประสาทบริเวณนี้ไวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมาก

## 2. ศูนย์ประสานงานและความคุมอุณหภูมิ (Thermoregulating center)

ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิภายในฮัยโปธาลามัส ประกอบด้วยกลุ่มเซลล์พิเศษตั้งอยู่ที่แกนของสมองทำหน้าที่เสมือนตัวรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ (Body thermostat) โดยมี "จุดกำหนด" (Set point) อุณหภูมิแกนกลางของร่างกายไว้ที่ 37 °C รับข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิจากอุณหภูมิของเลือดที่ไหลเวียนอยู่รอบ ๆ ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิโดยตรงร่วมกับการรับสัญญาณประสาทที่ส่งมาจากไฮโปธาลามัสรับรู้ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิของผิวหนังและทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัว ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิภายในแบ่งเป็น

2.1 ศูนย์เพิ่มความร้อน (Heat promoting center) ซึ่งอยู่ในฮัยโปธาลามัสส่วนหลัง มีหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตความร้อน จะถูกกระตุ้นด้วยความเย็น

2.2 ศูนย์ระบายความร้อน (Heat losing center) อยู่บริเวณพรีออปติก ในฮัยโปธาลามัสส่วนหน้ามีหน้าที่เกี่ยวกับการสูญเสียความร้อน จะถูกกระตุ้นโดยความร้อน

ดังนั้น ถ้าฮัยโปธาลามัสส่วนหน้าได้รับบาดเจ็บ ผลที่ได้รับคืออุณหภูมิร่างกายจะสูงขึ้น และถ้าฮัยโปธาลามัสส่วนหลังได้รับบาดเจ็บ ผลคือร่างกายจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ (Beland & Passos 1981:285)

ศูนย์ควบคุมอุณหภูมินี้ทำหน้าที่รวมสัญญาณนำเข้า ตั้งระดับ (Set point) และส่งสัญญาณออกไปตามประสาทนำออก โดยเมื่อร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิศูนย์ควบคุม

อุณหภูมิในอวัยวะ ไบโธลามามีส จะถูกกระตุ้นโดยตัวรับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิส่วนปลาย คือตัวรับ  
 รู้ความรู้สึกร้อนหนาวที่ผิวหนัง และตัวรับส่วนกลางคือที่อวัยวะ ไบโธลามามีส โดยเฉพาะอย่างยิ่ง  
 ส่วนบริเวณพรีออปติก เมื่อตัวรับอุณหภูมิบริเวณต่าง ๆ ถูกกระตุ้นจะส่งสัญญาณเข้าไปรวมกัน  
 ที่ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในอวัยวะ ไบโธลามามีส ซึ่งเป็นที่รวมสัญญาณนำเข้าทั้งหมด นำอุณหภูมิที่รับได้  
 มาเปรียบเทียบกับจุดกำหนดอุณหภูมิ ก่อนที่จะตั้งระดับอุณหภูมิและส่งสัญญาณออกไปยังส่วน  
 ต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ กลไกการทำงานของอาศัยการป้อนกลับเชิงลบ  
 เพราะเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจะมีกลไกทำให้อุณหภูมิลดลง ตัวรับอุณหภูมิทั้งสองอย่างต้องทำงาน  
 ร่วมกัน แต่ตัวรับส่วนกลางคือบริเวณอวัยวะ ไบโธลามามีสเป็นตัวบอกสัญญาณที่แท้จริงเพื่อให้แก้ไข  
 อุณหภูมิร่างกาย ส่วนตัวรับส่วนปลายที่รับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ผิวหนังสำคัญน้อยกว่า  
 ตัวอย่างเช่น เมื่ออุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นจากการออกกำลังกาย ร่างกายจะต้องพยายาม  
 ลดอุณหภูมิลง โดยที่อุณหภูมิของตัวรับส่วนกลางเพิ่มขึ้นแต่อุณหภูมิของผิวหนังกลับลดลงจากการ  
 ระเหยของเหงื่อ ฉะนั้นกลไกการควบคุมอุณหภูมิจึงต้องอาศัยสัญญาณป้อนกลับจากตัวรับ  
 ส่วนกลางเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตามในบางภาวะการควบคุมอุณหภูมิร่างกายก็อาศัยสัญญาณจาก  
 ตัวรับส่วนปลาย เช่น เมื่อเข้าไปอยู่ในที่มีอากาศหนาวเย็นจะเกิดการสั่นทันที เพื่อเพิ่ม  
 ความร้อนให้แก่ร่างกาย ทั้ง ๆ ที่อุณหภูมิของตัวรับส่วนกลางไม่ได้ลดลงแต่กลับสูงขึ้นเล็กน้อย

### 3. กลไกการแสดงผล (Effector mechanism)

หลังจากที่ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายรวบรวมข้อมูลและตัดสินใจแล้วจะส่ง  
 สัญญาณนำออกไปยังอวัยวะที่แสดงผลซึ่งได้แก่

3.1 การควบคุมทางหลอดเลือด โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของหลอดเลือด  
 เลือดผิวหนัง เช่นในขณะที่ร่างกายถูกกระตุ้นด้วยความเย็น หลอดเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณ  
 ผิวหนังตีตัว ลดการไหลเวียนของเลือดที่ไปยังผิวหนัง การสูญเสียความร้อนโดยการถ่าย  
 เทให้อากาศรอบตัวจึงน้อยลง

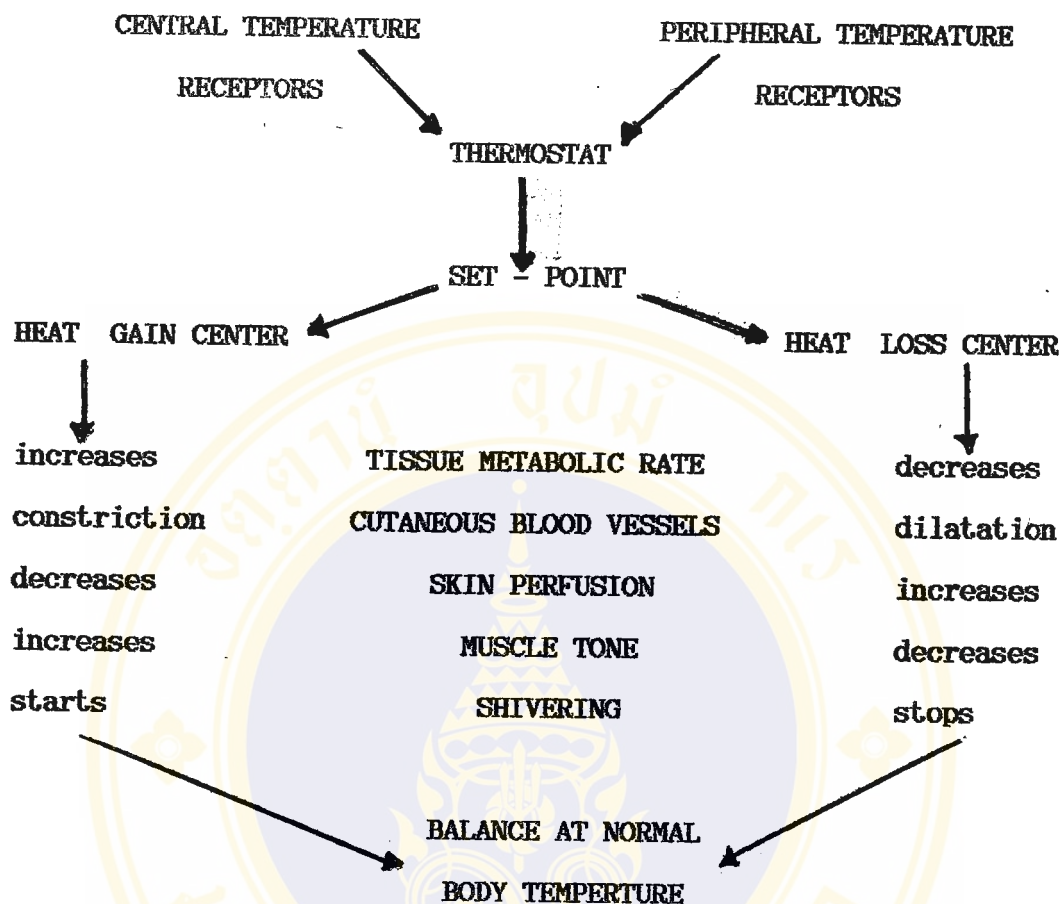
#### 3.2 การควบคุมทางเมตาบอลิซึม

3.2.1 การควบคุมในระยะสั้น โดยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ  
 ทั้งที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจโดยกระตุ้นการเคลื่อนไหวของร่างกาย และที่อยู่ภายนอกอำนาจ  
 จิตใจเกิดการสั่น (Shivering) การหนาวสั่นทำให้การเผาผลาญในกล้ามเนื้อสูงขึ้น  
 ความร้อนจึงเพิ่มขึ้น เมื่อเริ่มแสดงอาการหนาวสั่นความร้อนจะเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม 2-4

เท่า แต่วิธีการทวารสั้นนั้นนอกจากจะทำให้ความร้อนในร่างกายเพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้ผิวหนังเสียดความร้อนไปได้อีกด้วย เพราะทำให้เลือดมาที่ผิวหนังมากขึ้น และเมื่อร่างกายเคลื่อนไหวจะทำให้อากาศพาความร้อนออกจากร่างกายเพิ่มขึ้น จึงทำให้ความร้อนที่เกิดจากการสัมผัสเสียไป นอกจากนี้ยังมีการกระตุ้นประสาทกิมพาเรติกในฮัยโปธาลามัสส่วนหลังทำให้ต่อมหมวกไตส่วนในหลั่งอิพิเนเฟริน และนอร์อิพิเนเฟริน ทำให้เซลล์มีการเผาผลาญมากขึ้น ร้อยละ 20-50 ปฏิกริยานี้เกิดขึ้นโดยใช้ระยะเวลาสั้นร่างกายมีความต้องการอาหารมากขึ้น ทำให้รู้สึกหิว

3.2.2 การควบคุมในระชชะขาว โดยกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนเพิ่มอัตราเมตาบอลิซึมของร่างกาย ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาว่างหนึ่งกว่าจะเห็นผล ฮอร์โมนที่มีบทบาทสำคัญคือไทร็อกซินจากต่อมไทรอยด์

3.3 การควบคุมทางการหลั่งเหงื่อ เมื่ออุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ร่างกายจะระบายความร้อนออกมากขึ้น โดยเพิ่มการขับเหงื่อ แต่ถ้าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่ำ ร่างกายจะหยุดการขับเหงื่อเพื่อเก็บสงวนความร้อนไว้ในร่างกาย



แผนภูมิที่ 1. แสดงกลไกการทำงานของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

ที่มา: Lorin 1982 :10

การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายนอกจากจะอาศัยฮัยโปทาลามัสแล้ว ความสมดุลของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อก็มีส่วนช่วยในการปรับอุณหภูมิ เช่นกัน การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายมาจากความสมดุลของของเหลว การที่ร่างกายมีอุณหภูมิสูง ทำให้มีเหงื่อออกเหงื่อทำให้ร่างกายสูญเสียของเหลว ทำให้เสียระดับความสมดุลของของเหลวในร่างกาย ซึ่งจะกระตุ้นให้ฮอร์โมนทำงาน การที่เหงื่อออกทำให้ปริมาณโลหิตที่ไหลเวียนลดลง และเกิดการเปลี่ยนแปลงระดับ ออสโมติก เพรสเชอร์ (Osmotic pressure) ในเซลล์ ทำให้แอนตี้ไดยูเรติกฮอร์โมน (Antidiuretic hormone) ถูกกระตุ้น ทำให้ไตดูดซึมน้ำกลับเข้าไป ดังนั้นจำนวนน้ำสภาวะที่กลั่นออกมาจะลดลง และยังกระตุ้นแอลโดสเทโรนจากต่อมหมวกไต เพื่อดูดซึมน้ำประจุโพแตสเซียมจากหลอดไต (Renal tubule) มากขึ้น เป็นเหตุให้น้ำซึมกลับเข้าสู่กระแสโลหิต (จรรยาพร ธารินทร์ 2519:350-355)

## สมดุลของความร้อนในร่างกาย

อุณหภูมิของร่างกายขึ้นอยู่กับสมดุลระหว่างการสร้างความร้อนและการสูญเสียความร้อน ถ้าการสร้างและการสูญเสียความร้อนเกิดขึ้นไม่เท่ากันอุณหภูมิอาจจะเพิ่มหรือลดลงได้

### การเพิ่มความร้อนของร่างกาย

ร่างกายได้รับความร้อน 2 ทาง คือ ได้รับจากสิ่งแวดล้อมและจากการสร้างที่ภายในร่างกาย

1. ความร้อนที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อม ร่างกายได้รับความร้อนจากสิ่งต่าง ๆ รอบกายที่มีอุณหภูมิสูงกว่า เช่น จากการแผ่รังสีโดยตรงของดวงอาทิตย์หรือความร้อนจากพื้นดิน และผลสะท้อนของการแผ่รังสีจากท้องฟ้า นอกจากนี้ร่างกายจะดูดความร้อนซึ่งแผ่รังสีมาจาก เต่าไฟ เปลวไฟ และจากการรับประทานอาหารร้อน ๆ ได้ด้วยเช่นกัน

2. การสร้างความร้อนภายในร่างกาย ( Heat production )  
 กานอง (Ganong 1979:179) กล่าวว่าร่างกายสร้างความร้อนโดยกระบวนการเมตาบอลิซึมขั้นพื้นฐาน สเปคิฟิก ไดนามิคแอคชั่นของอาหาร และจากการออกกำลังกาย

ในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่เซลล์ต่าง ๆ ยังคงทำงาน และเกิดความร้อนขึ้นในร่างกายตลอดเวลา โดยการเปลี่ยนรูปพลังงานเคมีที่สะสมในร่างกายนั้นออกมาใช้งาน แล้วพลังงานที่ถูกใช้ไปจะได้รับการทดแทนขึ้นมาใหม่จากอาหารที่เราได้รับเข้าไป สารอาหารจะถูกย่อยแปรรูป จากมวลสารจนเป็นพลังงานเคมี โดยผ่านกระบวนการสร้าง (Anabolism) และกระบวนการสลาย (Catabolism) และพลังงานที่ได้จากสารอาหาร 100 ส่วนจะเปลี่ยนเป็นพลังงานกลเกิดการทำงาน การเคลื่อนไหวของร่างกายเพียง 25 ส่วนที่เหลือเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน 75 ส่วน พลังงานความร้อนส่วนหนึ่งร่างกายจะเก็บไว้รักษาอุณหภูมิภายใน ให้คงที่อยู่ที่ระดับที่อวัยวะภายในสามารถทำงานได้ ซึ่งมีค่าประมาณ 20 ส่วน และใช้เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมีภายในร่างกาย 5 ส่วน ดังนั้นจึงยังคงมีพลังงานความร้อนเหลือเกินความต้องการอีก 50 ส่วน ซึ่งร่างกายต้องระบายออกโดยกระบวนการถ่ายเทความร้อน

ในภาวะพัก ความร้อนในร่างกายส่วนใหญ่มาจากอวัยวะภายใน ช่องท้อง ช่องอก และสมองซึ่งยังคงทำงานตลอดเวลา และให้พลังงานส่วนหนึ่งออกมาในรูปของ ความร้อน ประมาณ 1 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อัตราการเกิด ความร้อนในขณะพักนี้เรียกว่า อัตราเมตาบอลิซึมขั้นพื้นฐาน (Basal metabolic rate) การกระจายความร้อนจากใจกลางของร่างกายออกมาภายนอก ถูกควบคุมโดยหลอดเลือด แต่ในขณะทำงานออกกำลังกาย ความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกายส่วนใหญ่เกิดจากการทำงาน ของกล้ามเนื้อลาย เมื่อกกล้ามเนื้อหดตัวงานส่วนหนึ่งจะเสียไปในรูปของความร้อน ขณะออก กำลังกายเต็มที่ จะเกิดความร้อนมากกว่าในขณะพักได้ถึง 10-20 เท่า อุณหภูมิอาจเพิ่ม ขึ้นจนถึง 39 °C ได้ (สัทธา โลห์ลีวีวัฒน์ 2529:38) ฉะนั้นความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกาย จึงเปลี่ยนแปลงได้มากที่สุดตั้งแต่ข้อที่สี่คือความร้อนในภาวะพื้นฐาน (พักเต็มที่) ซึ่งมีค่าประมาณ 40 กิโลแคลอรี/ ตารางเมตรของพื้นที่ผิวกาย จนถึงภาวะที่ร่างกายออกกำลังกายอย่าง พักซึ่งจะมีค่าประมาณ 800 กิโลแคลอรี/ตารางเมตร (ชุตีศักดิ์ เวชแพศย์ 2520:221)

การสร้างความร้อนของร่างกายมีค่าเกือบคงที่ ที่อุณหภูมิสูงกว่า 37.1 °C แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าระดับนี้ อัตราการสร้างความร้อนจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (วรมนต์ ตริพรหม 2531:13) เช่น ในภาวะที่ร่างกายถูกกระตุ้นด้วยความเย็น ฮีป ไบรอลามีส่วนหลัง ซึ่งมีหน้าที่ป้องกันความหนาวจะถูกกระตุ้นด้วยกระแสประสาทจากตัวรับอุณหภูมิของร่างกายซึ่ง ทำให้ร่างกายตอบสนองด้วยการเพิ่มการสร้างความร้อนและเก็บรักษาความร้อนที่เกิดขึ้นไว้

### การสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย

ในขณะที่เซลล์มีชีวิตของร่างกายผลิตความร้อนขึ้นมาตลอดเวลา ถ้าเกิด ความร้อนเกินความต้องการก็จะก่อให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะต่าง ๆ หรืออันตรายต่อชีวิตได้ ร่างกายจำเป็นต้องมีการระบายความร้อน ซึ่งโดยปกติร่างกายจะสูญเสียความร้อนได้ 3 ทางคือ

1. ทางผิวหนัง (Skin) ร่างกายสูญเสียความร้อนทางผิวหนังมากที่สุด ประมาณร้อยละ 87.5 ของความร้อนทั้งหมดที่ร่างกายผลิตขึ้น (สัทธา สัจวัฒน์ 2524:561) เพราะบริเวณผิวหนังมีพื้นที่เปิดเผยมาก และมีหลอดเลือดนำเลือดมาเลี้ยงมากด้วย

2. ทางปอด (Lung) โดยสูญเสียความร้อนไปกับการหายใจประมาณ ร้อยละ 10.7 ของความร้อนที่ระบายออกจากร่างกายทั้งหมด

3. ทางปัสสาวะและอุจจาระ (Urine and feces) ความร้อนที่เสียไปโดยอุจจาระและปัสสาวะ ประมาณร้อยละ 1.7 ของความร้อนที่ระบายออกจากร่างกายทั้งหมด

การแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างผิวหนังและสิ่งแวดล้อม เป็นกระบวนการที่สำคัญในการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายมนุษย์ (Clark & Edholm 1985:16) เพราะความร้อนในร่างกายส่วนใหญ่จะถูกขับออกทางผิวหนัง โดยผ่านกระบวนการถ่ายเทความร้อน

#### 4 กระบวนการคือ

1. การแผ่รังสี (Radiation) หมายถึง การถ่ายเทความร้อนจากที่มีอุณหภูมิสูงกว่า ไปสู่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง ถ้าอุณหภูมิร่างกายสูงกว่าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม ปริมาณความร้อนที่แผ่รังสีออกจากร่างกายจะมากกว่าปริมาณความร้อนที่แผ่รังสีเข้าสู่ร่างกาย คนที่ไม่มีเสื้อผ้าปกปิดร่างกาย และอยู่ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติจะสูญเสีย ความร้อนออกจากร่างกาย โดยวิธีแผ่รังสีร้อยละ 60 (Guyton 1981:888) การแผ่รังสีความร้อนจากร่างกายเกิดขึ้น ได้ทุกทิศทาง การสูญเสียความร้อน โดยวิธีการแผ่รังสีจะมากหรือน้อยขึ้นกับขนาดของพื้นที่ผิวกายที่ไม่ปกปิด และความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิที่ผิวกายกับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม

2. การนำความร้อน (Conduction) หมายถึงการไหลของความร้อนจากที่มี ความร้อนสูง ไปสู่ที่มีความร้อนต่ำกว่าซึ่งสัมผัสกัน ร่างกายอาจจะมีการแลกเปลี่ยนความร้อนกับสิ่งสัมผัส เช่น อากาศ เสื้อผ้า อาหารที่รับประทาน และน้ำดื่ม (Elhart, et.al. 1978:192) หรือถ่ายเทความร้อนให้แก่สิ่งแวดล้อม ที่นั่งหรือที่นอน (Guyton 1981:887) การนำความร้อนเป็นการถ่ายเทความร้อนชนิดที่ตัวกลางอยู่กับที่ปล่อยให้ความร้อนเคลื่อนผ่านไป ดังนั้นโดยอาศัยกระบวนการนำความร้อน การที่ความร้อนจากส่วนกลางของร่างกาย ถ่ายเทมาสู่ผิวกายจะต้องผ่านเซลล์ต่อเซลล์ โดยปกติเซลล์นำความร้อนได้น้อย การระบายความร้อน โดยวิธีนี้จึงมีค่าต่ำ การสูญเสียความร้อนจากร่างกาย โดยวิธีนี้เกิดขึ้นน้อยมากเพราะ ผิวหนังและอากาศเป็นตัวนำความร้อนที่เลว (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ 2520:222) ร่างกายจึงสูญเสียความร้อนด้วยวิธีนี้ร้อยละ 3 เท่านั้น (Guyton 1981:887) นำนำความร้อนได้ดีกว่าอากาศ 20-25 เท่า (Lorin 1982:236) ดังนั้นเมื่อน้ำถูกผิวกายความสามารถ

ในการดูดกลืนความร้อนจึงมีมากกว่าอากาศ (Guyton 1981:888) ความร้อนที่สูญเสียไปโดยกระบวนการการนำความร้อนจะมากหรือน้อย ขึ้นกับความสามารถในการเป็นตัวนำความร้อนของวัตถุนั้น และความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสิ่งที่ถ่ายเทความร้อนซึ่งกันและกัน (สุพิศรา โล่ห์สิทธิ์ 2529:39)

3. การพาความร้อน (Convection) คือ การถ่ายเทความร้อนโดยอาศัยโมเลกุลของอากาศหรือน้ำเคลื่อนที่พาความร้อนไป การพาความร้อนเกิดขึ้นจากการที่ของไหล(อากาศ น้ำ) ไหลมากระทบและพาความร้อนจากผิวหนึ่ง ไปโดยอากาศหรือน้ำนั้นอุ่นขึ้นจึงเบาตัวแล้วลอยขึ้น และอากาศหรือน้ำรอบนอกที่เย็นกว่าเคลื่อนมาแทนที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของผิวหนึ่ง และของอากาศรอบ ๆ ตัวอีก ผลสุดท้ายคือความร้อนจากร่างกายเสีย ไปสู่สิ่งแวดล้อมโดยการพาได้ น้ำและอากาศเป็นตัวพาความร้อนที่ดีเพราะโมเลกุลเคลื่อนที่ง่าย และเนื่องจากเนื้อเยื่อนำความร้อนได้ไม่ดี ร่างกายจึงต้องอาศัยระบบการไหลเวียนเลือดเป็นหลักในการพาความร้อนไประบายออกทางผิวหนัง

การพาความร้อนเกิดขึ้นได้ 2 กรณี ตามลักษณะการเคลื่อนที่ของตัวกลางคือ

3.1 การพาความร้อนอิสระ (Free convection) เป็นกระบวนการที่ตัวกลางเคลื่อนที่ไปเองโดยธรรมชาติ เช่น การเกิดลมพัด การระบายอากาศเสียทางปล่องควัน เป็นต้น สำหรับในร่างกายนการพาความร้อนอิสระเกิดขึ้นตามการไหลเวียนโลหิต การหายใจ การขับถ่ายของเสีย ความร้อนภายในร่างกายส่งผ่านออกมาพร้อมการไหลเวียนโลหิตจากเส้นเลือดใหญ่ ๆ สู่เส้นเลือดเล็ก ๆ บริเวณผิวหนังซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นกับขนาดของหลอดเลือดและอัตราการสูบน้ำัดโลหิต นอกจากการที่ความร้อนในส่วนผิวหนังจะถูกพาออกจากร่างกายได้เร็วหรือช้าจะขึ้นกับความแตกต่างของอุณหภูมิผิวหนังกับสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนไหวของอากาศรอบกาย และการสวมใส่เสื้อผ้าอีกด้วย ถ้าอากาศมีการเคลื่อนไหวเร็วขึ้น ประกอบกับพื้นที่ผิวที่จะสัมผัสอากาศได้มีมาก การพาความร้อนอิสระก็เกิดขึ้นมากตามไปด้วย

3.2 การพาความร้อนโดยแรงจากภายนอก (Force convection) เป็นกระบวนการพาความร้อนที่โมเลกุลตัวกลางถูกทำให้เคลื่อนที่โดยแรงภายนอกผลักดัน เช่น ใช้พลังงาน ไฟฟ้า พลังงานลมพัด ให้พัดลมหมุนดันอากาศให้เคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น เป็นการส่งเสริมการสูญเสียความร้อนมากขึ้น จะเห็นได้ว่าเราจะรู้สึกเย็นได้เร็วขึ้นเมื่อเปิดพัดลมช่วยหมุนเวียนอากาศรอบตัว ในวันที่อากาศร้อน

ตั้งขึ้นการพาความร้อนออกจากร่างกาย จะเกิดขึ้น ได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ  
(Bregelmann 1973:107-108 )

1. ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิผิวกับอุณหภูมิอากาศรอบ ๆ ตัว ถ้าอุณหภูมิเท่ากันจะ ไม่มีการถ่ายเทความร้อน แต่ถ้าอากาศร้อนกว่าร่างกาย ร่างกายจะได้รับ ความร้อนจากอากาศโดยกระบวนการพาความร้อน เช่นกัน

2. อัตราการพาความร้อนขึ้นกับพื้นที่ผิวที่เปิดเผย ซึ่งมักจะน้อยกว่าพื้นที่ ผิวที่ทั้งหมด เพราะว่าบริเวณรักแร้หรือต้นขาด้านในเป็นบริเวณที่อบอุ่น ไม่ค่อยมีการระเหย อากาศจึง ไม่เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนโดยการพา บริเวณผิวที่เปิดเผยจะไม่คงที่ขึ้น อยู่กับท่าทาง ท่านอนขดตัวจะลดพื้นที่ผิวที่เปิดเผยได้มากที่สุด และในท่านอนหงายกางแขนและขา จะเปิดเผยพื้นที่ผิวที่เปิดเผยได้มากที่สุด

3. อัตราการหมุนเวียนของอากาศเข้าสัมผัสกับผิว

4. การระเหย (Evaporation) คือการระเหยความร้อนโดยการเปลี่ยน สถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ เมื่อน้ำ 1 กรัมระเหยจะเสีความร้อนไป 0.58 กิโลแคลอรี เพื่อเปลี่ยนน้ำให้กลายเป็นไอ การเสีความร้อนโดยวิธีนี้นับเป็นกลไกสำคัญใน การเสีความร้อนของร่างกาย การเสีความร้อนออกจากร่างกายโดยการระเหยมีได้ 2 แบบคือ โดยการระเหยออกจากร่างกายโดยไม่รู้สึกตัว (Insensible perspiration) และการหลั่งเหงื่อ การระเหยนี้ช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ประมาณร้อยละ 20 ในที่เย็นและอาจเพิ่มเป็นร้อยละ 80-90 เมื่ออยู่ในที่ที่อากาศร้อน

การระเหยออกจากร่างกายโดยไม่รู้สึกตัว คือการที่น้ำระเหยออกจากร่างกาย โดยการซึมผ่านชั้นของผิวหนัง ไม่ใช่ทางต่อมเหงื่อและไม่เกี่ยวข้องกับการหลั่งเหงื่อ แต่เป็นน้ำ ระหว่างเซลล์ในชั้นหนังแท้ (Dermis) ซึมผ่านชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) ขึ้นมา แล้ว ระเหยไปก่อนที่ผิวหนังจะเปื่อย โดยปกติแล้วจะมีการระเหยของน้ำผ่านทางผิวหนังเพียง 10 มิลลิลิตร/ชั่วโมง นอกจากการระเหยของน้ำผ่านผิวหนังแล้วยังมีบางส่วนที่คัดออกมา กับลมหายใจ ในผู้ใหญ่ปกติมีการเสียน้ำไปโดยไม่รู้สึกตัว 30-50 มิลลิลิตร/ชั่วโมง และพา ความร้อนออกไปด้วยประมาณ 400 กิโลแคลอรี ต่อวัน หรือร้อยละ 20-25 ของปริมาณ ความร้อนที่ร่างกายสร้างขึ้น

การหลังเหงื่อมีความสำคัญมากในเขตภูมิอากาศร้อน เมื่ออากาศรอบตัวมีอุณหภูมิสูงกว่า 32° C ร่างกายระบายความร้อนโดยการนำ การพาและการแผ่รังสีได้ไม่ดีจึงต้องอาศัยการระเหยของเหงื่อเป็นสำคัญ เหงื่อเป็นสารขับหลังจากต่อมเหงื่อ ต่อมาเหงื่อจะบีบตัวไล่เหงื่อขึ้นมาเป็นหยดน้ำที่ผิวหนังถ้าเหงื่อไม่ระเหยไปจากผิวหนัง คือ ไม่มีการเปลี่ยนสภาพจากของเหลวกลายเป็นไอ ก็จะไม่มีการระบายความร้อน ในขณะที่อากาศชื้นมีไอน้ำในอากาศมากเหงื่อระเหยได้ไม่ดีจะรู้สึกร้อนอบอ้าว แต่ถ้ามีลมช่วยพัดเหงื่อจะระเหยได้เร็วขึ้นและอากาศเย็นเคลื่อนมาแทนที่ จะช่วยระบายความร้อนได้ดีขึ้น การหลังเหงื่อและการที่เหงื่อระเหยไปจากผิวหนังเป็นกลไกสำคัญในการระบายความร้อนออกจากร่างกายในภาวะที่อุณหภูมิรอบข้างสูงขึ้นจนใกล้เคียงหรือมากกว่าอุณหภูมิภายใน เพราะเมื่อต่อมเหงื่อเปิดเต็มที่ สามารถหลังเหงื่อได้ถึง 10-15 ลิตร/วัน ซึ่งเกือบเท่าครึ่งหนึ่งของน้ำในร่างกาย การระเหยน้ำออกจากผิวหนังต้องใช้พลังงาน ในขณะที่อุณหภูมิที่ผิวหนังปกติ จะใช้พลังงาน 580 กิโลแคลอรี ในการทำให้ น้ำ 1 ลิตรระเหยไป การหลังเหงื่อในที่อากาศแห้งจะทำให้รู้สึกเย็น (Beland & Passos 1981:281)

ดังนั้นการระเหยจะมีปริมาณมากน้อยขึ้นอยู่กับ

1. อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม ถ้าสูงกว่าผิวหนังร่างกายจะสามารถกำจัดความร้อนได้โดยการระเหยวิถีเดียว โดยการมีเหงื่อออก เมื่อเหงื่อระเหยจะดึงความร้อนไปจำนวนมาก
2. ความชื้นของอากาศ ถ้าอากาศมีความชื้นมาก การระเหยจะเกิดขึ้นได้น้อยหรือไม่ได้เลย
3. อัตราการหมุนเวียนของอากาศ ถ้าอากาศรอบ ๆ ตัวหมุนเวียนเร็ว การระเหยก็จะเร็วด้วย
4. พื้นที่ผิวหนังที่เปื่อยเพื่อการระเหย ถ้าเปื่อยเป็นบริเวณกว้างก็ระเหยได้มาก

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรักษาความร้อนภายในร่างกาย

การรักษาระดับอุณหภูมิภายใน ประกอบด้วย การสร้างและการระบายความร้อนออกจากร่างกาย กระบวนการทั้งสองจะต้องทำงานให้สมดุลกันอยู่ตลอดเวลา เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในให้คงที่ แต่การเก็บรักษาและการระบายความร้อนออกจากร่างกาย

จะเกิดขึ้นได้หรือไม่ จะขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. สภาพอากาศรอบตัว ในภาวะที่อุณหภูมิภายนอกต่ำกว่าอุณหภูมิของร่างกาย การระบายความร้อนนอกจากจากร่างกาย จะเกิดขึ้นทุกวิถีทั้งการแผ่รังสี การนำ การพา และการระเหย แต่ถ้าอุณหภูมิของอากาศสูงกว่าอุณหภูมิของร่างกายแล้ว ร่างกายสามารถขับความร้อนออกโดยการระเหยเพียงวิธีเดียว นอกจากนี้การสูญเสียความร้อนจากร่างกายยังขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงคืออากาศอึดอัดด้วยไอน้ำจะทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อนโดยการระเหยได้น้อย เบสและเทลเลอร์ (Best & Taylor) กล่าวว่าอุณหภูมิของอากาศที่ต่ำกว่า  $28^{\circ}\text{C}$  จะทำให้ผู้ไม่สวมเสื้อผ้าเสียความร้อนอย่างรวดเร็ว และในช่วงอุณหภูมิระหว่าง  $28-31^{\circ}\text{C}$  เป็นช่วงที่ร่างกายมนุษย์รู้สึกสบายที่สุด เร็วกว่าอุณหภูมิอากาศแห่งความสบาย (Comfort zone) ในช่วงนี้ผู้ที่ไม่สวมเสื้อผ้าสามารถรักษาสมดุลระหว่างความร้อนที่สูญเสีย และสร้างมันไว้ได้ โดยไม่มีการขับเหงื่อหรือการสั่นเกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแมคเคลนและแกรก (Mc.Clain & Gragg) ที่กล่าวว่า อุณหภูมิอากาศแวดล้อมที่อยู่ระหว่าง  $28-30^{\circ}\text{C}$  จะเป็นระดับที่มีการสร้างความร้อนและการสูญเสียความร้อนเกิดขึ้นเท่ากัน ส่วนกายตัน (Guyton) กล่าวว่าอุณหภูมิระหว่าง  $21 - 29.4^{\circ}\text{C}$  เป็นอุณหภูมิโดยประมาณสำหรับคนทั่วไป เพราะช่วงนี้จะมีการแผ่รังสีด้วยอัตราที่ทำให้อุณหภูมิร่างกายคงที่ สำหรับในประเทศไทยจากการศึกษาของดาบพิชัย สุวรรณวิสูตร และพิชชา โดดมิต พบว่าอุณหภูมิอากาศแห่งความสบายอยู่ในช่วงระหว่าง  $21 - 28^{\circ}\text{C}$  และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง  $58-78\%$  เป็นช่วงที่สบายที่สุด (รับนี้ ศุภจินทรรัตน์ 2526:48-49)

2. ระบบไหลเวียนเลือดใต้ผิวหนัง โดยปกติจะมีหน้าที่สำคัญ 2 อย่างคือนำอาหาร ไปเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ร่างกายและความคุมอุณหภูมิของร่างกาย ใต้ผิวหนังมีหลอดเลือดฝอยมากมายที่เป็นแหล่งเก็บและระบายความร้อนที่สำคัญ เพราะหลอดเลือดฝอยใต้ผิวหนังมีลักษณะเป็นแคปิลลารี เนทเวิร์ค (Capillaries network) ซึ่งรวมกันเป็นเวโนสเพลกซัส (Venous plexus) แทรกไปทั่วเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง นอกจากนี้ยังมีอาเทอร์ิโอเวโนส อะแนสโตโมสิส (Arteriovenous anastomosis or A-V shunt) มากมาย ทำให้เลือดสามารถไหลจากหลอดเลือดแดง ไปสู่หลอดเลือดดำได้โดยไม่ผ่านหลอดเลือดฝอย บริเวณอะแนสโตโมสิส จะมีหูรูด (Sphincter) ควบคุมการไหลเวียนภายใต้การทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก ในกรณีที่ร่างกายมีอุณหภูมิสูง ชันท์ (Shunt) บริเวณรอยต่อของหลอดเลือดนี้จะเปิดกว้างทำให้เลือดไหลเข้าหลอดเลือดดำส่วนปลายเพิ่มขึ้น ร่างกายจะ

เสียความร้อนออกไปเร็ว แต่ถ้าอากาศเย็นตลอดเลือดดำส่วนปลายจะหดตัวและขึ้นที่บริเวณรอยต่อของหลอดเลือดจะตีตัวเลือดก็จะไปสู่หลอดเลือดส่วนปลายน้อย การถ่ายเทความร้อนจึงเป็นไปอย่างช้า ๆ เลือดที่ไหลกลับทางหลอดเลือดดำซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิแกนมาก เมื่อไหลสวนทางกับเลือดในหลอดเลือดแดงที่มีอุณหภูมิสูงกว่า จึงเกิดการถ่ายเทความร้อนเป็นการปรับอุณหภูมิของเลือดไม่ให้แตกต่างกันมาก ช่วยลดการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย การถ่ายเทความร้อนของหลอดเลือดที่วิ่งสวนทางกันนี้ เรียกว่าระบบเคาน์เตอร์ เคอร์เรนท์ ฮีท แลกซ์เชนจ์ (Countercurrent heat exchange) ซึ่งเป็นกลไกที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการป้องกัน การสูญเสียความร้อนเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าร่างกายมาก

ความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกายจะไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยการพาผ่านระบบการไหลเวียนของโลหิต อัตราการไหลของเลือดสู่ผิวหนัง พลศาสตร์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตั้งแต่ร้อยละ 0-30 ของปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจทั้งหมด (Guyton 1981:887) และเนื่องจากหลอดเลือดฝอยที่ผิวหนังหนึ่งจะไม่ขึ้นไปถึงผิวหนังกำพืด ดังนั้นความร้อนจึงกระจายไปที่ผิวหนังโดยการนำได้เพียงวิธีเดียว เมื่อหลอดเลือดฝอยที่ผิวหนังตีตัวทำให้เลือดไหลผ่านผิวหนังส่วนนอกน้อย ความร้อนต้องนำผ่านผิวหนังออกไปนอกร่างกายด้วยระยะทางไกลกว่าจึงทำให้การเสียความร้อนเป็นไปไม่ได้ดี เท่ากับเมื่อมันขึ้นไว้ การส่งเสริมการระบายความร้อนออกจากร่างกายเราไม่สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการนำความร้อนของร่างกายได้เพราะความสามารถในการนำความร้อนของเนื้อเยื่อคงที่ สิ่งที่ทำได้คือเพิ่มการนำความร้อนโดยอาศัยระบบไหลเวียนโลหิต (Bregelman 1973:112) เพราะการที่หลอดเลือดขยายตัวเต็มที่ก็สามารถเพิ่มอัตราการถ่ายเทความร้อนได้ถึง 8 เท่า (Guyton 1981:892) นอกจากนั้นการไหลเวียนเลือดยังช่วยลดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย ถ้าอวัยวะใดมีความร้อนมากกว่าเลือดจะถ่ายเทไปให้เลือด แต่ถ้าเย็นกว่าก็จะได้รับความร้อนจากเลือด

3. การขับเหงื่อ เมื่อร่างกายเกิดความร้อนมากเกินไป ฮีสโตลามินัสส่วนหน้าจะถูกกระตุ้น และยับยั้งประสาทกัมมาเซตติ ทำให้ต่อมเหงื่อหลังเหงื่อเพิ่มขึ้น การระเหยของเหงื่อจะเกิดขึ้นมาก ถ้าสิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และอากาศถ่ายเทดี ทำให้ร่างกายขับความร้อนออกมากขึ้นจากการระเหยของเหงื่อ และการระเหยของเหงื่อจากผิวหนังจะเกิดขึ้นเมื่อผิวหนังเปียกชุ่มด้วยเหงื่อ ถ้ามีการหลังเหงื่อมากอัตรา

การระเหยจะมากขึ้น แต่ถ้าผิวหนังไม่เปียกชื้นโดยสมบูรณ์แล้วการระเหยจะลดลง และถ้า ผิวอากาศเปียกชื้นเต็มที่อัตราการระเหยจะสูงสุด (Clifford et al. 1959:253)

4. การมีสิ่งปกปิดร่างกาย การสวมเสื้อผ้าทำให้พื้นที่ผิวอากาศที่จะถูกเปิดเผย เพื่อระบายความร้อนออกโดยการแผ่รังสี การระเหยและการนำลดน้อยลง ความร้อนจะถูก นำจากผิวอากาศผ่านเสื้อผ้าไปสู่อากาศโดยรอบได้มากน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับประเภทและความหนาของผ้า ถ้าผ้าหนาอากาศจะไม่ถ่ายเทและตั้งอยู่ระหว่างผิวหนังและใยผ้า เนื่องจากอากาศ และเสื้อผ้าเป็นตัวนำความร้อนที่เลว (Beland & Passos 1981:282) จึง เปรียบเสมือนฉนวนป้องกันทำให้ร่างกายสูญเสียความร้อนไปสู่สิ่งแวดล้อมน้อยลง

5. ปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง โดยปกติผิวหนัง เนื้อเยื่อ ไขมันเป็นฉนวนความร้อนของร่างกายและไขมันเป็นฉนวนความร้อนที่สำคัญ เพราะว่ามีค่าความร้อนได้แค่ 1/3 ของเนื้อเยื่ออื่น ๆ (Guyton 1981:886) และด้วยเหตุที่ไขมันใต้ผิวหนังเป็นฉนวนความร้อนที่ติดตั้งนั้นคนที่ไม่มีไขมันมากจะสูญเสียความร้อนน้อยกว่าคนที่ไม่มีไขมันเลย โดยเฉลี่ยแล้ว ผู้หญิงและคนอ้วนจะมีไขมันใต้ผิวหนังเป็นฉนวนความร้อนมากกว่าผู้ชายและคนที่ไม่มีไขมันปกปิด

6. ท่าทางของร่างกายและแขนขา (Posture) มีความสำคัญเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของร่างกายที่สัมผัสกับอากาศแวดล้อม เช่น เวลาอยู่ในที่อากาศหนาวเห็นการงอตัวหดตัวช่วยลดพื้นที่ผิวอากาศให้สูญเสียความร้อนออกไปน้อยลง

## ภาวะใช้

การมีไข้ หมายถึง การที่มีอุณหภูมิร่างกายสูงกว่าปกติ โดยทั่วไปถือว่า มีอุณหภูมิที่วัดได้จากปากสูงเกิน 37.3 °ซ. (นลินี อิศวโกศล 2530:28) หรือสูงเกิน 37.5 °ซ. (Beland 1981:828) แต่ระดับที่ควรระมัดระวังว่ามีไข้คือเมื่อวัดอุณหภูมิทางทวารหนักได้มากกว่า 37.8 °ซ (100 ฟ) (Narrow & Buschle 1987:717)

สาเหตุของการมีไข้ที่พบบ่อยคือ การติดเชื้อ เนื้อเยื่อถูกทำลาย โรคมุมน้ำ โรคทางสมอง ต่อมฮัยรอลด์ทำงานมากกว่าปกติ ฮาบางชนิด ภาวะขาดน้ำ ผิวหนังผิดปกติไม่สามารถขับความร้อนออกได้ และผลจากสิ่งแวดล้อม

อาการไข้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับดังนี้ (วารมณฑ์ ตริพิรพม 2531:43)

1. ไข้ต่ำ อุณหภูมิสูงกว่าปกติเล็กน้อย อยู่ในช่วง  $37.5^{\circ}$  -  $38.4^{\circ}$  ซ
2. ไข้ปานกลาง อุณหภูมิอยู่ระหว่าง  $38.5^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  ซ
3. ไข้สูง อุณหภูมิมีค่าระหว่าง  $39.5^{\circ}$  -  $40.5^{\circ}$  ซ
4. ไข้สูงมาก วัดอุณหภูมิได้เกิน  $40.5^{\circ}$  ซ ขึ้นไป

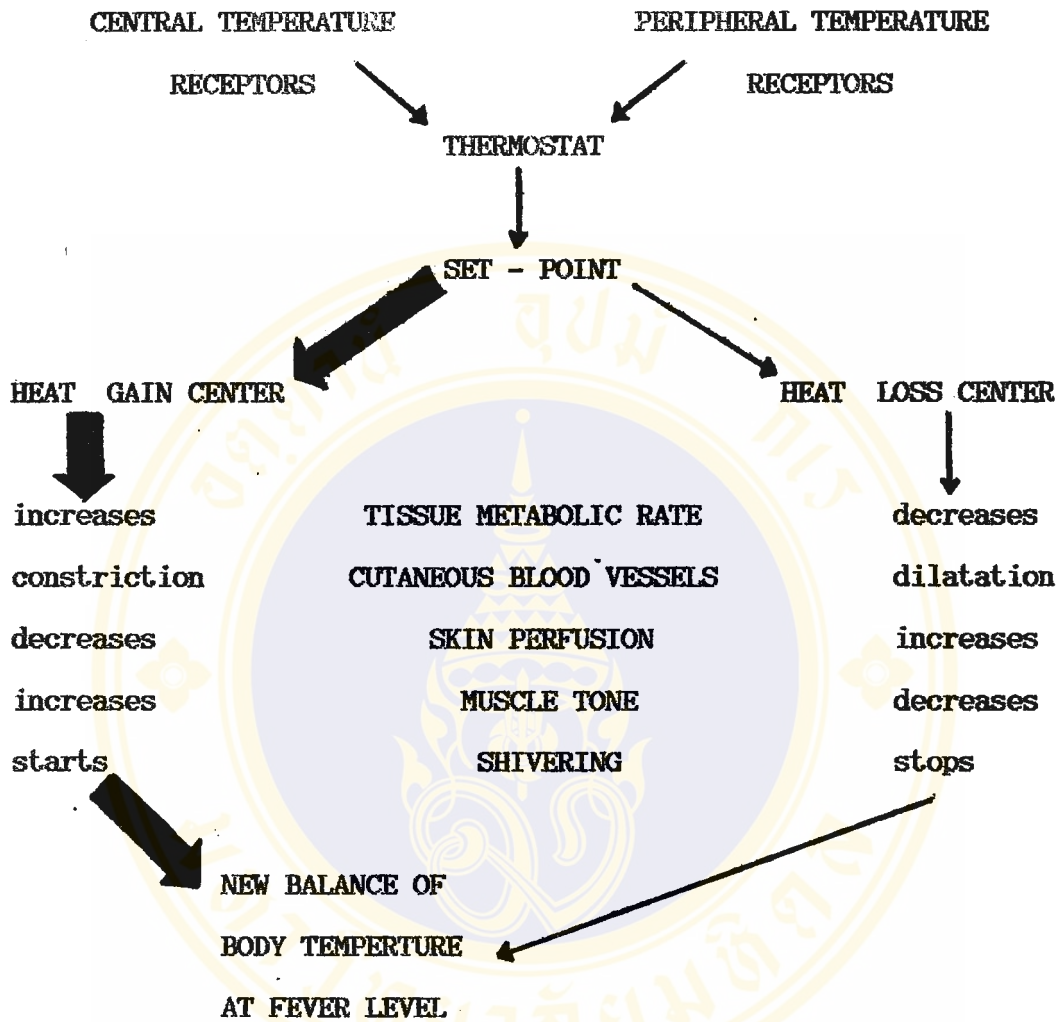
### พยาธิกำเนิดของไข้

พยาธิกำเนิดของไข้ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ (นลินี อัสวโกตี 2530:31)

1. ไข้ซึ่งเกิดเมื่อศูนย์ควบคุมอุณหภูมิภายในสภาพปกติ

ในปัจจุบันพบว่า ไข้เกิดจากภาวะที่มีการกระตุ้นให้มีการหลั่งสารซึ่งรวมเรียกว่า อินเตอร์ลิวคิน-วัน (Interleukin-1) (IL-1) และสารนี้ไปกระตุ้นยีสไปทาลามัสส่วนหน้าให้ตั้งระดับ (Set point) อุณหภูมิของร่างกายให้สูงขึ้น สารอินเตอร์ลิวคิน-วัน เป็นสารซึ่งแต่เดิมเรียกว่า เอนโดจีเนส พัยโรเจน (Endogenous pyrogen) ต่อมาในปี 1979 จึงตั้งชื่อขึ้นใหม่ว่าอินเตอร์ลิวคิน เพื่อแสดงถึงประสิทธิภาพที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างเม็ดเลือดขาว สารอินเตอร์ลิวคิน-วัน เป็นกลุ่มของสารโพลีเปปไทด์ (Polypeptides) ซึ่งถูกสร้างโดยแมคโครฟาจ (Macrophage) และเซลล์ของระบบเรติคูลู เอ็นโดทีเรียล (Reticulo endothelial) สารอินเตอร์ลิวคิน-วันออกฤทธิ์ต่อระบบต่างๆ ดังนี้

1.1 ระบบพรอสตาแกลนดิน (Prostaglandins) สารอินเตอร์ลิวคิน-วัน มีฤทธิ์กระตุ้นยีสโคล-ออกซิเจเนส พาทเวย์ (Cyclooxygenase pathway) ของกรดอะราคิไดนิค (Arachidonic) ให้สร้างพรอสตาแกลนดิน อี<sub>2</sub> (Prostaglandin E<sub>2</sub>) (PGE<sub>2</sub>) ออกมา สาร PGE<sub>2</sub> มีฤทธิ์ที่จะไปตั้งระดับอุณหภูมิใหม่ที่ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในยีสไปทาลามัสให้มีระดับสูงขึ้น ร่างกายจึงตอบสนองโดยพยายามที่จะเพิ่มอุณหภูมิโดยการเพิ่มการสร้างความร้อน จากการเพิ่มอัตราเมตาบอลิซึมของเซลล์และการสั่นของกล้ามเนื้อ และลดการระบายความร้อนออกจากร่างกาย โดยมีการตีตัวของหลอดเลือดได้มีวาทัง ทำให้อุณหภูมิภายในสูงขึ้นมาจนมีค่าเท่ากับจุดกำหนดที่ตั้งไว้ใหม่ สารอินเตอร์ลิวคิน-วัน จึงเป็นสาเหตุสำคัญของการมีอุณหภูมิภายในสูงขึ้นมา คือการมีไข้



แผนภูมิที่ 2. แสดงการทำงานของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายในภาวะไข้ใช้  
ที่มา: Lorin 1982 :20

นอกจากนี้สาร  $PGE_2$  ยังมีฤทธิ์ในการทำลายโปรตีนของกล้ามเนื้อ  
ฤทธิ์นี้เรียกว่าคาทาโบลิน(Catabolin) การทำลายกล้ามเนื้อทำให้เกิดเนกาทีฟ ไนโตร-  
เจน บาลานซ์(Negative nitrogen balance)มีการปล่อยกรดอะมิโนจากโปรตีนมาเพื่อ  
นำไปสร้างเซลล์ระบบภูมิคุ้มกัน และสร้างโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาระยะเฉียบพลัน  
(Acute phase reactants) ผลของการทำลายเซลล์ของกล้ามเนื้อจะทำให้กล้ามเนื้อลีบ  
เล็กลงและมีอาการปวดกล้ามเนื้อ ฤทธิ์คาทาโบลินของอินเตอร์ลูคิน-1 ยังรวมถึงการ  
กระตุ้นให้เพิ่มจำนวนของไฟโบรบลาสต์(Fibroblast) และการดูดกลับ(Reabsorption)

ของกระดูกอ่อนและกระดูก (bone matrices)

1.2 มีฤทธิ์กระตุ้นไขกระดูกให้สร้างและปล่อยเม็ดเลือดขาว นิวโทรฟิลออกมา โดยนำกรดอะมิโนที่ได้จากการทำลายของกล้ามเนื้อไปใช้

1.3 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารที่ประจุบวก (Cation) ในพลาสมา ซึ่งได้แก่ การลดระดับของเหล็กและสังกะสีซึ่งเกิดจากการที่สารอินเตอร์ลิวคิน-1 ไปกระตุ้นให้ตับสร้างสารเมทัลโลไทโอนิน (Metallothionein) เพิ่มขึ้นและสารนี้จับ (sequester) เหล็กและสังกะสีไว้ การลดระดับของเหล็กทำให้เชื้อจุลินทรีย์ขาดสารอาหารในการเจริญเติบโต

1.4 กระตุ้นให้ตับสร้างโปรตีนมากขึ้น โดยการนำกรดอะมิโนที่ได้จากการทำลายของกล้ามเนื้อมาใช้ โปรตีนที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่ได้แก่ ซี-รีแอคทีฟ โปรตีน (C-reactive protein (CPR) และซีรัม อะมัยลอยด์ เอ โปรตีน (Serum amyloid A protein)

1.5 กระตุ้นการสร้างลิมโฟไคนส์ (Lymphokines) โดยเฉพาะ อินเตอร์ลิวคิน-ทู (Interleukin-2) (IL-2) ซึ่งเป็นสารกลัยโคโปรตีน (Glycoprotein) และทำหน้าที่กระตุ้นให้มีการสร้างที-เซลล์ (T-cell) ชนิดต่าง ๆ ทั้ง ที-เฮลเปอร์ และ ที-ซัพเพรสเซอร์ (T-Helper & T-suppresssor/cytotoxic).

1.6 กระตุ้นการทำงานของบี-เซลล์ (B-cell) ทำให้มีฮีสเทอไรแกมมา โกลบูลินีเมีย (Hypergamma globulinemia) ทำให้มีอัตราตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (ESR) เร็วขึ้น และช่วยในการขจัดจุลินทรีย์จากร่างกาย

1.7 ฤทธิ์ต่อระบบประสาท ทำให้เกิดการวังวน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยด้วยการลดการใช้พลังงาน และทำให้ความอยากอาหารลดลง แต่ยังไม่ทราบถึงประโยชน์ของฤทธิ์อันนี้

ในปัจจุบันพบว่ายังมีสารอีกหลายอย่างที่สามารกระตุ้นการสร้างสารอินเตอร์ลิวคิน-1 ได้ เช่น สารแอนโดทอกซิน เชื้อทรงกลมแกรมบวก เชื้อมิซโคแบคทีเรียมเชื้อไวรัส เชื้อรา เชื้อสไปไรริต แอนติเจนบางอย่าง สารพิษโรจีนิก สเตียรอยด์ ฮาปโตไมซิน เซลของเนื้องอก เป็นต้น

## 2. ไข้ซึ่งเกิดเมื่อศูนย์ควบคุมอุณหภูมิผิดปกติ

ไข้ซึ่งเกิดในภาวะเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากการกระตุ้นของสารอินเตอรูลูคิน-วัน แต่เกิดขึ้นจากความผิดปกติของระบบส่วนกลางและ/หรือระบบส่วนปลายของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิ ไข้ในภาวะเหล่านี้ ได้แก่

### 2.1 โรคของระบบประสาทกลาง โรคของระบบประสาทกลาง

หลายโรคทั้งโรคเฉียบพลัน เช่น ภาวะโรคของระบบหมุนเวียนโลหิตของสมอง (Stroke) บาดเจ็บที่สมอง สมองอักเสบ และโรคเรื้อรัง บางอย่าง ทำให้ร่างกายไม่สามารถปรับตัวให้อุณหภูมิคงที่ได้ ผู้ป่วยเหล่านี้บางคนอาจจะมีอุณหภูมิขึ้นๆ ลงๆ ตามสิ่งแวดล้อม (Poikilothermia) บางรายอุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ อย่างควบคุมไม่ได้ และไม่มีหลักฐานอื่น ๆ ที่แสดงถึงผลของการกระตุ้นสารอินเตอรูลูคิน-วัน เช่น ไม่มีภาวะเม็ดเลือดขาวสูง ไม่มีภาวะระดับโปรตีนต่ำ ไม่มีภาวะระดับแอมมาโกลบูลินสูง เป็นต้น ในบางรายงานพบว่าผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพของไขสันหลังระดับสูง เช่น ระดับคอ ก็มีลักษณะอุณหภูมิขึ้นๆ ลงๆ ตามสิ่งแวดล้อมได้ด้วย

### 2.2 โรคของระบบต่อมไร้ท่อ โรคฟีโอโครโมไซโตมา (Pheochromocytoma)

อาจทำให้เกิดไข้ได้ กลไกของการเกิดไข้ คือ การมีหลอดเลือดที่ผิวหนังทั่ว ๆ ไปตีบตัว ทำให้ร่างกายไม่สามารถระบายความร้อนออกไปได้ ในโรคคอพอกเป็นพิษ (Thyrotoxicosis) มีเมตาบอลิซึมของร่างกายเพิ่มขึ้น ร่วมกับการปรับตั้ง (Resetting) ของศูนย์ควบคุมอุณหภูมิภายในใหม่ ทำให้เกิดไข้ในผู้ป่วยเหล่านี้ ในผู้ป่วยแอคติสัน โครซิส (Addison's crisis) อาจมีไข้ได้จากการที่มีการไหลเวียนเลือดล้มเหลว ซึ่งทำให้มีการตีบตัวของหลอดเลือดที่ผิวหนัง

### 2.3 โรคระบบหัวใจ โรคระบบหัวใจที่รุนแรง มีการไหลเวียน

เลือดล้มเหลว ทำให้มีการตีบตัวของหลอดเลือดที่ผิวหนัง

### 2.4 โรคผิวหนัง โรคผิวหนังบางโรค เช่น เอกโตเดอรัมอล

ดิสเพลเซีย (Ectodermal dysplasia) อีคทิสโอซิส (Ichthyosis) มีการเปลี่ยนแปลงของการหลั่งเหงื่อ ทำให้ร่างกายไม่สามารถระบายความร้อนออกทางผิวหนังได้อย่างปกติ

### 2.5 ภาวะมาลิกเน้นท์ ฮีปเปอร์ไพเรเซีย (Malignant hyperpyrexia)

เป็นภาวะพิษกรรมซึ่งกล้ามเนื้อลายสร้างความร้อนขึ้นมาผิดปกติเมื่อร่างกายได้รับสารบางอย่าง เช่น ยาชา ยาสลบ ยาคลายกล้ามเนื้อบางชนิด เป็นต้น

2.6 กลุ่มอาการนิวโรเลปติก มาลิกแนนท์ (Neuroleptic malignant) หรือ NMS เป็นกลุ่มอาการซึ่งประกอบด้วยความผิดปกติของ 2 ระบบ คือ ระบบประสาทสั่งการ (Motor) ทำให้เกิดลักษณะทางคลินิกบางอย่างได้ คือ อะไคเนเชีย (Akinesia) มิวติซึม (Mutism) คาตาโตเนีย (Catatonia) อาการร่วงงัมจนถึงหมดสติ และระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic) ซึ่งทำให้ผู้ป่วยมีอุณหภูมิที่สูงกว่าปกติ (Hyperthermia) การเปลี่ยนแปลงของระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจ ต่อมเหงื่อ และระบบขับถ่ายปัสสาวะ กลุ่มอาการนี้เกิดขึ้นเมื่อร่างกายได้รับยาประเภทนิวโรเลปติก (Neuroleptic) ที่พบบ่อย ได้แก่ฮาโลเพริดอล (Haloperidol) และฟลูเฟนาซีน (Fluphenazine) ชาอื่น ๆ อาจทำให้เกิดได้ เช่นคลอโรโพรมาซีน (Chlorpromazine), ไทโอไทซีน (Thiothixene) เป็นต้น กลุ่มอาการนี้พบไม่บ่อย แต่อัตราตายสูง ซึ่งไม่ทราบกลไกที่ทำให้เกิดอาการได้แน่ชัด แต่เข้าใจว่าเกิดจากการสกัดกั้นโดปามีน รีเซปเตอร์ (Dopamine receptor) ที่เบซิล แกงเกลีย (Basal ganglia)

ขั้นตอนของการเกิดไข้ แบ่งได้ 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เป็นระยะที่ร่างกายสร้างความร้อนและรักษาความร้อนไว้ให้ถึงระดับที่สารพีโรเจน (IL-1) ไปตั้งระดับอุณหภูมิที่ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในฮัยโปธาลามัสให้สูงขึ้น ระยะนี้เกิดขึ้นโดยใช้เวลาประมาณ 10-40 นาที ซึ่งมีผลให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นประมาณ 2-7 °F

ระยะที่ 2 เป็นระยะที่อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นเท่าระดับที่สารก่อไข้ตั้งไว้ ร่างกายพยายามที่จะรักษาอุณหภูมิระดับใหม่นี้ไว้โดยทำให้การสร้างความร้อน และการสูญเสียความร้อนเท่ากัน

ระยะที่ 3 เป็นระยะที่ศูนย์ควบคุมความร้อนในฮัยโปธาลามัสปรับระดับอุณหภูมิให้คืนสู่ระดับปกติ เมื่อสาเหตุของไข้ถูกกำจัดไปแล้ว อุณหภูมิของร่างกายจะลดลงโดยการขจัดความร้อนออกจากร่างกายเพิ่มขึ้น และลดการสร้างความร้อนภายใน

ชนิดของไข้

จากการบันทึกอุณหภูมิผู้ป่วยที่มีไข้เป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่องกันตลอดเวลา ทำให้พบลักษณะของไข้เป็น 4 แบบ คือ (วรรณต์ ตวีพรหม 2531: 43-44, Narrow,

Buschle.1987:717, Watson 1979:108)

1. ซัสเทนเต็ดหรือคอนตินิวอัสฟีเวอร์ (Sustained or Continuous fever) มักมีไข้ลอย มีการเปลี่ยนแปลงระดับอุณหภูมิขึ้นลงเล็กน้อยไม่เกิน  $0.3^{\circ}-0.5^{\circ}$  ๓ เป็นลักษณะเฉพาะที่มักพบในการติดเชื้อและการบาดเจ็บของระบบประสาทส่วนกลาง
2. อินเตอร์มิทเทนท์ ฟีเวอร์ (Intermittent fever) ลักษณะของไข้จะแกว่งมาก ไข้จะสูงขึ้นและลงต่ำกว่าระดับปกติในระหว่างวันเดียวกัน ไข้ชนิดนี้มักพบอาการหนาวสั่นนำมาก่อนที่จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น พบในการติดเชื้อแบคทีเรีย
3. รีมิทเทนท์ ฟีเวอร์ (Remittent fever) ไข้มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า  $2^{\circ}$  ๓ แต่ไข้จะไม่ลดลงถึงระดับปกติ มักพบในการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจจากเชื้อไวรัส หรือ ไข้มาเลเรีย เป็นต้น
4. รีแลปซิงฟีเวอร์ (Relapsing fever) ไข้จะมีอยู่ระยะหนึ่งแล้วไข้จะลดลงสู่ระดับอุณหภูมิปกติอีก 1 หรือมากกว่า 1 วัน หลังจากนั้นไข้จะกลับขึ้นใหม่อีก มักพบใน ไข้เลือดออก และฮอดกินส์ ดิสีส (Hodgkin's disease) เป็นต้น

ประโยชน์และผลกระทบของการมีไข้ต่อร่างกาย

ไข้มักคุ้มและโทษ การรักษาไข้จึงต้องพิจารณาถึงระดับและชนิดของไข้ ร่วมกับการประเมินสภาพผู้ป่วย เพื่อวางแผนให้การรักษายาบาลที่เหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามข้อดีหรือประโยชน์ของการมีไข้หนึ่งนั้นคือ ส่วนข้อเสียซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกายนั้นมีมากมาย

ประโยชน์ของการมีไข้

1. ไข้มีความสำคัญในการรักษาผู้ป่วย เพราะทำให้ผู้ป่วยทราบว่าตนเองมีความผิดปกติ และรีบมารับการรักษา ในขณะที่เดียวกับไข้เป็นตัวสำคัญที่จะบอกให้ทราบว่าอาการผู้ป่วยดีขึ้นหรือไม่
2. ไข้ทำให้กลไกในการกำจัดเชื้อโรคดีขึ้น จากการศึกษาพบข้อมูลหลายประการที่ช่วยสนับสนุนว่าไข้เป็นกลไกการป้องกันตัว (Defense mechanism) ไข้ส่งเสริมกระบวนการทางระบบภูมิคุ้มกัน เช่นการจับกินเชื้อโรค (Phagocytosis) และ

การสร้างแอนติบอดี นอกจากนี้ ไข้ยังสามรถยับยั้งปฏิกิริยาของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อไวรัส บางจำพวก ตลอดจนสามารถยับยั้งการแบ่งตัวของแบคทีเรียและไวรัสได้ด้วย

### ผลกระทบของการมีไข้ต่อร่างกาย

กระบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกายล้วนเป็นปฏิกิริยาเคมี ซึ่งจะทำงานได้ดีในสภาวะอุณหภูมิพอเหมาะ การที่อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น จึงชักนำให้เกิดความแปรปรวนในการทำงานของเซลล์ร่างกายมาก ซึ่งเกิดผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ในร่างกายดังต่อไปนี้

1. ระบบประสาทส่วนกลาง ผลจากการมีอุณหภูมิสูงทำให้หลอดเลือดในสมองขยายใหญ่ขึ้น เพื่อถ่ายเทความร้อนออกจากร่างกาย การขยายตัวของหลอดเลือดในสมองทำให้เกิดเนื้อสมอง ผลอันนี้ทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ มึนศีรษะ หากปล่อยให้มีไข้สูงขึ้นเรื่อย ๆ จะมีอาการซึม กระสับกระส่าย เพื่อไม่ค่อยรู้สึกตัว ในเด็กอาจจะเกิดอาการชักจากไข้สูง อาการชักจะมีผลกระทบกระเทือนต่อสมองที่กำลังเจริญเติบโตของเด็ก ทำให้เสื่อมหน้าที่ เด็กที่ชักจากการมีไข้สูงร้อยละ 30-40 มักจะชักซ้ำอีกในวันข้างหน้าถ้ามีไข้สูงและอาจเป็นโรคลมบ้าหมูได้ในภายหลัง อาการชักจากไข้สูงถ้าชักอยู่เป็นเวลานานหรือชักบ่อยครั้งจะทำให้สมองขาดออกซิเจนจนสมองพิการ จนปัญญาอ่อน หรือมีความผิดปกติของการเคลื่อนไหวและการรับความรู้สึก (ยูนิ ดัสมัคคีต์ 2525:47-48)

2. ระบบการไหลเวียน เมื่อร่างกายมีอุณหภูมิสูงขึ้น การเผาผลาญในร่างกายสูงขึ้น ออกซิเจนจึงถูกนำไปใช้มากขึ้น ทำให้อัตราการบีบตัวของหัวใจมากขึ้น เป็นการเพิ่มการทำงานของหัวใจ เป็นเหตุให้หัวใจวายได้ ไข้อาจเป็นสาเหตุให้หัวใจห้องบนเต้นผิดจังหวะ (Atrial fibrillation) ได้ นอกจากนี้จะพบว่าการแยกตัวของออกซิฮีโมโกลบินเกิดขึ้นได้ยาก ทำให้ออกซิเจนไปสู่เซลล์ต่าง ๆ ลดลง พบเม็ดเลือดขาวสูงขึ้นเพื่อต่อต้านกับเชื้อ เม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้นเพื่อนำออกซิเจนและอาหาร ไปเลี้ยงร่างกายให้เพียงพอ

3. ระบบการย่อยอาหาร จะพบอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน การเคลื่อนไหวของลำไส้ลดลง ทำให้การดูดซึมอาหารไม่ดี ประกอบกับมีการเสียน้ำทางเหงื่อและทางหายใจมากจึงอาจเกิดอาการท้องผูกได้

4. ระบบทางเดินปัสสาวะ จะพบว่าปัสสาวะน้อยลงเนื่องจากเสียน้ำไปมากกว่ากระบวนการระบายความร้อนออกจากร่างกาย เมื่อน้ำในร่างกายน้อยลงร่างกาย

ก็จะกระตุ้นให้มีการหลั่งแอนตี้ไคยูเรติกซ์อีวีโรโมนและแอลโดสเตอโรนมากขึ้น ทำให้มีการดูดซึ่มกลับของน้ำและโซเดียมในไตได้มากขึ้นมีผลให้ปัสสาวะน้อยลงสีเข้ม ในระยะใช้สูบน้ำย่อยต่าง ๆ ทำงานน้อยลงโปรตีนในเนื้อเยื่อถูกนำมาใช้ จึงอาจพบไข้ขาวและเกลือของกรดยูริคในปัสสาวะได้

5. การเผาผลาญของร่างกาย เมื่ออุณหภูมิร่างกายเพิ่ม เบซิลเมตาบอลิซึมจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10 และความต้องการออกซิเจนของเนื้อเยื่อต่าง ๆ เพิ่มขึ้นร้อยละ 13 ต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 °C ผลของความร้อนที่เพิ่มขึ้นในร่างกายจะไปเร่งปฏิกิริยาทางเคมี พบว่าถ้าอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นไปถึง 43 °C อัตราเมตาบอลิซึมจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า และผู้ป่วยจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่เกิน 2 หรือ 3 ชั่วโมง นอกเสียจากว่าจะทำให้ไข้ลดลงสู่ภาวะปกติในเวลาที่รวดเร็ว

นอกจากนี้ การมีไข้ยังทำให้ผู้ป่วยรู้สึกไม่สบาย ครั่นเนื้อ ครั่นตัวหนาวสั่น ต่อมาจะรู้สึกร้อน กระจายหน้า ผิวแห้ง ปากแตก และอาจจะมีเม็ดพองขึ้นในปาก อ่อนเพลีย ปวดเมื่อย ไม่มีแรงอีกด้วย

### ภาวะไข้ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง

ไข้ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองเป็นสิ่งที่พบได้เสมอ ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักมีไข้ได้จากสาเหตุใหญ่ๆ 2 กรณี คือ

1. การติดเชื้อ (Infection) เนื่องจากผลจากการบาดเจ็บที่สมองทำให้ระดับความรู้สึกลดลง กลไกการป้องกันตัวลดลงหรือมีการสูดสำลักในขณะที่เกิดอุบัติเหตุ และผลจากการรักษาซึ่งต้องทำการผ่าตัดสมอง การให้เลือดและสารน้ำทางหลอดเลือดดำ การใช้เครื่องช่วยหายใจ สิ่งเหล่านี้เป็นการจำกัดการเคลื่อนไหวของร่างกายผู้ป่วยและเป็นเหตุส่งเสริมให้เกิดการติดเชื้อในร่างกายได้ การติดเชื้อซึ่งเป็นสาเหตุของไข้ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง ที่พบบ่อยคือการติดเชื้อของบาดแผล เชื้อหุ้มสมองอักเสบ การอักเสบของหลอดเลือดดำที่ใส่สารน้ำ การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจและการติดเชื้อของระบบทางเดินปัสสาวะจากการคาสาขสว่นปัสสาวะ ( Cunha & Tu 1988:608 )

2. ไข้ทางสมอง (Cerebral fever) เป็นไข้ที่เกิดจากการที่ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิผิดปกติเนื่องจากการบาดเจ็บหรือกระทบกระเทือนที่สมองรบกวนต่อศูนย์ควบคุมอุณหภูมิ

ของร่างกายที่อยู่ในฮัยโปธาลามัส ทำให้ศูนย์นี้ไม่สามารถควบคุมการระบายและการสร้างความร้อนได้ ในขณะที่เมตาบอลิซึมของเซลล์ต่าง ๆ ที่ในร่างกายยังคงดำเนินต่อไปตามปกติ หรืออาจจะมากกว่าปกติจากผลของพยาธิสภาพ จึงทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นอย่างควบคุมไม่ได้ การมีไข้สูงมีผลเสียต่อสมองอย่างยิ่งเพราะทำให้เมตาบอลิซึมในสมองเพิ่มขึ้น สมองต้องการออกซิเจนมากขึ้นกว่าปกติ แต่จากสภาพที่ขาดเลือดและพยาธิสภาพที่เป็นผลจากการขาดเลือด เช่น ภาวะสมองบวม การตกเลือดในสมองทำให้ไม่สามารถส่งออกซิเจนไปให้สมองได้เพียงพอ ประกอบกับอัตราเมตาบอลิซึมที่สูงขึ้นทำให้เกิดการเผาผลาญทำลายสูงจนเกิดภาวะกรดเกินกระตุ้นให้เส้นเลือดขยายตัวส่งเสริมให้เกิดภาวะสมองบวมมากขึ้น ทำให้ความดันในช่องกะโหลกศีรษะสูงขึ้น การที่ความดันในช่องกะโหลกสูงขึ้น ทำให้ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงสมองลดลง จึงทำให้สมองเสียการทำงานและฟื้นตัวได้ยากขึ้น (สิระ ฤกษ์รัตเวช 2526:105) และถ้าหากพยาธิสภาพเหล่านี้ไม่ได้รับการแก้ไข สมองก็จะบวมขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้เลือดที่ไปเลี้ยงฮัยโปธาลามัสน้อยลง ก็จะยิ่งทำให้ศูนย์ควบคุมอุณหภูมิทำหน้าที่เสื่อมลงเป็นลำดับ และจากการศึกษาของมิเชลและมอสส์ (Michell & Mauss) พบความสัมพันธ์ของการเพิ่มอุณหภูมิร่างกายกับการเพิ่มความดันในกะโหลกศีรษะ ถ้าอุณหภูมิสูงความดันในกะโหลกศีรษะจะสูงด้วย จากเหตุผลดังกล่าวทั้งหมดยืนยันได้ว่ากระบวนการต่างๆ เหล่านี้มีผลต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ (Vicious cycle) ซึ่งล้วนแต่ก่อให้เกิดผลเสียหายแก่สมองทั้งสิ้น

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าเซลล์ของสมอง (Neurons) เมื่อถูกทำลายเสียไปจะไม่มีการสร้างขึ้นมาทดแทนอีก ในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ สมองบางส่วนเสียไปบ้าง แต่ถ้าส่วนที่ควบคุมระบบสำคัญของชีวิต (Vital area) ยังคงดีอยู่ ถ้าให้การรักษายาบาลดีพอผู้ป่วยอาจมีชีวิตรอดและมีการฟื้นงเล็กน้อย ในทางตรงข้ามผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บเพียงเล็กน้อย ถ้าให้การดูแลรักษาไม่ดีอาจทำให้เกิดความพิการได้มากทั้งร่างกายและจิตใจ หรืออาจเสียชีวิตได้ เพราะการที่สมองขาดเลือดนั้นอาจเกิดขึ้นทันทีทันใด ในขณะที่ศีรษะได้รับบาดเจ็บซึ่งเรียกว่าการบาดเจ็บปฐมภูมิ (Primary brain injury) หรือสมองเสียหายที่ไปในภายหลังจากการถูกกดจากก้อนเลือดที่คั่งอยู่ ออกมาหรือภาวะสมองบวม และความดันในกะโหลกศีรษะสูงขึ้นเรื่อย ๆ หากไม่ได้รับการแก้ไข เรียกว่าการบาดเจ็บทุติยภูมิ (Secondary brain injury) ซึ่งมักเป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยมีอาการเลวลงและมีถึงแก่ความตายได้ หลักการรักษายาบาลผู้ป่วยบาดเจ็บที่สมองจึงต้องระลึกรว้เสมอว่าเซลล์ของสมองที่ตายแล้วไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ การรักษาเป็นเพียงพยายามให้สมองส่วนที่ดี

แต่หยุดทำงานเนื่องจากช็อกช้าหรือบวมกลับมาทำงานตามปกติเท่าที่จะทำได้(ดำรง ภาวิไล 2524:7, 35) ดังนั้นการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองจึงมุ่งเน้นที่จะควบคุมภาวะสมองบวม ลดความดันในกะโหลกศีรษะและลดอุณหภูมิซึ่งสูงกว่าปกติ การลดไข้ทำให้ความดันในกะโหลกศีรษะและภาวะสมองบวมลดลง การลดความดันในกะโหลกศีรษะลงจะช่วยเพิ่มปริมาณเลือดไปเลี้ยงเนื้อสมอง เพิ่มออกซิเจนและกลูโคสให้เพียงพอกับความต้องการของสมอง (Jagger & Bobovsky 1983:31) การแก้ไขสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้สมองที่ได้รับบาดเจ็บอยู่ให้ฟื้นตัวได้เร็วขึ้น ในบทบาทของพยาบาล การลดไข้ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองจึงเป็นความจำเป็นอย่างหนึ่งในการป้องกันเซลล์สมองส่วนที่ยังดีอยู่ไม่ให้ถูกทำลายมากขึ้นจากภาวะไข้สูง

ลักษณะสำคัญของไข้ทางสมอง คือ

1. ไม่มีอาการและอาการแสดงของภาวะติดเชื้อ เช่น ไม่มีเม็ดเลือดขาวสูง เป็นต้น
2. ไม่มีอาการและอาการแสดงของภาวะไข้ นอกจากมีอุณหภูมิร่างกายสูงกว่าปกติ และอาจมากกว่า 41.1 °C (106 °F) การมีไข้นี้อาจสัมพันธ์หรือไม่สัมพันธ์กับการมีชีพจรช้า (Bradycardia) และไม่มีอาการหลังแข็งอ่วมด้วย
3. ไม่ตอบสนองหรือตอบสนองน้อยมากต่อการรักษาด้วยยาลดไข้ (Antipyretic agents) เช่นแอสไพรินหรืออะเซตามิโนเฟน เพราะไข้ทางสมองนี้เกิดขึ้นเพราะศูนย์ควบคุมอุณหภูมิถูกกระทบกระเทือน กลไกการเกิดไข้ทางสมองต่างจากไข้ชนิดที่มีสารอินเตอรูลูคิน-วัน หรือเอนโดจีนัส พัยโรเจน ซึ่งอาศัยระบบพรอสตาแกลนดิน (Prostaglandin system) ซึ่งมีฤทธิ์ไปปรับตั้งระดับอุณหภูมิที่ฮัยโปทาลามัสใหม่ ยาลดไข้ส่วนใหญ่มีฤทธิ์ยับยั้งการสร้างพรอสตาแกลนดินในการปรับอุณหภูมิที่ตั้ง (Set point) ในศูนย์ควบคุมอุณหภูมิให้กลับมาเป็นปกติ ดังนั้นการใช้ยาลดไข้ในผู้ป่วยที่มีไข้ทางสมองซึ่งไม่มีสารอินเตอรูลูคิน-วันและระบบพรอสตาแกลนดินจึงไม่ใคร่ได้ผล
4. รูปแบบของไข้ไม่ขึ้นลงตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในภาวะปกติ (Circadian temperature rhythm) จากการศึกษาพบว่าไข้ทางสมองมักจะมีลักษณะเป็นไข้สแตนท์หรือคอนติเนอัส ฟีเวอร์ (Sustained or continuous fever) (Musher, Fainstein, Edward and Pruett. 1979:1227) ลักษณะจะเป็นไข้ลอย มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วงเวลาของวันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

(Cunha & Tu 1988:611, Cunha, Beltran & Gobbo  
1984:461, Lorin 1982:203 )

### การพยาบาลผู้ป่วยที่มีไข้

ไข้ก่อให้เกิดผลเสียหลายแก่ร่างกาย ส่งเสริมให้พยาธิสภาพของโรคเลวลง ทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย การฟื้นฟูสุขภาพล่าช้ากว่าปกติ เสียเวลาและสิ้นเปลืองเศรษฐกิจ ในการดูแลรักษาผู้ป่วยมากขึ้น การพยาบาลพยาบาลผู้ป่วยที่มีไข้จึงเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งควรปฏิบัติดังนี้

#### การพยาบาลทั่ว ๆ ไป

1. ควรให้ผู้ป่วยพักผ่อน โดยเหตุที่ไข้ทำให้อัตราเมตาบอลิซึมเพิ่มมากขึ้น ผู้ป่วยจึงสูญเสียพลังงานไปมาก ทำให้อ่อนเพลียจึงควรให้ผู้ป่วยนอนพักผ่อนเพื่อลดกิจกรรมต่าง ๆ ในผู้ป่วยที่มีไข้ตั้งแต่ 37.7 °C (100 °F) หรือมากกว่านี้การพักผ่อนเป็นสิ่งจำเป็น (Watson 1979:108) นอกจากนี้แล้วควรทำให้ผู้ป่วยรู้สึกสบาย โดยดูแลที่นอนให้เรียบแห้ง ผ้าปูที่นอน เสื้อผ้า ปากและฟันควรสะอาด หมั่นทำความสะอาดปากและฟันทุก 2 ชม. เพื่อระงับกลิ่นปากป้องกันแผลและการติดเชื้อในปาก อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้ผู้ป่วยเกิดความอยากรับประทานอาหาร ผู้ป่วยที่มีไข้มักจะปากแห้งควรใช้วาสลีนหรือน้ำมันทาริมฝีปากเพื่อป้องกันปากแตก เบื้องต้นทำอนและเช็ดตัวให้ผู้ป่วยบ่อย ๆ เพราะมีเหงื่อออกมาก ผู้ป่วยที่มีอาการปวดศีรษะ และกล้ามเนื้อสั่น จะเกิดความสุขสบายขึ้น ถ้าหากลดแสงสว่างและสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ ให้ผ่อนคลาย

2. การสังเกตและบันทึก โดยทั่วไปการสังเกตและการบันทึกอุณหภูมิ ชีพจร และการหายใจควรทำทุก 4 ชั่วโมงแต่ในกรณีไข้สูงควรจะทำบ่อยๆ เพื่อจะได้ทราบว่ามีการแทรกซ้อนเกิดขึ้นหรือไม่ เช่น ในกรณีที่ เป็นโรคทางสมองหรือสมองได้รับความกระทบกระเทือนต้องบันทึกทุก 1 ชั่วโมง ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นแต่ชีพจรและการหายใจลดลงแสดงว่าความดันในสมองเพิ่มขึ้น (Watson 1979:108) ในรายที่เป็นไข้โดยไม่ทราบสาเหตุการสังเกตอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดจะช่วยในการวินิจฉัยโรคได้ ในผู้ป่วยที่มีไข้ต่ำจนถึงไข้ปานกลางควรบันทึกอุณหภูมิทุก 4 ชั่วโมง แต่ในรายที่มีไข้สูงเกิน 40 °C ต้องวัดทุก 1 ชั่วโมง จนกระทั่งอุณหภูมิลดถึงระดับที่ปลอดภัย และในผู้ป่วยที่กำลังหนาวสั่นควรวัดอุณหภูมิ

ทุก 30 นาทีจนกระทั่งอุณหภูมิไม่สูงหรือต่ำกว่าก่อนหนาวสิ้น ต่อมาอาจจะวัดทุก 2-4 ชั่วโมง จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงสู่ระดับปกติ

สังเกตและบันทึกเรื่องการขับถ่าย เกี่ยวกับลักษณะและจำนวนของอุจจาระ และปัสสาวะ ถ้าปัสสาวะมีความถี่จำเพาะมากกว่า 1.025 ต้องเพิ่มน้ำให้ผู้ป่วยอีก สังเกตเรื่องการขับถ่ายอุจจาระของผู้ป่วย เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนมีไข้และหลังมีไข้ เพื่อหาทางป้องกันท้องผูก

3. การพยาบาลระหว่างที่มีอาการหนาวสิ้น ถ้าผู้ป่วยเกิดอาการหนาวสิ้น ซึ่งมักจะเกิดขณะที่ไข้กำลังขึ้น ให้ใช้ผ้าบาง ๆ หลาย ๆ ผืนพันรอบตัวหรือใส่เสื้อผ้าที่ไม่หนาเกินไป เพื่อให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย หรือประคบผิวด้วยขวดใส่น้ำร้อน หรือผ้าห่มไฟฟ้าแต่ต้องระมัดระวังไม่ให้ไหม้ผิวหนัง และในทันทีที่อาการหนาวสิ้นหายต้องรีบเอาผ้าห่มหรือสิ่งที่ประคบผิวหนังออก

4. อาหาร เนื่องจากการมีไข้ทำให้เมตาบอลิซึมเพิ่มขึ้น โปรตีนในร่างกายถูกทำลายไป ประกอบกับอาจมีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ทำให้ผู้ป่วยน้ำหนักลดและอาจเกิดการขาดสารอาหารได้ ดังนั้นสิ่งที่จำเป็นต้องทำคือ การเพิ่มอาหารที่มีแคลอรี โปรตีน วิตามินซี โปแตสเซียมและไบอแตสเซียมสูง

5. การดูแลความปลอดภัยของผู้ป่วย ผู้ป่วยที่มีไข้สูงอาจจะเกิดอาการชักและไม่ค่อยรู้สึกตัว ดังนั้นต้องป้องกันผู้ป่วยตกเตียง และเกิดอันตรายอื่น ๆ ควรเอาไม้กั้นเตียงขึ้นและดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด

#### การพยาบาลเพื่อลดไข้

การพยาบาลเพื่อลดไข้ คือการพยาบาลเพื่อลดอุณหภูมิร่างกายให้ต่ำลงหรือมีระดับใกล้เคียงปกติ โดยพยายามลดการสร้างความร้อนและช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกาย โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากการมีไข้สูง ๆ เช่น การชัก หรือภาวะสมองบวม

2. เพื่อให้ผู้ป่วยมีความสุขสบาย

การลดไข้ทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก่อให้เกิดผลดีและผลเสียแก่ผู้ป่วยได้ ขึ้นอยู่กับว่าใช้ได้เหมาะสมกับผู้ป่วยรายนั้น ๆ หรือไม่ การลดไข้อาจทำได้โดย

การให้อุณหภูมิในที่ที่มีอากาศถ่ายเทดี โดยมีกระแสลมหรือพัดลมพัดผ่าน จะช่วยให้ร่างกายสูญเสียความร้อน โดยการพาได้ดีขึ้น

การสวนล้างกระเพาะอาหารด้วยน้ำเกลือเย็น และการสวนล้างทางทวารหนักด้วยน้ำเย็น เป็นวิธีที่ค่อนข้างยุ่งยาก ไม่สะดวก และจะมีอันตรายจากสมองบวมมากขึ้น เนื่องจากน้ำถูกดูดซึมจากทวารหนักมากขึ้น นอกจากนี้อาจทำให้ผู้ป่วยมีอาการหนาวสั่นได้ค่อนข้างเร็วเพราะอวัยวะในช่องท้องตอบสนองต่อความเย็นเร็วมาก จึงไม่นิยมทำ

การให้ยาลดไข้ เป็นวิธีการลดไข้ที่เชื่อว่าได้ผลดี สะดวก ประหยัดไม่เสียเวลา (จริยา วงศ์นาม 2524:33) เพราะยาลดไข้เหล่านี้ออกฤทธิ์ต่อศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในฮิปโปทาลามัสโดยตรง ด้วยการยับยั้งการสร้างพรอสตาแกลนดิน ซึ่งเชื่อว่าเป็นตัวกระตุ้นให้ฮิปโปทาลามัสตั้งระดับอุณหภูมิใหม่และสูงกว่าปกติ ยาลดไข้ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ แอสไพริน และอะเซตามิโนเฟน อย่างไรก็ตามการใช้ยาลดไข้จะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ยาลดไข้จะใช้ได้ผลดีก็เฉพาะไข้ที่มีสารเอนโดจีนัสพีโรเจนซึ่งทำให้ศูนย์ควบคุมตั้งระดับอุณหภูมิใหม่ แต่สำหรับไข้ทางสมอง ไข้จากสภาวะแวดล้อมมีอุณหภูมิสูง การใช้ยาลดไข้จะไม่ได้ผลดีและไม่ทันการ และในผู้ป่วยบางประเภทเช่นเป็นโรคตับอย่างร้ายแรง หรือมีภาวะตกเลือด การใช้แอสไพรินและอะเซตามิโนเฟนจะส่งเสริมให้อาการนั้น ๆ ทรุดลง (Lorin 1982:201) นอกจากนี้การใช้ยาเป็นเวลานานและบ่อยเกินไปโดยไม่จำเป็นจะก่อให้เกิดอาการข้างเคียง ส่วนใหญ่ที่พบคือการระคายเคืองต่อทางเดินอาหาร ท้องอืด คลื่นไส้ อาเจียน อึดอัดท้อง เป็นแผลในกระเพาะอาหาร ตกเลือดในกระเพาะอาหาร โลหิตจาง ผู้ป่วยบางรายที่แพ้ทำให้เกิดผื่นแดง ลมพิษ หรืออาการคล้ายคนเบิร์ดได้

นอกจากนี้ จากการศึกษาพบว่าแอสไพรินและอะเซตามิโนเฟนให้ผลลดไข้ใกล้เคียงกันมาก (Lovejoy 1978:904) และพบว่าอะเซตามิโนเฟนจะปรากฏในกระเพาะโลหิตต่อเมื่อรับประทานขนาดนี้เข้าไบนาน 30 นาที ยานิดเม็ดจะให้ผลการรักษาได้ดีต่อเมื่อรับประทานเข้าไป 60-120 นาที และจะออกฤทธิ์ได้นานประมาณ 4-6 ชั่วโมง (Peterson & Rumack. 1978:877) ส่วนสเตลและคณะพบว่าไข้จะลดลงมากที่สุดหลังจากรับประทานยาลดไข้เข้าไบนาน 2-3 ชั่วโมง (Steels, et al. 1972:205) แต่อีเตนและคณะรายงานว่าเมื่อรับประทานยาลดไข้ชนิดเดียวกันนี้เข้าไบนาน 3-4 ชั่วโมง อุณหภูมิของร่างกายจึงลดลงดีที่สุด หลังจากนี้อุณหภูมิจะเริ่มสูงขึ้นใหม่ (Eden & Kaufman 1976:285)

และจากการศึกษาของ จริสา วงศ์นาม (2524:73) พบว่าหลังรับประทานยาลดไข้ อะเซตามิโนเฟนนาน 90 นาที อุณหภูมิของร่างกายจึงลดลงได้ดี ดังนั้นการให้การพยาบาล ผู้ป่วยที่ใช้สูงด้วยยาลดไข้ควรจะทำกรลดไข้ด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น การเช็ดตัวควบคุมไข้ด้วย เนื่องจากยาลดไข้ไม่สามารถออกฤทธิ์ในทันทีที่รับประทานเข้าไป.

การเพิ่มน้ำให้ร่างกาย เนื่องจากคนไข้จะเสียน้ำจำนวนมากไปทางการ ระเหยจากผิวหนังและการหายใจ ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีไข้ควรได้รับน้ำอย่างน้อยวันละ 2500-3000 ซีซี. จึงควรเพิ่มน้ำให้แก่ร่างกายโดยการดื่มน้ำมาก ๆ หรือให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำ หากมีข้อห้ามให้ดื่มน้ำและอาหารทางปาก

การใช้ผ้าห่มเย็น (Hypothermia blanket) เป็นเครื่องมือที่ผลิตขึ้นโดย มีจุดประสงค์เพื่อลดอุณหภูมิของร่างกาย โดยอาศัยความเย็นของน้ำซึ่งไหลเวียนในท่อที่ขด อยู่ภายในผ้าห่ม เครื่องนี้สามารถให้ได้ทั้งความร้อนและความเย็นและทำให้อุณหภูมิภายในของ ผู้ป่วยลดลงทีละน้อย ๆ จนถึงจุดที่ตั้งไว้ แต่ปัญหาที่มักพบจากการใช้เครื่องนี้คือ ผู้ป่วยมักมี อาการหนาวสั่นเนื่องจากการใช้ความเย็นต่อห่มทั้งตัว การใช้ผ้าห่มเย็นในการลดไข้จึงมัก ใช้ร่วมกับการใช้ยาป้องกันอาการหนาวสั่น ดังเช่นการศึกษาของเลวิส (Levis 1959:177-182) ซึ่งศึกษาผลของการใช้ผ้าห่มเย็นลดไข้ผู้ป่วยศัลยกรรมประสาทที่มีไข้สูง โดยตลอด การทดลองผู้ป่วยทุกรายจะได้รับยาคลอโรไพราซีน (Chlorpromazine) 50 มก. เข้า กระแสเลือดทุก 10 นาที ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ใช้ผ้าห่มเย็นควบคุมอุณหภูมิร่างกายตลอด เวลามีพยาธิกรรมโรคตั้ง และเมื่ออัตราตายน้อยกว่าอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งไม่ได้ทำการลดไข้ เลวิสจึง สรุปว่าการใช้ผ้าห่มเย็นร่วมกับการให้ยาป้องกันอาการหนาวสั่นเป็นวิธีการที่ง่ายและให้ผลดี ในการควบคุมอุณหภูมิของผู้ป่วยศัลยกรรมประสาท

ในปัจจุบันจึงนิยมใช้ผ้าห่มเย็นในการดูแลผู้ป่วยหนักในหออภิบาล เช่น ผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองและผู้ป่วยที่ทำผ่าตัดหัวใจ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้ผ้าห่มเย็นมีข้อหาอยู่ บ้างจากการใช้ไม่ถูกต้องและไม่ระมัดระวัง เช่นการปล่อยให้ผู้ป่วยนอนบนผ้าห่มเย็น (Blanket) ตลอดเวลาจนเกิดแผลกดทับ ผิวหนังช้ำเขียว และบางครั้งการใช้เครื่องนี้ ลดไข้ด้วยอุณหภูมิของเครื่องที่ต่ำมาก ๆ และใช้เป็นเวลานาน อาจทำให้ผู้ป่วยมีอุณหภูมิ ร่างกายต่ำลงอย่างรวดเร็วและอาจถึงระดับต่ำกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกาย ซึ่งมีผลทำให้ การไหลเวียนของโลหิตไม่ดีพอและไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไม่เพียงพอทำให้เซลล์ ขาดออกซิเจนได้ และอาจเกิดอันตรายกับผิวหนังเนื่องจากสัมผัสกับความเย็นจัดอยู่นาน

(Frost bite) ดังนั้นในขณะที่ผู้ป่วยได้รับการลดไข้ด้วยผ้าห่มเย็นจึงควรดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด และศึกษาถึงวิธีการใช้เครื่องอย่างถูกต้องเพื่อความปลอดภัยและป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้จากการใช้เครื่องไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ในกรณีผู้ป่วยรู้สึกตัว การดูแลด้านจิตใจเป็นเรื่องจำเป็นมาก เพราะผู้ป่วยบางรายจะรู้สึกกลัวที่ต้องนอนบนผ้าห่มเย็นที่เย็นมากเกินไปอีกทั้งเครื่องนี้ยังมีน้ำหนักค่อนข้างมาก ทำให้ผู้ป่วยรู้สึกอึดอัดไม่สบาย จากคำบอกเล่าของพยาบาลที่ปฏิบัติงานในหอพยาบาลผู้ป่วยหนักและใช้เครื่องนี้อยู่เป็นประจำ พบว่าผู้ป่วยบางคนขอร้องที่จะไม่นอนบนผ้าห่มเย็นแต่ขอให้พยาบาลเปิดตัวให้ เพราะกลัวที่จะต้องนอนบนเครื่องนี้ ดังนั้นหากมีความจำเป็นจะต้องใช้ผ้าห่มเย็นนี้ในผู้ป่วยที่รู้สึกตัวต้องดูแลและอธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจปลอดภัยสนิทถามอาการ และดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดให้ผู้ป่วยมีความรู้สึกว่ามีเพื่อนอยู่ตลอดเวลา

การรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่มีไข้สูง เป็นปัญหาซึ่งทั้งแพทย์และพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ตระหนักดี ในที่ที่ผ้าห่มเย็นจะช่วยลดอุณหภูมิลงได้บ้าง แต่โดยทั่วไปแล้วเครื่องนี้มีราคาแพงมาก โรงพยาบาลบางแห่งโดยเฉพาะโรงพยาบาลต่างจังหวัดและโรงพยาบาลชุมชน ไม่มีงบประมาณเพียงพอที่จะจัดซื้ออุปกรณ์ชิ้นนี้ ในบางแห่งมีอยู่บ้างแต่ไม่เพียงพอที่จะให้การดูแลผู้ป่วยที่มีไข้ทั้งหมดซึ่งมีจำนวนมาก บุคลากรทางการแพทย์ที่ให้การดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ประสบปัญหาขาดแคลนอุปกรณ์ และคำหนึ่งอยู่เสมอว่าการปล่อยให้ผู้ป่วยมีไข้สูงตลอดเวลาเป็นผลเสียอย่างมาก จึงพยายามที่จะคิดค้นวิธีที่จะลดไข้ผู้ป่วยด้วยอุปกรณ์ที่พอจะหาได้และเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศไทยและใช้ได้ผลดี ไฟศาล สุวิไลกะ, วิศิษฐ์ ภัณฑสร้าง และเชียรชัย ตังทัตสวัสดิ์ (2530:38-41) ได้ตระหนักถึงปัญหานี้จึงได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ใช้ในการลดไข้ผู้ป่วยหนัก โดยใช้ท่อน้ำพลาสติกขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ยาว 45 เมตรขดเป็นวงกลมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าระวางอย่างให้ห่างออก ต่อท่อน้ำนี้เข้ากับถังน้ำดื่มที่ก๊อกใส่น้ำผสมน้ำแข็งตั้งสูงจากเตียงผู้ป่วยประมาณ 1 เมตร นำขดท่อน้ำนี้ไปวางไว้ใต้ตัวผู้ป่วย แล้วเปิดก๊อกน้ำให้น้ำเย็นไหลไปตามท่อแล้วไหลออกที่ปลายอีกด้านหนึ่งซึ่งต่อลงถึงน้ำทิ้ง ถ้าต้องการให้ความเย็นมาก ๆ ก็ใส่น้ำแข็งมาก ๆ และเปิดให้น้ำไหลเร็ว ๆ อุณหภูมิผู้ป่วยจะลดลงเร็ว น้ำจากถังน้ำทิ้งสามารถนำมาใส่ในถังด้านบนได้อีกเพื่อมิให้เปลืองน้ำและความเย็นของน้ำ วิธีนี้สามารถช่วยลดอุณหภูมิของผู้ป่วยลงได้ดี โดยอาศัยหลักการคล้ายคลึงกับผ้าห่มเย็นแต่ราคาถูกกว่ามาก การนำมาใช้กับผู้ป่วยต้องให้การพยาบาลดูแลและป้องกันผลเสียหลาย เช่น เดียวกับการใช้ผ้าห่มเย็น ส่วนไวเนอร์และโคกาลี (Weiner

& khogali ) ได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ในการลดไข้โดยใช้ผู้ป่วยนอนในที่นอนตาข่ายซึ่งจุ่มอยู่ในอ่างน้ำ ใช้อากาศที่มีความอบอุ่นอุณหภูมิประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส หมกเวียนเหนือตัวผู้ป่วย และใช้เครื่องพ่นน้ำเย็นไปบนผิวหนังผู้ป่วยเพื่อให้ผิวหนังเปียกชื้นอยู่เสมอ เขาพบว่าวิธีการนี้สามารถลดอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยได้เป็นอย่างดีผู้ป่วยไม่มีอาการหนาวสั่น ไม่มีหัวใจเต้นผิดปกติและไม่เกิดภาวะขาดน้ำ (Edward 1987:887)

การลดไข้นอกจากมีวัตถุประสงค์ในการลดอุณหภูมิเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนของการมีไข้ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ป่วย แล้วยังต้องคำนึงว่าวิธีลดไข้ทั้ง ๆ ควรทำให้ผู้ป่วยมีความสุขสบายด้วย อีกทั้งควรจะเป็นวิธีที่ปฏิบัติง่าย สะดวก สามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์ทั่วไป ไม่ยุ่งยาก

การเช็ดตัวเป็นวิธีการลดไข้ที่ง่าย สะดวก ได้ผลดี ไม่มีอันตรายและไม่สิ้นเปลือง (Cone 1969:290, Giesel 1961:73, Ware 1975:591) อีกทั้งยังทำให้ผิวหนังสะอาดและผู้ป่วยรู้สึกสบาย เทคนิคการเช็ดตัวเพื่อลดไข้ขึ้นตั้งอยู่บนพื้นฐานของความพยายามที่จะเพิ่มการระบายความร้อนออกจากร่างกาย โดยกระบวนการนำความร้อนจากร่างกายสู่ผิวเปียก การระเหยของน้ำจากผิวหนังและการพาความร้อนจากผิวหนังที่เปิดเผยขณะเช็ดตัว (DuGas 1977:489) และการเช็ดตัวที่ผิวหนังทั่วร่างกายทำให้หลอดเลือดใต้ผิวหนังขยายตัว พื้นที่ผิวของหลอดเลือดมากขึ้น หลอดเลือดอยู่ชิดผิวหนังมากขึ้น ทำให้ความร้อนภายในร่างกายออกมาสู่ผิวหนังมากขึ้นด้วยการพา โดยกระแสเลือดและโดยการนำจากหลอดเลือดมาสู่ผิวหนัง ทำให้ความร้อนระบายออกจากร่างกายได้มากขึ้น นอกจากนี้แล้วความร้อนจากร่างกายยังสามารถสูญเสียออกไปได้โดยกระบวนการแผ่รังสีจากพื้นที่ผิวหนังที่เปิดเผย โดยทั่วไปวิธีการเช็ดตัวที่แนะนำไว้ในเอกสารต่าง ๆ มีหลักที่เหมือนกันคือ การใช้ผ้าเปียกเช็ดตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายรวมทั้งการประคบผิวหนังบริเวณที่เป็นจุดรวมของหลอดเลือดขนาดใหญ่ใต้ผิวหนัง เช่น บริเวณคอ รักแร้ ขาหนีบ และข้อพับต่าง ๆ เพื่อช่วยในการถ่ายเทความร้อนจากหลอดเลือดบริเวณนี้สู่ผิวหนัง และสู่ผิวเปียกตามลำดับ การเช็ดตัวควรทำทุก 2 ชั่วโมงแต่ในรายที่มีไข้สูงเกิน 40 องศาเซลเซียส (104 องศาฟาเรนไฮต์) ต้องเช็ดตัวทุกชั่วโมงจนอุณหภูมิลดต่ำลงในขนาดที่ปลอดภัย และในผู้ป่วยผู้ใหญ่ควรเช็ดตัวนาน 30 นาที ในเด็กควรเช็ดนาน 15-20 นาที (Handerson & Nite 1978:1359, Luckmann & Sorensen 1974:433)

ตามที่กล่าวมาแล้วว่าการเช็ดตัวและการประคบด้วยผ้าเปียก เป็นวิธีลดไข้ที่อาศัยการระบายความร้อนออกจากร่างกายทางผิวหนังให้มากขึ้น โดยยึดหลักเทอร์โมไดนามิค คือความร้อนจะเคลื่อนที่จากที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า ไปสู่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า แต่การควบคุมอุณหภูมิในร่างกายมนุษย์มีระบบประสาทที่ซับซ้อนคอยควบคุมอยู่ และมีกลไกที่จะพยายามรักษาและสงวนความร้อนไว้ในขอบเขตที่จะสามารถดำรงชีวิตได้ โดยมีเกณฑ์อยู่ที่ความสบายด้วย ดังนั้นความพยายามที่จะลดอุณหภูมิที่สูงกว่าปกติของมนุษย์ให้กลับลงมาสู่ระดับปกติ จึงต้องนึกไว้เสมอว่าวิธีนั้น ๆ มีผลเสียหรือเป็นการกระตุ้นให้ร่างกายเกิดกลไกต่อต้านที่จะพยายามรักษาความร้อนไว้ในร่างกาย หรือ เร่งผลิตความร้อนในร่างกายให้มากกว่าเดิม ซึ่งกลับก่อให้เกิดผลเสียหลายมากขึ้นไปอีก และโดยอาศัยหลักที่ว่าเมื่อร่างกายมีความร้อนสูงขึ้น ร่างกายจะระบายออกโดยกระบวนการนำความร้อนร้อยละ 3 การพาความร้อนร้อยละ 15 การแผ่รังสีร้อยละ 60 และการระเหยร้อยละ 22 (สุนทร ไลห์ลิริวัลด์ 2529:38-39) และความร้อนส่วนใหญ่จะถูกขับออกทางผิวหนังประมาณร้อยละ 85-95 การแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างผิวหนังและสิ่งแวดล้อม จึงเป็นกระบวนการที่สำคัญในการควบคุมอุณหภูมิในร่างกายมนุษย์ (Clark & Edholm 1985:16) ความพยายามในการค้นหาวิธีเช็ดตัวที่ดีที่สุด สามารถลดไข้ได้มากที่สุด ทำให้ผู้ป่วยสบายและไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อผู้ป่วยจึงมีอยู่ตลอดเวลา ดังเช่นในปี 2515-2516 พิณสุสร ปิ่นสุวรรณและคนอื่น ๆ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการลดไข้ด้วยน้ำธรรมดากับน้ำอุ่น ในผู้ป่วยอายุแรกเกิดถึง 14 ปี จำนวน 20 คนผลการศึกษานพบว่า การเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่นทำให้อุณหภูมิลดลงร้อยละ 70 อุณหภูมิไม่ลดร้อยละ 15 และทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 การเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดากำให้อุณหภูมิลดลงร้อยละ 90 อุณหภูมิไม่ลดร้อยละ 10 แสดงให้เห็นว่าการเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดาลดอุณหภูมิได้ดีกว่าการเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่น ต่อมาในปี 2518 กรรณิกา วาสะศิริและคนอื่น ๆ ได้ศึกษาทดลองเช็ดตัวในผู้ป่วยเด็ก โดยใช้น้ำธรรมดาและน้ำอุ่นด้วยวิธีที่วางไปเรื่อย ๆ กับวิธีถูเบา ๆ ทำการเช็ดด้วยน้ำธรรมดาแบบถูเบา ๆ 7 คนและที่วางเปลี่ยนที่ไปเรื่อย ๆ 7 คน การเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่นแบบถูเบา ๆ 8 คน แบบที่วางและเปลี่ยนที่ไปเรื่อย ๆ 5 คน ผลที่ได้คือการเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดาทั้ง 2 วิธี ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนการเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่นทั้ง 2 วิธี วิธีถูเบา ๆ ได้ผลดีกว่าแบบที่วางและเปลี่ยนที่ไปเรื่อย ๆ สรุปได้ว่าการเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดาหรือน้ำอุ่น ไม่ว่าจะ เป็นวิธีที่วางแล้วเปลี่ยนที่ไปเรื่อย ๆ หรือการถูเบา ๆ ไม่มีความแตกต่างกันและนำมาใช้ในทางปฏิบัติได้ ยกเว้นการ

เช็ดตัวด้วยน้ำอุ่นแบบสับวางแล้วเปลี่ยนที่ไปเรื่อย ๆ ได้ผลไม่ตึง และในปี 2520 อูโร  
 เสรีประเสริฐ (2520:54) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิของร่างกายที่ลดลงในผู้ป่วย  
 ที่มีไข้ภายหลังการเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่น (39-41 ๓) น้ำธรรมดา (29-31 ๓) น้ำเย็น (15-  
 17 ๓) และน้ำธรรมดาผสมแอลกอฮอล์ ในผู้ป่วยผู้ใหญ่แผนกอายุรกรรม จำนวน 10 คน  
 พบว่าการเช็ดตัวด้วยน้ำเย็นทำให้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิลดลงมากที่สุด 0.58 ๓ ในทันทีที่ทำ  
 การลดไข้เสร็จ การเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่นทำให้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิลดลงมากที่สุด 0.35 ๓ ใน  
 ทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ การเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดาก็ทำให้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิลดลงได้มากที่สุด  
 0.58 ๓ ภายหลังการลดไข้ 60 นาที การเช็ดตัวด้วยแอลกอฮอล์ทำให้ค่าเฉลี่ยของ  
 อุณหภูมิลดลงได้มากที่สุด 0.87 ๓ ภายหลังการลดไข้ 30 นาที น้ำอุ่นมีผลต่อการลดอุณหภูมิ  
 ได้น้อยมาก ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จหลังจากนั้นอุณหภูมิจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นสูงกว่าอุณหภูมิก่อน  
 เช็ดตัว การเช็ดตัวด้วยน้ำธรรมดาทำให้อุณหภูมิลดลงมากที่สุดเมื่อเวลาผ่านไป 60 นาที  
 การเช็ดตัวด้วยน้ำเย็นทำให้อุณหภูมิลดลงมากที่สุด ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จแต่กลับสูงขึ้นเร็ว  
 ส่วนการเช็ดตัวด้วยแอลกอฮอล์นั้น อัตราการลดอุณหภูมิในแต่ละช่วงเวลาไม่สม่ำเสมอ  
 และจากการศึกษาของ บรรจง คำหอมกุลและคนอื่นๆ (2523:52) ซึ่งทำการศึกษา  
 เปรียบเทียบผลของการเช็ดตัวด้วยน้ำอุ่น (37-38 ๓) น้ำเย็น (14-18) และน้ำธรรมดา  
 (24-28 ๓) ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีไข้หลังการผ่าตัดจำนวน 125 คนพบว่าการเช็ดตัวแต่ละวิธี  
 ให้ผลลดไข้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 คือแต่ละวิธีลดไข้ได้ไม่เกิน 0.28 ๓  
 ทุกช่วงเวลา ภายหลังทำการเช็ดตัวได้นาน 15 นาทีอุณหภูมิจะลดลงต่ำสุด แต่ไม่มีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิที่ลดลงภายหลังการเช็ดตัว 30, 45 และ 60 นาที  
 พบว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 และผลการศึกษานี้ของ บรรจง คำหอมกุล  
 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วลัยพร ประมวลศักดิ์กุล (2522:30) ซึ่งทำการศึกษาเปรียบเทียบ  
 เทียบผลของการลดไข้ในตัวผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีไข้ภายหลังการทำผ่าตัดทางหน้าท้องจำนวน 12  
 คน ด้วยวิธีเช็ดตัวด้วยน้ำเย็น (17-19 ๓) น้ำธรรมดา (29-31 ๓) และแอลกอฮอล์ (29-31 ๓)  
 พบว่าการลดไข้ทุกวิธีให้ผลลดไข้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่ละวิธี  
 ลดไข้ได้น้อยมาก ประมาณ 0.02-0.14 ๓. เท่านี้และทั้ง 2 การทดลองพบว่าการเช็ด  
 ตัวด้วยน้ำเย็นทำให้ผู้ป่วยไม่สบาย นอกจากนี้ จริยา วงศ์นาม (2524:54) ได้ทำการศึกษา  
 เปรียบเทียบผลของการเช็ดตัว การอาบน้ำ การประคบด้วยผ้าเปียกและการรับประทาน  
 ทัศนาลดไข้ ซึ่งมีผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในเด็กที่มีไข้จากการติดเชื้อของระบบ

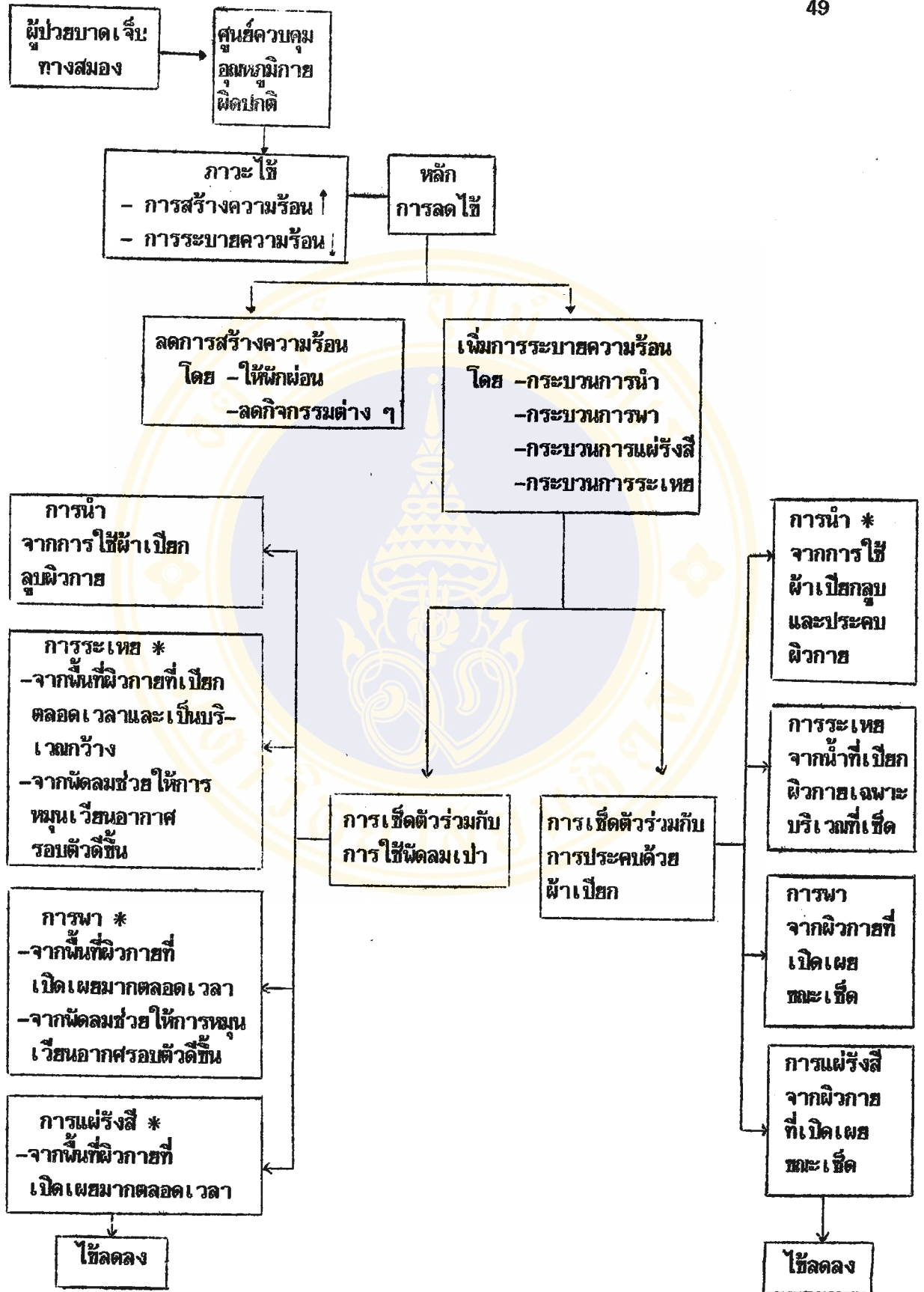
ทางเดินหายใจจำนวน 52 คน โดยใช้น้ำชาธรรมดาอุณหภูมิ 28-32 °C ในห้องปรับอากาศ พบว่าค่าเฉลี่ยสูงสุดของอุณหภูมิที่ลดลงคือ 0.85, 0.60, 0.75 และ 0.85 °C. ตามลำดับวิธีการลดไข้ จะเห็นได้ว่าการให้ยาลดไข้สามารถลดอุณหภูมิของร่างกายได้เท่ากับ การเช็ดตัวแต่ดีกว่าการอาบน้ำและการประคบด้วยผ้าเปียก ส่วน ชูจิน ดีสมศักดิ์ (2525:113-114) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเช็ดตัว การเช็ดตัวร่วมกับประคบด้วยผ้าเปียก การประคบด้วยผ้าเปียก และการอาบน้ำ โดยใช้ น้ำที่อุณหภูมิ 36-37 °C ในห้องที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 29.94 °C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 75.75 เปิดพัดลมเพดานตลอดการทดลอง ผลการศึกษาพบว่าในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ, 15 และ 30 นาที ภายหลังการลดไข้ วิธีประคบด้วยผ้าเปียกลดไข้ได้ดีกว่าวิธีอาบน้ำและวิธีเช็ดตัวร่วมกับประคบด้วยผ้าเปียก อย่างไรก็ตามยังสำคัญทางสถิติ และทุกวิธีทำให้ผู้ป่วยหนาวสั่นน้อยมาก จากการศึกษาดังกล่าวทั้งหมดจะเห็นได้ว่าเป็นการศึกษาที่พยายามค้นหาวิธีลดไข้ที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด โดยส่วนใหญ่จะศึกษาว่าการใช้ของเหลวที่มีอุณหภูมิต่าง ๆ กัน จะทำให้การนำความร้อนออกจากร่างกายได้มากน้อยต่างกันหรือไม่และการเช็ดตามผิวหนังกับการประคบด้วยผ้าเปียก วิธีใดจะช่วยระบายความร้อนออกไปได้มากกว่ากัน ซึ่งก็คล้ายคลึงกับการศึกษาของคนอื่น ๆ ซึ่งได้ข้อสรุปในทำนองเดียวกันว่า น้ำเย็นจะช่วยทำให้ไข้ลดลงได้เร็วในระยะแรก แต่ไข้จะกลับสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว (Wolff, Writzel, Fuerst 1979:559) การใช้น้ำเย็นทำให้หลอดเลือดได้ผิวหนังตีบตัวและร่างกายมีแนวโน้มที่จะหนาวสั่นเพื่อเก็บสงวนความร้อนไว้ (Giecel 1961:73, Brunner & Suddarth 1982:1149) ส่วนแอลกอฮอล์ถึงแม้สามารถระเหยในอุณหภูมิค่อนข้างต่ำและขณะที่ระเหยจะดึงความร้อนออกไปจากผิวหนัง ทำให้อุณหภูมิร่างกายลดลงได้เร็วแต่การเช็ดตัวด้วยแอลกอฮอล์ควรทำอย่างระมัดระวังและควรทำในที่อากาศถ่ายเทสะดวก เพราะแอลกอฮอล์สามารถซึมเข้าผิวหนังและสูดเข้าทางลมหายใจเป็นพิษแก่ร่างกายได้ มอส (Moss 1970:445) รายงานว่าพบเด็กอายุ 6 เดือนมา รน. ด้วยอาการหมดสติ น้ำตาลในเลือดต่ำและเสียชีวิตในเวลาต่อมา เนื่องจากสาเหตุที่สลดมเอาแอลกอฮอล์ที่มารดาเช็ดตัวให้เข้าไป

การเช็ดตัวมีประโยชน์มากในการพยาบาลผู้ป่วยไข้ และการเช็ดตัวด้วยน้ำชาธรรมดาเป็นวิธีที่สะดวก ประหยัดและไม่ก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ (สมศักดิ์ โสภะเลข 2522 : 698, Cone. 1969 : 290, Martin 1975 : 591) อุณหภูมิของน้ำที่ทำให้ผู้ป่วยสบาย และไม่ทำให้เกิดอาการหนาวสั่น ไม่ทำให้หลอดเลือดตีบตัวคืออุณหภูมิ 29.4

-32° ซ (Lorin 1982:236) ในการลดใช้ควรรีใช้น้ำอุณหภูมิ 27-30° ซ ในการเช็ดตัว และไม่ควรใช้ผ้าแห้งในการเช็ดตัวผู้ป่วยให้แห้ง เพราะการใช้ผ้าแห้งเป็นการเสียดสีให้ร่างกายสร้างความร้อนขึ้นมาอีก ควรปล่อยให้ผิวหนังเปียกชื้นและระเหยไปเองจนกว่าจะแห้ง (Edward 1987:886) ส่วนเลวิสและทิมบี กล่าวว่าอุณหภูมิของน้ำที่ควรรีใช้เช็ดตัวคือ 29.4-32.2° ซ. และแนะนำว่าไม่ควรเช็ดบริเวณหน้าและท้อง เพราะจะทำให้เกิดอาการหนาวสั่นได้ (Lewis & Timby 1988:422-423)

เมื่อพิจารณากระบวนการถ่ายเทความร้อนออกจากร่างกายจะพบว่า โดยแท้จริงเนื้อเยื่อของร่างกายเป็นตัวนำความร้อนที่เร็วและเราไม่สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการนำความร้อนของเนื้อเยื่อในร่างกายได้ แต่เราสามารถส่งเสริมให้เกิดการระเหยความร้อนโดยวิธีอื่นได้ เช่น ส่งเสริมการพาความร้อนให้มากขึ้น โดยให้มีกระแสลมช่วยนำอากาศเข้าไปสัมผัสผิวกาย เพราะจากการทดลองให้มนุษย์ซึ่งไม่สวมเสื้อผ้าอยู่ในอากาศอุณหภูมิ 29° ซ. และมีความเร็วลม 9 ซม./วินาทีพบว่าร่างกายสูญเสียความร้อนโดยกระบวนการพาในอัตรา 36 กิโลแคลอรี/ตารางเมตร ซึ่งคิดเป็น 42.5% ของพลังงานที่ร่างกายสร้างขึ้นขณะพัก (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ 2520:222-223) และจากการที่ทราบว่าการระเหยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิผิวกายและการเคลื่อนไหวของอากาศรอบตัว ครีฟฟอร์ดและคณะ ได้แสดงให้เห็นว่าความเร็วลมมีความสำคัญต่อการระเหยของน้ำมากในกรณีผิวกายเปียกชุ่ม แต่กรณีผิวกายไม่เปียกชุ่มอย่างทั่วถึงแล้วการระเหยของน้ำจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของร่างกาย อีกทั้งยังพบว่าในคนที่ผิวหนังที่ผิวกายมากอัตราการระเหยจะมาก และความเร็วลมยิ่งมากอัตราการระเหยจะมาก (Clifford 1959:253-259) ส่วนการแผ่รังสีความร้อนจะเกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิร่างกายสูงกว่าสิ่งแวดล้อมและขึ้นอยู่กับบริเวณที่ผิวกายที่เปิดเผยเพื่อการแผ่รังสี จากเหตุผลดังกล่าวทั้งหมดผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาว่าหากสามารถส่งเสริมกระบวนการที่ช่วยระเหยความร้อนออกจากร่างกายเข้ามาใช้กับการเช็ดตัวแล้วจะทำให้การระเหยความร้อนออกจากร่างกายได้ดีขึ้นหรือไม่ และมีผลเสียอย่างไร จากการศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ ก็พบว่าที่จริงแล้วมีการแนะนำให้ใช้พัดลมช่วยถอนความร้อนจากผิวหนังของผู้ป่วยที่มีไข้เป็นการส่งเสริมกระบวนการพาความร้อนและการระเหยให้มากขึ้น ความร้อนจากร่างกายก็จะถ่ายเทให้อากาศที่อุณหภูมิเย็นเข้าไปเรื่อย ๆ ทำให้อุณหภูมิลดต่ำลงได้ (Blair 1964:221-222, Conway 1983:574, Mayer, et al. 1965:288, Watson 1979:109, Lewis & Timby 1988:423, สันต์ ทัศธีรัตน์ 2518:15) นอกจากนี้ เอดเว็ตต์ได้

แนะนำว่าในผู้ป่วยที่มีใช้ระดับปานกลางและใช้สูง ควรจะจัดให้ผู้ป่วยนอนหงายกางแขนและขาออก ใช้ผ้าปิดบริเวณหัวเข่า เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวภายในการแผ่รังสีและการระเหย และควรใช้พัดลมช่วยพาอากาศหมุนเวียน เข้าสู่สัมผัสผิวกาย (Edward 1987: 886-887) และจากประสบการณ์และการดูงานตามสถานที่ให้การดูแลผู้ป่วยที่มีใช้สูงอยู่เสมอ ก็พบว่ามีการใช้พัดลมช่วยลดไข้และพบว่าได้ผลดีพอสมควร ในชีวิตประจำวันสำหรับประเทศที่มีอากาศร้อนอย่างประเทศไทย พัดลมเป็นอุปกรณ์ที่มีบทบาทอย่างมากในการทำให้ร่างกายรู้สึกสุขสบาย เพราะพัดลมช่วยทำให้อากาศในห้องหมุนเวียน การถ่ายเทความร้อนและความชื้นจึงเกิดได้ดีขึ้น อีกทั้งในปัจจุบันพัดลมเป็นอุปกรณ์ที่ทำได้ง่ายและราคาไม่แพง จึงสะดวกและเหมาะสมอย่างมากที่จะนำมาเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งเสริมกระบวนการระบายความร้อนนอกจากร่างกายผู้ป่วยที่มีไข้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาประสิทธิภาพของการลดไข้ โดยการเช็ดตัว ร่วมกับการใช้พัดลมเป่าว่าสามารถลดไข้ได้แตกต่างจากวิธีการที่ปฏิบัติอยู่เดิมหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้วิธีลดไข้ที่มีประสิทธิภาพ ง่ายสะดวก ประหยัด ปลอดภัย สามารถปฏิบัติได้ทั่วไปและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและเศรษฐกิจของประเทศเราด้วย



แผนภูมิที่ 3. กรอบแนวคิดในการวิจัย Mahidol University

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำผสมเป่าต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยขนาดเจ็บทางสมองที่มีไข้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทางสมอง ที่ภาวะไข้สูงจากผลของการได้รับความกระทบกระเทือนทางสมอง (Cerebral fever) และได้รับการวินิจฉัยโรคว่ามีภาวะเลือดคั่งเหนือเยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (Epidural hematoma), ภาวะเลือดคั่งใต้เยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (Subdural hematoma), ภาวะเลือดคั่งในเนื้อสมอง (Traumatic intracerebral hematoma) และภาวะสมองชอกช้ำ (Cerebral contusion) และรับไว้รักษาพยาบาลในหออภิบาลผู้ป่วยหนักศัลยกรรมประสาทโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และวชิรพยาบาล หออภิบาลผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช และหออภิบาลผู้ป่วยหนักศัลยกรรมโรงพยาบาลตำรวจ

กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยที่มีลักษณะเช่นเดียวกับที่ระบุไว้ในประชากร การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 20 คน ไม่จำกัดเพศ และมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. อายุ 15 ปี ขึ้นไป
2. เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลภายใน 72 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บทางสมอง และมีไข้เนื่องจากการได้รับความกระทบกระเทือนทางสมอง โดยการวินิจฉัยของแพทย์ โดยมีค่าอุณหภูมิภาวสูงตั้งแต่ 38.5 °C ขึ้นไป เมื่อวัดด้วย Thermistor probe ทางทวารหนัก เป็นเวลา 30 วินาที

3. เป็นผู้ป่วยที่ได้รับแผนการรักษาให้งดน้ำ และอาหารทางปาก และทางสายให้อาหาร
4. ไม่ได้รับชาลดไข่มาก่อนทำการทดลอง อย่างน้อยภายใน 4 ชั่วโมง
5. ไม่มีอาการหนาวสั่นก่อนทำการลดไข
6. ไม่มีโรคหรือพยาธิสภาพที่เป็นอุปสรรค หรือเป็นอันตรายขณะพลิกตะแคงตัว
7. ไม่อยู่ในภาวะช็อค

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เป็นผู้ป่วยจากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ 4 คน โรงพยาบาลศิริราช 4 คน โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า 2 คน และวชิรพยาบาล 10 คน ส่วนโรงพยาบาลตำรวจนั้น ในช่วงที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ไม่มีผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติเหมือนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเข้ารับการรักษาพยาบาลในตอของมิบาลผู้ป่วยหนักศัลยกรรม และที่โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมของห้องที่ทำการทดลองให้เป็นไปตามที่กำหนดได้ จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลจากโรงพยาบาลทั้ง 2 แห่งนี้ได้

#### การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลอง

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะได้รับการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี ในเวลาต่างกัน และห่างกันอย่างน้อย 90 นาที โดยผู้วิจัยได้ทำการจับฉลากลำดับที่ของผู้ป่วยไว้ก่อน โดยกำหนดว่าในแต่ละสถานที่ที่ทำการวิจัยจะมีผู้ป่วยที่ได้รับการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกก่อน แล้วจึงได้รับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่า และผู้ป่วยที่ได้รับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่าก่อน แล้วจึงได้รับการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก ในจำนวนที่เท่ากันและเป็นจำนวนเท่าของแผนการทดลอง ซึ่งในการศึกษารั้งนี้ผู้ป่วยที่ได้รับการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกก่อน 10 คน และผู้ป่วยที่ได้รับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้นัดลมเป่าก่อน 10 คน เท่ากัน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเครื่องมือในการดำเนินการวิจัย และ  
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนแผนการเช็ดตัวร่วมกับการประคบตัวด้วยผ้าเปียก และการเช็ดตัว  
ร่วมกับการใช้นัดลมเป่า

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- |  |           |
|--|-----------|
| - อ่างน้ำขนาดเล็ก  | 2 ใบ      |
| - ผ้าขนหนูขนาดเล็ก ขนาด 10 x 10 นิ้ว   | 11 ผืน    |
| - ผ้าขนหนูขนาดใหญ่ ขนาด 24 x 48 นิ้ว   | 2 ผืน     |
| - ผ้าห่มชนิดบางเส้นใหญ่  | 1 ผืน     |
| - ผ้าขาวเตี๋ยง   | 1 ผืน     |
| - ผ้ายางขนาดใหญ่   | 1 ผืน     |
| - นัดลมชนิดขาตั้ง เส้นผ่าศูนย์กลางใบพัดขนาด 40 ซม.<br>และสามารถปรับความสูงของขาตั้งได้ | 1 เครื่อง |

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. เครื่องมือวัดอุณหภูมิร่างกายทางทวารหนัก (Thermistor thermometer probe) 1 เครื่อง พร้อมวัสดุสำหรับหล่อลื่นสายเทอร์โมมิเตอร์และน้ำสบู่สำหรับทำความสะอาดสายเทอร์โมมิเตอร์

- |  |           |
|--|-----------|
| 2. พรอทสำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำ                   | 1 อัน     |
| 3. เครื่องวัดอุณหภูมิ และ ความชื้นของบรรยากาศ    | 1 เครื่อง |
| 4. นาฬิกาจับเวลา                                 | 1 เรือน   |
| 5. แบบบันทึกข้อมูลในขณะทำการลดไข้ ซึ่งประกอบด้วย |           |

5.1 แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ  
การวินิจฉัยโรค การรักษา

5.2 แบบบันทึกสิ่งแวดลอม อุณหภูมิของร่างกาย อาการแสดงและ กิจกรรมการพยาบาลขณะทำการทดลอง ได้แก่ ความชื้นและอุณหภูมิของห้องขณะทำการทดลอง อุณหภูมิของร่างกายก่อนและหลังทำการทดลองทันที 15 ,30, 45 และ 60 นาที อาการหนาวสั่น การดูตื้นและ การงัดยา ( ยาซึ่งไม่มีผลโดยตรงต่อการควบคุม อุณหภูมิ ) ขณะทำการทดลอง เป็นต้น

### การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ซึ่งได้แก่

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบแผนการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก และการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่านี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยการศึกษารวบรวมมาจากรวบรวม งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากประสบการณ์การปฏิบัติงานของผู้วิจัย ตลอดจน คำแนะนำจากผู้มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทางสมองและ ได้เคยใช้เทคนิคการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี ในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองมาแล้ว แบบแผนการเช็ดตัวมีส่วนประกอบของเนื้อหา ดังนี้

1. บทนำ
2. การเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเช็ดตัวแต่ละวิธี
3. การเตรียมผู้ป่วยเพื่อเช็ดตัวแต่ละวิธี
4. วิธีการเช็ดตัว
5. ข้อควรระวังและการป้องกันภาวะแทรกซ้อน

(รายละเอียดของแบบแผนการเช็ดตัวแสดงในภาคผนวก ข.)

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยการหาความตรงตามเนื้อหา ผู้วิจัยนำแบบแผนการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธีนั้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) เกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมในการสื่อสาร และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย

แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสรีรวิทยา	2	ท่าน
แพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสัตวกรรมประสาท	1	ท่าน
อาจารย์พยาบาลภาควิชาการพยาบาลรากฐาน	1	ท่าน
อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญทางการพยาบาลผู้ป่วยสัตวกรรมประสาท	1	ท่าน

( ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ค. )

หลังจากได้ขอเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ผู้วิจัยนำแบบแผนการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี มาปรับปรุง แก้ไขให้เหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นนำไปทดลองใช้กับผู้ป่วยที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ หลังจากนั้นได้นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อความเหมาะสมยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ควบคุมคุณภาพของน้ำดื่มที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ โดยในแต่ละสถานที่ที่ทำการวิจัย จะใช้น้ำดื่มเครื่องเดียวกันตลอดการศึกษาและได้กำหนดจุดที่ตั้งและความเร็วของน้ำดื่มให้เท่ากันตลอดการศึกษาด้วย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประเภท เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางทวารหนัก (Thermistor thermometer probe) เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศ พรอบวัดอุณหภูมิในน้ำ นาฬิกาจับเวลา เหล่านี้เป็นเครื่องมือทางฟิสิกส์ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการหาความเชื่อมั่นของเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางทวารหนัก โดยการทำเครื่องวัดนี้ไปเปรียบเทียบกับเครื่องเทอร์โมมิเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากหน่วยซ่อมสร้างเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการตรวจสอบพบว่า เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางทวารหนักที่ใช้ในการวิจัยมีความเที่ยงตรงและแม่นยำในการวัดอุณหภูมิร่างกาย

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทุกรายในห้องปรับอากาศที่มีอุณหภูมิระหว่าง 26-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์

ระหว่าง 58-78 % และผู้วิจัยเป็นผู้ทำการลดใช้ทั้ง 2 วิธีให้กลุ่มตัวอย่างทุกรายด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โรงพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช และโรงพยาบาลตำรวจ ภายหลังได้รับการอนุมัติแล้วผู้วิจัยเข้าพบพร้อมทั้งแจ้งให้หัวหน้าหอผู้ป่วยและพยาบาลประจำการทราบถึงรายละเอียด และขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อขอรับความอนุเคราะห์ในการทำวิจัย

2. ติดต่อขออนุญาตแพทย์เจ้าของไข้ศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

3. ผู้วิจัยคัดเลือกและแบ่งผู้ป่วยให้ได้รับการทดลองก่อนหลังตามลำดับที่จัดไว้ โดยอธิบายและขอความร่วมมือจากผู้ป่วยก่อนทุกครั้ง (กรณีผู้ป่วยรู้สึกตัว) พร้อมทั้งกรอกข้อมูลเกี่ยวกับตัวผู้ป่วยลงในแบบบันทึกข้อมูล

4. วัดอุณหภูมิและความดันสัมพันธ์ของห้องก่อนทำการทดลอง และบันทึกไว้ในแบบบันทึกข้อมูล

5. เตรียมเครื่องมือเครื่องใช้ในการเช็ดตัวให้พร้อม (รายละเอียดแสดงในแบบแผนการเช็ดตัว)

6. เตรียมผู้ป่วย (รายละเอียดแสดงในแบบแผนการเช็ดตัว)

นอกจากนี้ในขั้นตอนการเตรียมผู้ป่วยก่อนเริ่มการทดลอง ผู้วิจัยจะดูแลเสมหะเพื่อ ให้ทางเดินหายใจของผู้ป่วยโล่งและจะควบคุมอัตราการไหลของสารน้ำให้เป็นไปตามแผนการรักษา และในแต่ละการทดลองผู้วิจัยจะมีผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นพยาบาลประจำการในหน่วยนั้น 1 ท่าน เพื่อช่วยเหลือในขั้นตอนการพลิกตะแคงตัว การจัดท่านนอน และการเปลี่ยนน้ำ

7. วัดอุณหภูมิของร่างกายก่อนทำการทดลอง โดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิทางทวารหนัก โดยสอดสายวัดอุณหภูมิ (Probe) ลึกเข้าไปประมาณ 2 เซนติเมตร เป็นเวลา 30 วินาที และบันทึกในแบบบันทึกข้อมูล เครื่องวัดอุณหภูมิก็ได้ใส่ค้ำไว้ในทวารหนักตลอดการทดลอง โดยใช้พลาสติกสอดสายวัดอุณหภูมิไว้เพื่อป้องกันมิให้เล็ดหลุดขณะทำการทดลอง

8. เริ่มทำการทดลองโดยการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก หรือการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าวิธีใดวิธีหนึ่งก่อนตามลำดับที่จัดไว้ โดยทำตามแบบแผนการเช็ดตัวที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

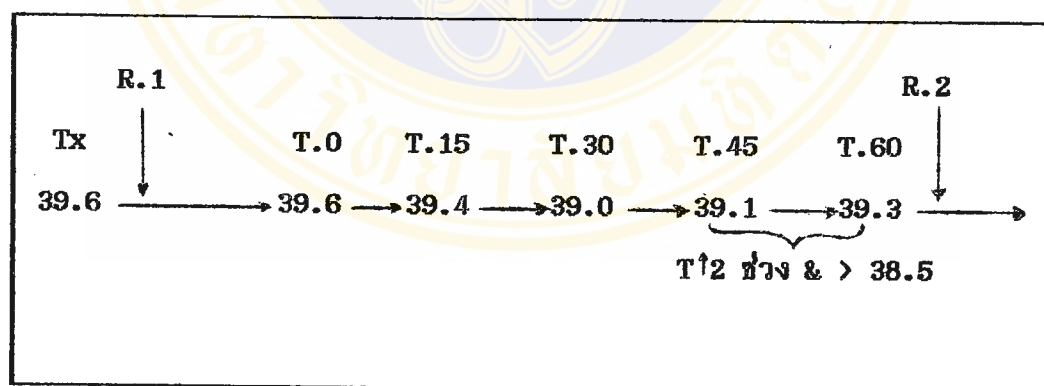
9. เมื่อสิ้นสุดการทดลองซึ่งใช้เวลาประมาณ 30 นาที ผู้วิจัยวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายทางทวารหนัก ใช้เวลาในการวัด 30 วินาที ต่อจากนั้นวัดอุณหภูมิร่างกายหลังทำการทดลอง 15, 30, 45 และ 60 นาที ตามลำดับ โดยก่อนวัดและบันทึกอุณหภูมิทุกครั้งจะตรวจตำแหน่งของสายวัดอุณหภูมิให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และถือว่าสิ้นสุดการทดลองครั้งที่ 1

10. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยต่อไป และเมื่อพบว่าผู้ป่วยมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่กำหนดก็เริ่มให้การทดลองครั้งที่ 2 โดยดำเนินการตามขั้นตอน เดียวกับการทดลองครั้งที่ 1

การเริ่มต้นให้การทดลองครั้งที่ 2 กระทำในกรณีต่อไปนี้

10.1 เมื่อสิ้นสุดการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการทดลองครั้งที่ 1 แล้วผู้ป่วยยังคงมีอุณหภูมิร่างกายมากกว่า  $38.5^{\circ}\text{C}$  โดยที่รูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นใน 2 ช่วงเวลาหลังของการเก็บข้อมูลจากผลการทดลองครั้งที่ 1

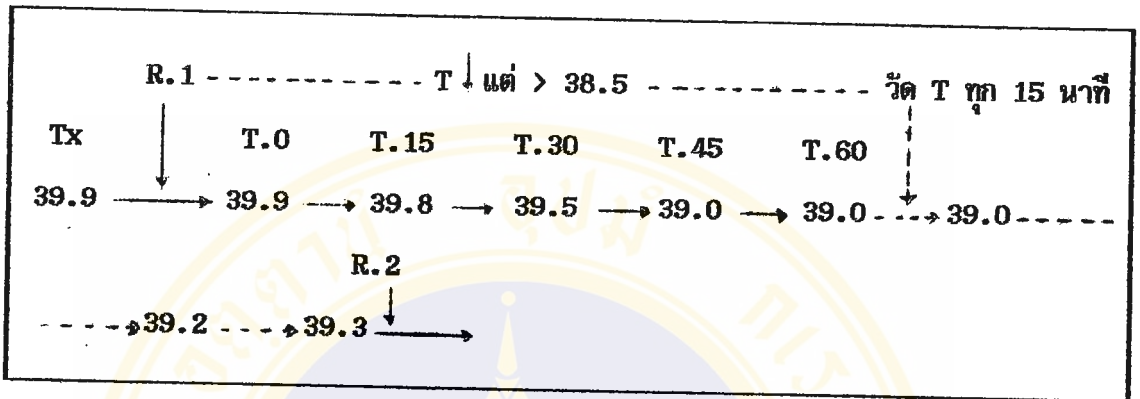
ตัวอย่าง เช่น



จากการเก็บข้อมูลในการศึกษาค้างนี้ พบผู้ป่วยที่มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในลักษณะเช่นนี้ 3 คน

10.2 เมื่อสิ้นสุดการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการทดลองครั้งที่ 1 แล้วผู้ป่วยยังคงมีอุณหภูมิร่างกายมากกว่า  $38.5^{\circ}\text{C}$  โดยที่รูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นไปในทางที่คงที่หรือลดลง ผู้วิจัยตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยต่อไปทุก 15 นาที ถ้าพบว่าผู้ป่วยมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เพิ่มขึ้น 2 ช่วงเวลา ผู้วิจัยจะเริ่มให้การทดลองครั้งที่ 2

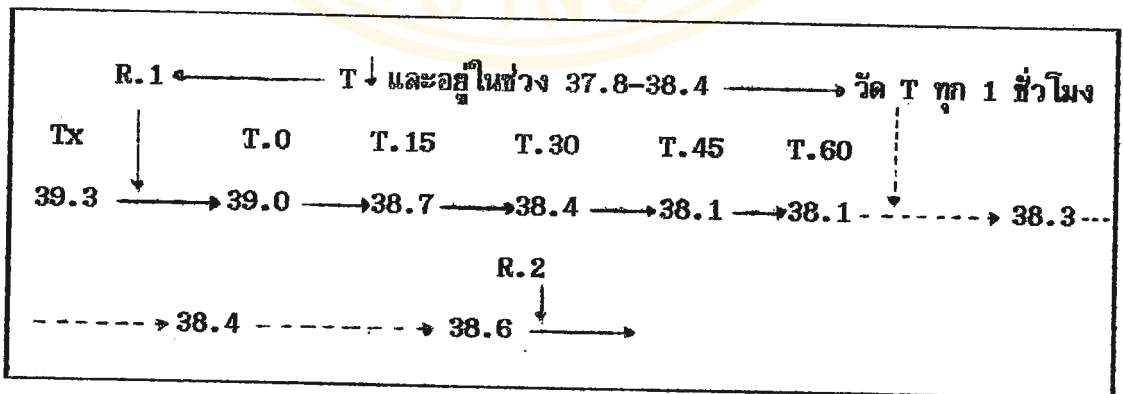
ตัวอย่างเช่น



จากการเก็บข้อมูลในการศึกษาคั้งนี้ พบว่าผู้ป่วยที่มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ  
ในลักษณะเช่นนี้ 11 คน

10.3 เมื่อสิ้นสุดการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการทดลองครั้งที่ 1 แล้ว  
ผู้ป่วยมีอุณหภูมิร่างกายน้อยกว่า 38.5 °C โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 37.8 - 38.4 °C ผู้วิจัย  
จะตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยทุก 1 ชั่วโมง หากพบว่าผู้ป่วยมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่กำหนดก็  
จะเริ่มให้ทำการทดลองครั้งที่ 2

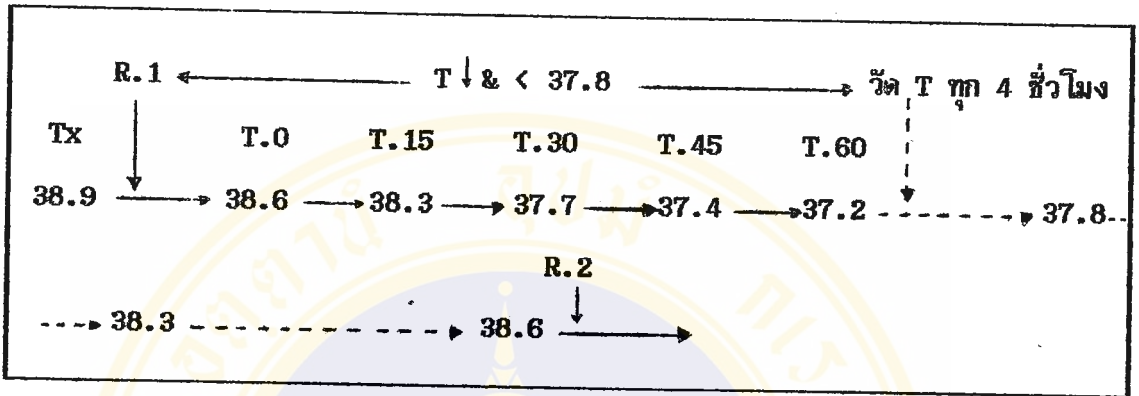
ตัวอย่างเช่น



จากการเก็บข้อมูลในการศึกษาคั้งนี้ พบผู้ป่วยที่มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ  
ในลักษณะเช่นนี้ 5 คน

10.4 เมื่อสิ้นสุดการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการทดลองครั้งที่ 1 แล้ว  
ผู้ป่วยมีอุณหภูมิร่างกายน้อยกว่า 37.8 °C ผู้วิจัยจะตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยทุก 4 ชั่วโมง

หากพบว่าผู้ป่วยมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่กำหนดก็จะเริ่มให้การทดลองครั้งที่ 2  
ตัวอย่างเช่น



จากการเก็บข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ พบผู้ป่วยที่มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ  
ในลักษณะเช่นนี้ 1 คน

ในที่นี้สัญลักษณ์ที่ใช้ในตัวอย่างการเริ่มให้การทดลองครั้งที่ 2 เป็น  
ดังนี้ และอุณหภูมิที่สมมุติมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

- R.1 คือ การทดลองครั้งที่ 1
- R.2 คือ การทดลองครั้งที่ 2
- Tx คือ อุณหภูมิร่างกายก่อนการลดไข้
- T.0 คือ อุณหภูมิร่างกายภายหลังการลดไข้เสร็จทันที
- T.15 คือ อุณหภูมิร่างกายภายหลังการลดไข้เสร็จ 15 นาที
- T.30 คือ อุณหภูมิร่างกายภายหลังการลดไข้เสร็จ 30 นาที
- T.45 คือ อุณหภูมิร่างกายภายหลังการลดไข้เสร็จ 45 นาที
- T.60 คือ อุณหภูมิร่างกายภายหลังการลดไข้เสร็จ 60 นาที

11. ขณะทำการลดไข้ทั้ง 2 วิธี ผู้วิจัยจะสังเกตอาการหนาวของผู้ป่วยทุกราย  
หากผู้ป่วยรายใดมีอาการหนาว และหรืออาการหนาวสั่นตามส่วนต่างๆ ของร่างกายจะหยุด  
ทำการทดลองทันที พร้อมทั้งห่มผ้าให้ผู้ป่วย แต่จะวัดอุณหภูมิต่อไปจนคงที่หรือหยุดหนาวสั่น  
จากนั้นบันทึกลักษณะอาการหนาวและระยะเวลาหลังจากเริ่มการทดลองนั้น ๆ ลงในแบบ  
บันทึกข้อมูล และจะไม่นำผู้ป่วยรายนั้น ๆ มาเปรียบเทียบกับผลการทดลอง แต่นำมาคิดสถิติ  
อุบัติการณ์การหนาวสั่น โดยยังคงทำการลดไข้ให้ครบทั้ง 2 วิธี แม้ว่าเมื่อมีอาการหนาวสั่น  
จะเข็ดตัวได้ไม่ครบ 30 นาที ก็ตาม

12. ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูลทั้งหมด ผู้ป่วยทุกรายจะยังคงได้รับการรักษาพยาบาลที่จำเป็นตามปกติ ซึ่งผู้วิจัยจะบันทึกความถี่และชนิดของกิจกรรมการพยาบาลนั้น ๆ ไว้ด้วย

13. ผู้วิจัยกระทำตามข้อ 2 - ข้อ 12 จนได้ผู้ป่วยครบ 20 คน

ในการรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยได้ครบทั้ง 2 การทดลองไม่เกิน 1 คนต่อวัน โดยที่ผู้ป่วยที่มีลักษณะตามที่ต้องการนั้นจะพบเป็นช่วง ๆ และพบไม่สม่ำเสมอ บางครั้งไม่พบเลยทุกโรงพยาบาลเป็นช่วงเวลานานมากกว่า 1 สัปดาห์ และบางครั้งพบพร้อม ๆ กัน หลายโรงพยาบาล ผู้วิจัยจึงต้องตัดสินใจเลือกที่ใดที่หนึ่ง ซึ่งทำให้เสียโอกาสที่จะทำการทดลองกับผู้ป่วยในที่อื่นไป และในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยยังต้องตัดผู้ป่วยที่ได้รับการทดลองไม่ครบตามแผนการวิจัยออกไป เนื่องจากผู้ป่วยเสียชีวิตและ/หรือเกิดภาวะข้อศอกขณะทำการทดลอง และผู้ป่วยที่อุณหภูมิไม่สูงขึ้นอีก ภายหลังจากได้รับการทดลองครั้งที่ 1 เสร็จสิ้นแล้ว ในกรณีนี้ต้องตัดผู้ป่วยออกจากการวิจัยถึง 8 คน นอกจากนี้ยังต้องตัดผู้ป่วยที่ได้รับการทดลองทั้ง 2 การทดลองแต่มีอาการหนาวสั่นขณะทำการทดลองออกไปอีก 2 คน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัว โดยการแจกแจงความถี่
2. หาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของร่างกายก่อน และหลังทำการลดไข้แต่ละช่วงเวลา ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของอุณหภูมิก่อนการลดไข้กับภายหลังจากการลดไข้ทั้ง 2 วิธีในเวลาที่ต่าง ๆ กัน ค่าเฉลี่ยของความถี่สัมผัสกับและอุณหภูมิห้องขณะทำการทดลอง
3. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิร่างกายก่อนทำการลดไข้และอุณหภูมิร่างกายภายหลังจากเสร็จสิ้นการลดไข้ในแต่ละช่วงเวลาทั้ง 2 วิธี
4. วิเคราะห์ความแตกต่างของอุณหภูมิร่างกายที่ลดลงระหว่างการเข็ดตัวทั้ง 2 วิธี ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ และภายหลังจากลดไข้เสร็จ 15, 30, 45, 60 นาที ตามลำดับ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) แบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ได้รับการทดลอง 2 ครั้งสลับกัน (change over design) และทดสอบความแตกต่างโดยการทดสอบ F โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเข็ดตัวร่วมกับการใช้โคลมเป่าต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีไข้ ผลการวิจัยได้นำเสนอด้วยตารางและภาพประกอบการบรรยาย ตามลำดับดังนี้

1. ลักษณะกลุ่มตัวอย่างและทำการทดลอง
2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิร่างกายก่อนการเข็ดตัวและภายหลังเสร็จสิ้นการเข็ดตัวแต่ละวิธีในเวลาต่าง ๆ กัน
3. ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายที่ลดลงภายหลังการเข็ดตัวแต่ละวิธีในเวลาต่าง ๆ กัน
4. เปรียบเทียบผลการลดไข้ทั้ง 2 วิธี ในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน

## 1. ลักษณะกลุ่มตัวอย่างและการทดลอง

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม เพศ อายุ การวินิจฉัยโรค การรักษา

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง		จำนวน (คน) (N = 20)
เพศ	ชาย	20
อายุ (ปี)	15 - 25	11
	26 - 35	5
	36 - 45	4
	การวินิจฉัยโรค	
	ภาวะเลือดคั่งเหนือเยื่อหุ้มสมองชั้นนอก	3
	ภาวะเลือดคั่งใต้เยื่อหุ้มสมองชั้นนอก	5
	ภาวะเลือดคั่งในเนื้อสมอง	4
	ภาวะสมองชอกช้ำ	4
	ภาวะเลือดคั่งเหนือเยื่อหุ้มสมองชั้นนอกร่วมกับภาวะสมองชอกช้ำ	1
	ภาวะเลือดคั่งใต้เยื่อหุ้มสมองชั้นนอกร่วมกับภาวะสมองชอกช้ำ	3
การรักษา	ได้รับการผ่าตัด	12
	ไม่ได้รับการผ่าตัด	8

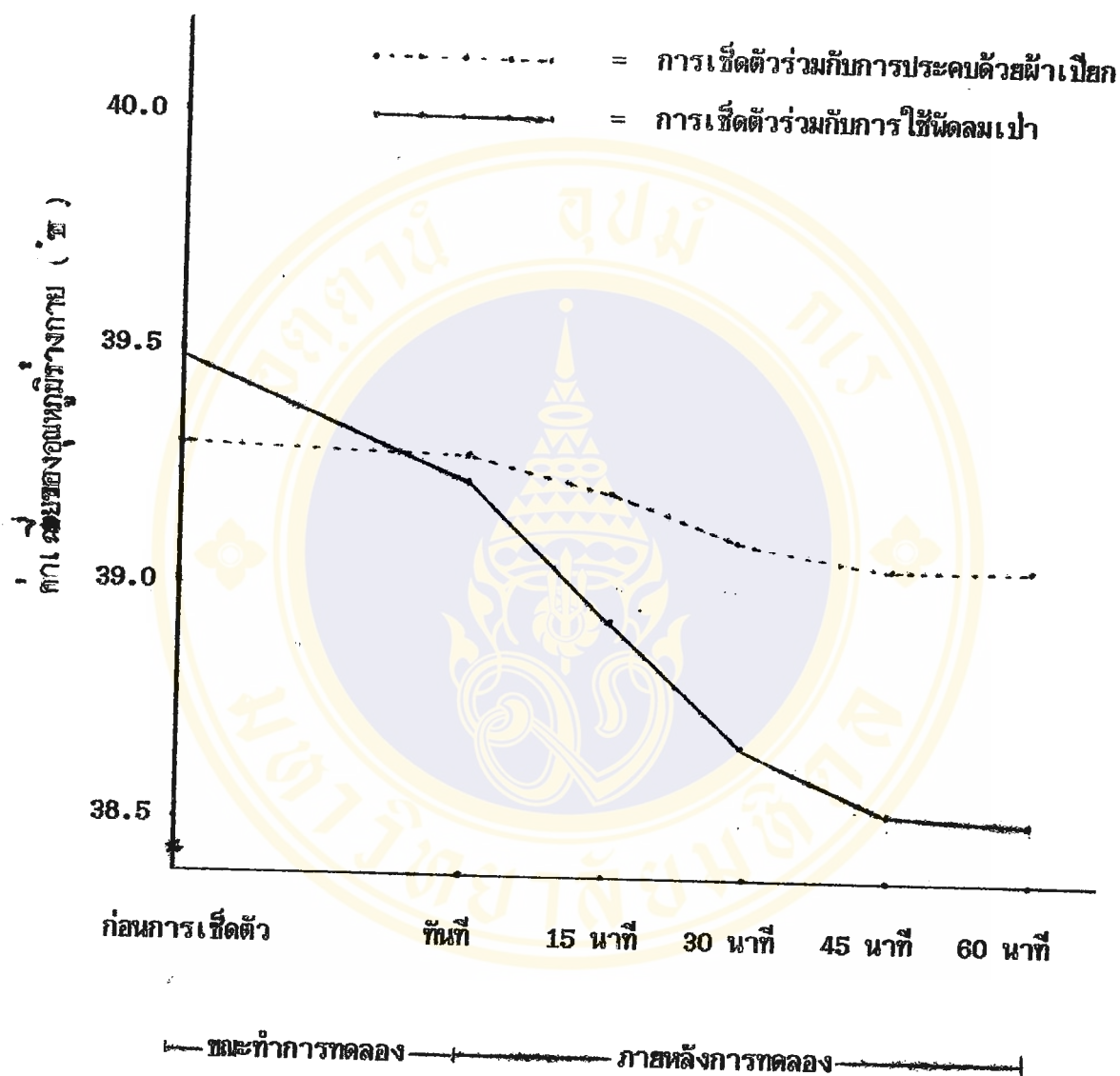
จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศชาย ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 15 - 25 ปี การวินิจฉัยโรค พบภาวะเลือดคั่งใต้เยื่อหุ้มสมองชั้นนอก มากที่สุด และผู้ป่วยส่วนใหญ่ จะได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัด

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิร่างกายก่อนการเข็ดตัว และภายหลังการเข็ดตัวแต่ละวิธี ในเวลาต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิร่างกายก่อนการเข็ดตัว และภายหลังการเข็ดตัวแต่ละวิธี ในเวลาต่าง ๆ กัน

วิธีลดไข้	ก่อนเข็ดตัว		เวลาภายหลังการเข็ดตัว									
	$\bar{X}$	S.D.	0 นาที	15 นาที	20 นาที	45 นาที	60 นาที					
การเข็ดตัวร่วมกับ การประคบด้วยผ้าเปียก	39.30	0.60	39.28	0.69	39.20	0.69	39.11	0.70	39.07	0.71	39.08	0.77
การเข็ดตัวร่วมกับ การใช้พัดลมเป่า	39.47	0.79	39.22	0.76	38.94	0.68	38.69	0.61	38.54	0.61	38.53	0.58

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิร่างกายของกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการเข็ดตัวร่วมกับวิธีการประคบด้วยผ้าเปียก และการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า มีระดับใกล้เคียงกัน คือ 39.30 °F และ 39.47 °F ตามลำดับ ส่วนอุณหภูมิร่างกาย ภายหลังการเข็ดตัวเสร็จทันที, 15, 30, 45 และ 60 นาที พบว่า การเข็ดตัวทั้ง 2 วิธี ทำให้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายลดลง



ภาพที่ 1 กราฟแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายภายหลังการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี

จากกราฟแสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายภายหลังการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี พบว่า การเช็ดตัวร่วมกับการใช้หมวกเป่ามีผลทำให้อุณหภูมิร่างกายลดลงได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก

3. แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายที่ลดลงภายหลังการเช็ดตัวแต่ละวิธีในระยะเวลาต่าง ๆ กัน

**ตารางที่ 3** ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายที่ลดลงภายหลังการเช็ดตัว แต่ละวิธีในระยะเวลาต่าง ๆ กัน ( ° ซ)

วิธีลด ใช้	ทันที	15 นาที	30 นาที	45 นาที	60 นาที
การเช็ดตัวร่วมกับ					
การประคบด้วยผ้าเปียก	0.02	0.10	0.18	0.23	0.22
การเช็ดตัวร่วมกับ					
การใช้พัดลมเป่า	0.25	0.53	0.77	0.93	0.93

จากตารางที่ 3 พบว่าภายหลังการเช็ดตัวด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า อุณหภูมิร่างกายลดลงมากกว่าการเช็ดตัวด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก โดยที่ ภายหลังการเช็ดตัวด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า เมื่อ 45 นาที และ 60 นาที อุณหภูมิร่างกายลดลงมากที่สุดเท่ากับ 0.93 ° ซ เท่ากัน

4. เปรียบเทียบผลการลดใช้ทั้ง 2 วิธีในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบผลการลดใช้ด้วยวิธีเด็ดตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียก  
กับการเด็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าในทันที ที่ทำการเด็ดตัวเสร็จ

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างผู้ปวย	19	0.513		
ระหว่างช่วงเวลา	1	0.0125		
ระหว่างการทดลอง	1	0.5525	0.5525	
ความคลาดเคลื่อน	18	0.71	0.0394	14.0228**
รวม	39	1.788		

\*\*  $P < .005$   $F_{.005} (df 1, 18) = 10.22$

จากตารางที่ 4 พบว่า การเด็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดใช้ได้มากกว่าการเด็ดตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005 เป็นการสนับสนุนสมมติฐานที่ 1

**ตารางที่ 5** เปรียบเทียบผลการลดใช้ตัววิธี เช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าในทันทีที่ทำการเช็ดตัวเสร็จ 15 นาที

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างผู้ป่วย	19	1.106		
ระหว่างช่วงเวลา	1	1.196		
ระหว่างการทดลอง	1	1.8685	1.8685	
ความคลาดเคลื่อน	18	1.0455	0.0581	32.16***
รวม	39	4.216		

\*\*\*  $P < .001$   $F_{.001} (df 1,18) = 15.38$

จากตารางที่ 5 พบว่า การเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เป็นการสนับสนุนสมมติฐานที่ 2

**ตารางที่ 6** เปรียบเทียบผลการลดใช้ตัววิธีเข็ดตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียกกับการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าภายหลังทำการเข็ดตัวเสร็จ 30 นาที

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างผู้ปวย	19	1.69475		
ระหว่างช่วงเวลา	1	0.42025		
ระหว่างการทดลอง	1	3.42225	3.42225	
ความคลาดเคลื่อน	18	2.2025	0.12236	27.9687***
รวม	39	7.73925		

\*\*\*  $P < .001$   $F_{.001} (df 1, 18) = 15.38$

จากตารางที่ 6 พบว่า การเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดใช้ได้มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เป็นการสนับสนุนสมมุติฐานที่ 3

**ตารางที่ 7** เปรียบเทียบผลการลดใช้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าภายหลังทำการเช็ดตัวเสร็จ 45 นาที

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างผู้ป่วย	19	1.605		
ระหว่างช่วงเวลา	1	0.361		
ระหว่างการทดลอง	1	4.9	4.9	
ความคลาดเคลื่อน	18	2.486	0.13828	35.4353***
รวม	39	9.355		

\*\*\*  $P < .001$   $F_{.001} (df 1, 18) = 15.38$

จากตารางที่ 7 พบว่า การเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เป็นการสนับสนุนสมมุติฐานที่ 4

**ตารางที่ 8** เปรียบเทียบผลการลดใช้ตัววิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำดมเป่าภายหลังทำการเช็ดตัวเสร็จ 60 นาที

แหล่งของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างผู้ป่วย	19	2.06475		
ระหว่างช่วงเวลา	1	0.24025		
ระหว่างการทดลอง	1	5.11225	5.11225	
ความคลาดเคลื่อน	18	2.8625	0.15903	32.14645***
รวม	39	10.27975		

\*\*\*  $P < .001$   $F_{.001} (df 1, 18) = 15.38$

จากตารางที่ 8 พบว่า การเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำดมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 เป็นการสนับสนุนสมมุติฐานที่ 5

## การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยภายหลังการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก กับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ และภายหลังการลดไข้ 15, 30, 45 และ 60 นาที รวมทั้งศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยภายหลังการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีไข้จำนวน 20 ราย ซึ่งทุกรายจะได้รับการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี ในช่วงเวลาต่างกัน ผลการวิจัยอภิปรายตามสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จและภายหลังการลดไข้ 15, 30, 45 และ 60 นาที การเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานทั้ง 5 ข้อ ที่เป็นเช่นนี้สามารถอธิบายเหตุผลได้ดังนี้

การเช็ดตัวเพื่อลดไข้ทั้ง 2 วิธีนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานการพยายามที่จะเพิ่มการระบายความร้อนออกจากร่างกายทางผิวหนังให้มากขึ้น โดยอาศัยกระบวนการนำความร้อนสู่ผ้าเปียก ระบายหรือประคบผิวหนัง การระเหยของน้ำจากผิวหนัง การพาความร้อน และการแผ่รังสีจากผิวหนังที่เปิดเผยขณะเช็ดตัว แต่การที่วิธีเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า สามารถทำให้ไข้ลดลงได้มากกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก ก็เนื่องจากการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธีนี้ มีเทคนิคในการลดไข้ไม่เหมือนกัน เป็นเหตุให้การระบายความร้อนออกจากผิวหนังโดยกระบวนการนำความร้อน การแผ่รังสี และการระเหย ได้ผลมากขึ้นไม่เท่ากัน และเมื่อพิจารณาอัตราความร้อนที่สูญเสียออกจากร่างกายโดยกระบวนการระบายความร้อนทั้ง 4 วิธี จากผลการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกและการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า เป็นดังนี้

### 1.1 กระบวนการนำความร้อน

อัตราความร้อนที่สูญเสียโดยกระบวนการนำ (D) =  $K (T_1 - T_2)$

เมื่อ K คือ ค่าการนำความร้อนจำเพาะ X พื้นที่ผิวสัมผัส

ระยะทางในการนำ

$T_1 - T_2$  คือ ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสิ่งที่ถ่ายเท

ความร้อนซึ่งกันและกัน

(ชูศักดิ์ เวชแพศย์ 2520: 222, Hardy & Bard 1974: 1315)

ในการวิจัยครั้งนี้ การเชื่อมต่อทั้ง 2 วิธี กระทำในคนคนเดียวกัน สภาพแวดล้อมเดียวกัน อุณหภูมิของน้ำที่ใช้เชื่อมต่อเท่ากัน ดังนั้น ค่าการนำความร้อนจำเพาะ ระยะทางในการนำ ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างสิ่งที่ถ่ายเทความร้อนซึ่งกันและกัน จึงมีค่าคงที่ สิ่งที่จะทำให้ความร้อนที่สูญเสียโดยการนำ ของการเชื่อมต่อทั้ง 2 วิธีนี้แตกต่างกัน คือ นั้นผิวสัมผัส เทคนิคการเชื่อมต่อร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียก เกิดกระบวนการนำความร้อนจากร่างกาย ผนังและลู่วิ่งไปตามผิวหนังและจากการประกบผ้าเปียก ในบริเวณจุดรวมของหลอดเลือดใหญ่ เช่น ซอกคอ รักแร้ เป็นต้น แต่การเชื่อมต่อร่วมกับการใช้นัดลมเป่านั้นเกิดกระบวนการนำความร้อนออกจากร่างกายนอกจากเฉพาะผนังผ้าเปียกที่ลู่วิ่งไปตามผิวหนังเท่านั้น เมื่อพิจารณาจากเทคนิคที่แตกต่างกันในจุดนี้ อาจกล่าวได้ว่า เทคนิคการเชื่อมต่อร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียกอาศัยกระบวนการนำความร้อน ในการระบายความร้อนออกจากร่างกายนได้มากกว่าการเชื่อมต่อร่วมกับการใช้นัดลมเป่า

## 1.2 กระบวนการนำความร้อน

$$\text{ความร้อนที่สูญเสียโดยการพา (H}_c\text{)} = K_c A_c (T_s - T_a)$$

เมื่อ  $K_c$  คือ อัตราที่กระแสลมจะนำอากาศเข้าสัมผัสผิวหนัง

$A_c$  คือ พื้นที่ผิวที่เปิดเผย

$T_s - T_a$  คือ ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิผิวหนังกับอุณหภูมิแวดล้อม

(ชู้คิตต์ เวชแพตส์ 2520: 222-223, Bregelmann 1973: 107-108)

ด้วยเหตุผลเดียวกัน ค่าความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิผิวหนังกับสิ่งแวดล้อมจึงมีค่าเกือบคงที่ ดังนั้นค่าที่จะทำให้อัตราการสูญเสียความร้อนโดยการพาของการเชื่อมต่อทั้ง 2 วิธีนี้แตกต่างกันคือ อัตราที่กระแสลมจะนำอากาศเข้าสัมผัสผิวหนัง และพื้นที่ผิวที่เปิดเผย ( $H_c \propto K_c A_c$  เมื่อ  $T_s - T_a$  คงที่) เทคนิคการเชื่อมต่อร่วมกับการใช้นัดลมเป่า จะเห็นการเปิดเผยพื้นที่ผิวเพื่อการระบายความร้อนให้มากที่สุด โดยการจัดให้ผู้ปวยนอนหงายกางแขนและขา ใช้หมอนทรายทูลบริเวณข้อเท้าทั้ง 2 ข้าง เพื่อช่วยให้ผิวหนังบริเวณรักแร้ แขน และขาต้านใน รวมทั้งผิวหนังของขาด้านล่างเปิดเผย การใช้ผ้าแห้งปิดเฉพาะบริเวณหัวไหล่ ในขณะที่การเชื่อมต่อร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียก จะเปิดเผยผิวหนังเฉพาะส่วนที่กำลังเชื่อมต่อเท่านั้น และการเชื่อมก็จะเชื่อมให้เสร็จเป็นส่วน ๆ ไป โดยเทคนิคดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการ

เชื้อตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีพื้นที่ผิวภายในที่เปิดเผยเพื่อการระบายความร้อนมากกว่าการเชื้อตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียก และจากการที่พัดลมช่วยพัดให้อากาศรอบ ๆ ตัวผู้ป่วยหมุนเวียนดีขึ้น ทำให้การเชื้อตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีค่าอัตราความเร็วของกระแสลมที่จะนำอากาศเข้าสัมผัสผิวภายในมากกว่าการเชื้อตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียกด้วย การเชื้อตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าจึงสามารถช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกาย โดยกระบวนการพาความร้อนได้มากกว่าการเชื้อตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียก

### 1.3 การระเหย

ความร้อนที่สูญเสียโดยการระเหย ( $H_e$ ) =  $K_e A_w (P_{s,H_2O} - P_{a,H_2O})$

เมื่อ  $P_{s,H_2O}$ ,  $P_{a,H_2O}$  = ความดันไอน้ำที่ผิวหนังและที่อากาศแวดล้อม

$A_w$  = พื้นที่ผิวภายในที่เปิดเผยเพื่อการระเหย

$K_e$  = สัมประสิทธิ์การระเหย ซึ่งคำนวณได้จากความร้อนแฝงของการระเหยน้ำ และอัตราอากาศที่เคลื่อนผ่านผิวหนัง

(ชูศักดิ์ เวชแพศย์ 2520: 225 Bregelmann 1973: 11)

ด้วยเหตุผลเดียวกันค่าความดันไอน้ำที่ผิวหนังและที่อากาศแวดล้อมและความร้อนแฝงของการระเหยน้ำ มีค่าคงที่ ดังนั้น ความร้อนที่สูญเสียโดยการระเหยจะขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวภายในที่เปิดเผย และอัตราอากาศที่เคลื่อนผ่านผิวหนัง เทคนิคการเชื้อตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าจะใช้ผ้าเปียกคลุมตัวให้ผิวหนังที่เปิดเผยทั้งหมดเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลา จากที่ทราบแล้วว่าในเทคนิคการเชื้อตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีพื้นที่ผิวภายในที่เปิดเผย และอัตรากระแสลมที่นำอากาศเข้าสัมผัสผิวภายในมากกว่าการเชื้อตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียก ทำให้การเชื้อตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าสามารถช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกายโดยกระบวนการระเหยได้มากกว่า การเชื้อตัวร่วมกับการประกบด้วยผ้าเปียกเช่นเดียวกัน

### 1.4 การแผ่รังสี

ความร้อนที่สูญเสียโดยการแผ่รังสี  $H_r$  =  $K_r A_r E_r (T_s - T_a)$

- เมื่อ  $K_r$  คือ สัมประสิทธิ์การแผ่รังสี ซึ่งมีค่าคงที่ คือ  
70 กิโลคาลอรี/ชั่วโมง/ตารางเมตร/°ซ
- $A_r$  คือ พื้นที่ผิวกายที่เปิดเผยเพื่อการแผ่รังสี
- $(T_e - T_r)$  คือ ความแตกต่างของอุณหภูมิผิวกายกับอุณหภูมิแวดล้อม
- $E_e$  คือ จำนวนพลังงานที่ปล่อยออกมาจากร่างกาย มีค่าเท่ากับ 1
- (ชูกิจาดิ เวทแพนซ์ 2520: 223-224, Bregelman 1973: 108-109)

สำหรับในกระบวนการแผ่รังสี ด้วยเหตุผลจากการจัดกระทำในบุคคลและสภาพแวดล้อมเดียวกัน ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิผิวกายกับอุณหภูมิแวดล้อม และค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีย่อมมีค่าคงที่ อัตราการสูญเสียความร้อนโดยการแผ่รังสี จึงขึ้นอยู่กับพื้นที่ผิวกายที่เปิดเผยเพื่อการแผ่รังสี เมื่อการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีพื้นที่ผิวกายที่เปิดเผยมากกว่า จึงสามารถช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกาย โดยการแผ่รังสีได้มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกเช่นเดียวกัน

นอกจากวิธีเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ายังมีการขัดสีบริเวณผิวหนังคิดเป็นจำนวนครั้งและบริเวณพื้นที่ผิวกายที่ได้รับการขัดสีมากกว่าวิธีเข็ดตัว ร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก เนื่องจากวิธีเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าไม่ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนผ้าที่ประคบ และไม่เสียพื้นที่ในการประคบที่หน้าผาก คอ รักแร้ หน้าอกและขาหนีบ เหมือนวิธีเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก วิธีเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าจึงมีผลทำให้หลอดเลือดใต้ผิวหนังมีการขยายตัวดีกว่าวิธีเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก ดังนั้นความร้อนภายในร่างกายจึงถูกถ่ายเทมาสู่ผิวหนังและระบายสู่สิ่งแวดล้อมได้มากกว่าด้วย จากเหตุผลดังกล่าวทั้งหมดเป็นการสนับสนุนว่าการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า จะมีความร้อนที่สูญเสียโดยกระบวนการพา การระเหย และการแผ่รังสี มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก ผลการศึกษาคั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของคลิฟฟอร์ดและคนอื่นๆ (Clifford et al. 1989: 256-257) ที่พบว่า ถ้ามีพื้นที่ผิวกายที่เปิดเผยยิ่งมากร่วมกับความเร็วของลมที่สัมผัสผิวกายมากขึ้นเท่าใดจะทำให้อัตราการสูญเสียความร้อนโดยกระบวนการพาและการระเหยมากขึ้นตามไปด้วย สำหรับในกระบวนการนำความร้อนนั้น โดยปกติแล้วเนื้อเยื่อของร่างกายเป็นตัวนำความร้อนที่เลวนและร่างกายสูญเสียความร้อนโดยกระบวนการนำความร้อนน้อยมาก กระบวนการนี้จึงไม่ใช่สิ่งสำคัญ

ในการรักษาสมดุลความร้อนในร่างกาย (Guyton 1981: 887) ด้วยเหตุนี้การเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าจึงมีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกในทุกช่วงเวลา ตรงตามสมมติฐาน

2. ลักษณะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยภายหลังการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีอุณหภูมิคงที่จำนวน 11 คน และมีผู้ป่วยที่อุณหภูมิลดลงและสูงขึ้นในจำนวนใกล้เคียงกัน ต่อจากนั้นในนาที่ที่ 15, 30, 45 และ 60 นาทีภายหลังการลดไข้เสร็จ ผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิลดลงกว่าเดิมมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในระดับที่ใกล้เคียงกันทุกช่วงเวลาคือ 12, 13, 15 และ 14 คน ตามลำดับ และยังคงมีผู้ป่วยที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าเดิมในจำนวนที่ใกล้เคียงกันทุกช่วงเวลาเช่นเดียวกัน ส่วนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยภายหลังการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่านั้น ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอุณหภูมิลดลงกว่าเดิมจำนวน 15 คน และภายหลังทำการลดไข้เสร็จ 15, 30, 45 และ 60 นาที ผู้ป่วยทุกคนมีอุณหภูมิลดลงกว่าเดิม (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง.) สำหรับผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างบางคนที่มีอุณหภูมิร่างกายเท่าเดิมและอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าเดิมนั้น อธิบายได้ว่าลักษณะกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง ซึ่งทุกคนจะมีระดับความรู้สึกตัวลดลงจนถึงหมดสติ มีภาวะสมองบวมและความดันในช่องกะโหลกศีรษะสูง จากผลการได้รับบาดเจ็บและการกระทบกระเทือนทางสมอง ทำให้มีการทำงานของกล้ามเนื้อผิดปกติ ผู้ป่วยอาจนอนหงาย ไม่เคลื่อนไหวถ้าไม่กระตุ้น แต่เมื่อถูกกระตุ้นก็จะมีอาการเหยียดเกร็งของขาและแขน กล้ามเนื้อทั่วร่างกายเกร็ง งอแขน ข้อมือและนิ้วโดยหุบเข้าหาลำตัวในขณะที่ขาเหยียดและในบางรายจะมีลักษณะเหยียดเกร็งเกือบตลอดเวลา ถึงแม้ไม่ถูกกระตุ้นก็ตาม (เชษฐานิรมานนิตย์ 2528:31, มยุรี แก้วจันทร์ 2531:93) การเกร็งกล้ามเนื้อโครงร่างทั่วร่างกายเป็นการเพิ่มการสร้างความร้อนอย่างมาก ในขณะที่ทำการเข็ดตัวนาน 30 นาที จะพบว่าขณะที่นำผ้าเปียกกลับไปตามผิวหนังด้วยความแรงพอสมควร การนำผ้าเปียกไปประคบตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและการพลิกตะแคงตัวผู้ป่วย เป็นการกระตุ้นให้ผู้ป่วยมีอาการเกร็งมากขึ้น ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ จึงยังคงมีกลุ่มตัวอย่างที่มีอุณหภูมิคงเดิมและสูงขึ้น และภายหลังการเข็ดตัวเสร็จทำให้ผิวหนังของผู้ป่วยสะอาด และสามารถระบายความร้อนบางส่วนออกจากร่างกายได้ ผู้ป่วยจึงรู้สึกสบาย จะเห็นได้จากภายหลังทำการเข็ดตัวเพื่อลดไข้เสร็จ ผู้ป่วยทุกรายจะมีอาการสงบลง และพักผ่อนได้ ทำให้การสร้างความร้อนลดลงในขณะที่การระบาย

ความร้อนเพิ่มขึ้น จึงทำให้ผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างที่มีอุณหภูมิลดลงกว่าเดิมมีจำนวนเพิ่มขึ้น และจากการเก็บข้อมูลในการศึกษารั้งนี้ ได้ข้อสังเกตว่า ในผู้ป่วยที่ไม่มีอาการเกร็งกล้ามเนื้อขณะเช็ดตัวจะมีการลดลงของอุณหภูมิร่างกายค่อนข้างมากส่วนในรายที่มีอาการเกร็งตลอดการเช็ดตัวจะทำให้อุณหภูมิลดลงน้อย หรือไม่ลดลงเลยในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จ แต่อุณหภูมิจะเริ่มลดลงในช่วงเวลาต่อ ๆ มา ภายหลังจากการเช็ดตัวลดไข้เสร็จ

นอกจากนี้จากกราฟเส้นได้แสดงให้เห็นลักษณะ หรือรูปแบบการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกาย จากผลการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี ซึ่งพบว่าจากลักษณะเส้นกราฟ แสดงให้เห็นว่าการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี มีผลทำให้อุณหภูมิของร่างกายเปลี่ยนแปลงในลักษณะคล้ายคลึงกัน กล่าวคืออุณหภูมิจะค่อย ๆ ลดลง และจะเริ่มลดลงมากในนาทีที่ 15, 30 และ 45 นาที ภายหลังจากลดไข้เสร็จ หลังจากนั้นแล้วอุณหภูมิที่ลดลงจะเริ่มคงที่หรือมีแนวโน้มที่จะเริ่มสูงขึ้นใหม่ในนาทีที่ 60 แต่จากลักษณะความลาดชันของเส้นกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิร่างกายภายหลังจากลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำดลมนเป่า ลักษณะเส้นกราฟมีความลาดชันมากแสดงว่า วิธีนี้สามารถลดไข้ลงได้มากและเร็วกว่าการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก การเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำดลมนเป่าจึงเป็นเทคนิคการลดไข้ที่ดีมีประสิทธิภาพในการลดไข้ได้มากและเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดไข้ผู้ป่วยที่มีไข้สูง

3. การลดไข้ด้วยการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธีทำให้ผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างเกิดอาการหนาวสั่นเพียง 2 ราย ผู้ป่วยรายแรกเกิดอาการหนาวสั่นเล็กน้อยเริ่มสังเกตเห็นที่ใบหน้า หลังจากทำการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธี ได้นาน 25 นาที และหยุดหนาวสั่นทันทีเมื่อหยุดทำการทดลองและห่มผ้าให้ อย่างไรก็ตามจากการติดตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยรายนี้ต่อไปพบว่า การเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกยังคงมีผลให้อุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยลดลงมากที่สุด  $0.5^{\circ}\text{C}$  ภายหลังจากเสร็จสิ้นการเช็ดตัว 15, 30, และ 45 นาที ส่วนการเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำดลมนเป่า มีผลทำให้อุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยรายนี้ลดลง  $0.6^{\circ}\text{C}$  ภายหลังจากเสร็จสิ้นการเช็ดตัว 60 นาที ส่วนผู้ป่วยรายที่ 2 เริ่มเกิดอาการหนาวสั่น สังเกตเห็นที่บริเวณขาทั้ง 2 ข้างร่วมกับขนลุกบริเวณแขน หลังจากได้รับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำดลมนเป่าได้นาน 25 นาที และหยุดหนาวสั่นทันทีเมื่อหยุดทำการทดลองและปิดน้ำดลม และเมื่อติดตามอุณหภูมิร่างกายภายหลังจากการเช็ดตัวพบว่า การเช็ดตัวครั้งนี้ทำให้อุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยลดลง  $0.4^{\circ}\text{C}$  ในขณะที่การเช็ดตัวร่วมกับการ

ประคบด้วยผ้าเปียก ไม่ทำให้ผู้ป่วยรายนี้เกิดอาการหนาวสั่น แต่มีผลในการลดอุณหภูมิร่างกายเพียง  $0.2^{\circ}\text{F}$

นอกจากผู้ป่วย 2 รายนี้แล้วในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยังพบผู้ป่วยที่มีอาการหนาวสั่นและมีแนวโน้มที่จะเกิดอาการหนาวสั่นอีก 3 คน 2 คนแรกผู้ป่วยเกิดอาการหนาวสั่นเนื่องจากสิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูงมาก ( $21^{\circ}\text{F}$  และ  $89\%$ ) ผู้ป่วย 2 รายนี้เกิดอาการหนาวสั่นเมื่อได้รับการทดลองทั้ง 2 วิธี ส่วนอีก 1 คน ผู้ป่วยเริ่มมีอาการหนาวสั่นเมื่อสิ้นสุดการเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำคลมเป่า แต่การเช็ดตัวครั้งนี้มีผลในการลดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยได้ถึง  $1.2^{\circ}\text{F}$  และผู้ป่วยรายนี้ไม่มีใช้อีกเลย จึงต้องตัดออกจากการวิจัย จากการสังเกตผู้ป่วยที่มีอาการหนาวสั่นทั้งหมด พบว่าผู้ป่วยทุกคนจะเป็นคนรูปร่างเล็ก ผอมบาง และหากเกิดอาการหนาวสั่นก็จะเกิดหลังได้รับการทดลองทั้ง 2 วิธี ที่เป็นเช่นนี้อธิบายได้ว่า คนผอมมีไขมันใต้ผิวหนังน้อย จึงทำให้การสูญเสียความร้อนจากผิวหนังและแกนกลางของร่างกายเกิดขึ้นได้เร็ว เพราะไขมันใต้ผิวหนังเป็นฉนวนที่ดีในการป้องกันการสูญเสียความร้อนออกจากร่างกาย (Beland & Passos 1981: 282) เมื่อความร้อนสูญเสียออกไปมาก อุณหภูมิที่ผิวหนังจะลดต่ำลง และถ้าลดลงต่ำกว่า  $31^{\circ}\text{F}$  ตัวรับความรู้สึกเย็น (Cold receptor) จะส่งกระแสประสาทกระตุ้นฮัยโปทาลามัสส่วนหลังให้เพิ่มการสร้างความร้อนให้ร่างกาย โดยทำให้กล้ามเนื้อทำงานมากขึ้น ด้วยการสั่นและเก็บสงวนความร้อนโดยมีอาการหนาวสั่น (Ganong 1979: 173) และการที่อุณหภูมิผิวหนังต่ำ ผู้ป่วยจะรู้สึกหนาวมากกว่าเมื่ออุณหภูมิร่างกายต่ำเสียอีก (Hickey 1965: 118)

การที่การวิจัยครั้งนี้พบผู้ป่วยที่มีอาการหนาวสั่นจำนวนน้อย อาจเนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นคนวัยหนุ่ม รูปร่างลีนท้วม และมีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรงมาก่อน อีกทั้งจากการวางแผนการวิจัย ผู้วิจัยได้คำนึงถึงการป้องกันอาการหนาวสั่นที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียแก่ผู้ป่วยอยู่แล้ว นอกจากนี้การเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำคลมเป่า ยังยึดหลักที่ว่าความคุ้มครองอุณหภูมิในร่างกายมนุษย์มีระบบประสาทที่ซับซ้อนคอยควบคุมอยู่และมีกลไกที่จะพยายามรักษาและสงวนความร้อนไว้ในขอบเขตที่จะสามารถดำรงชีวิตได้ และมีเกณฑ์อยู่ที่ความสบาย (Beland & Passos 1981: 277) ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในระดับที่ร่างกายรู้สึกสบายได้แก่อุณหภูมิในช่วง  $26^{\circ}\text{--}30^{\circ}\text{F}$  และอุณหภูมิของน้ำที่ใช้เช็ดตัวก็มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องและ

ต่ำกว่าอุณหภูมิผิวภายในไม่มากจนเกินไป จึงสามารถถ่ายเทความร้อนจากผิวภายในสู่อากาศที่ไม่เร็วจนเกินไป จึงไม่ทำให้ร่างกายรู้สึกว่าอึดอัดมาก เพราะอุณหภูมิของน้ำเท่ากับอุณหภูมิแวดล้อมของผู้ป่วยอยู่แล้ว นอกจากนี้ในการใช้พัดลมช่วยในการใช้พัดลมเป่า การกำหนดจุดที่ตั้งของพัดลมให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงมุมสายของพัดลม เพื่อให้ได้พื้นที่การหมุนเวียนของอากาศครอบคลุมร่างกายผู้ป่วยทั้งตัวและธรรมชาติการทำงานของตัวเองรับรู้ความรู้สึกเย็นซึ่งจะตอบสนองอย่างรวดเร็ว หากอุณหภูมิของผิวหนังบริเวณกว้างเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย (Guyton 1981 : 624) ตั้งขึ้นการใช้พัดลมช่วยในการลดไข้จึงควรใช้พัดลมในลักษณะสายไปมาด้วยจังหวะที่สม่ำเสมอ ไม่ควรจ่อพัดลมไปที่จุดใดจุดหนึ่งของร่างกายนานเกินไป เพราะจะทำให้ผิวหนังบริเวณนั้นสูญเสียความร้อนอย่างรวดเร็วเป็นเวลานาน อาจทำให้อุณหภูมิของผิวหนังบริเวณนั้นลดต่ำลงมากจนถึงจุดที่จะกระตุ้นให้ร่างกายเกิดอาการหนาวสั่นได้

ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ จึงกล่าวได้ว่า การใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการใช้พัดลมช่วยเป่าประคบด้วยผ้าเปียก จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในทางปฏิบัติ เพราะสามารถจัดทำได้สะดวก เตรียมง่าย ประหยัด และสามารถทำได้ในสถานการณืทั่วไป เหมาะสมสำหรับประเทศในเขตร้อนอย่างประเทศไทย ทั้งนี้เพราะในสภาพภูมิอากาศที่ร้อนหรือค่อนข้างร้อน กระบวนการระเหยเป็นกระบวนการระบายความร้อนที่สำคัญที่สุด การใช้พัดลมช่วยส่งเสริมกระบวนการนี้จึงให้ผลเป็นอย่างดี

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการลดไข้ด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีไข้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บทางสมอง ซึ่งได้รับการวินิจฉัยโรคว่ามีภาวะเลือดคั่งเนื้อเยื่อหุ้มสมองชั้นนอก, ภาวะเลือดคั่งใต้เยื่อหุ้มสมองชั้นนอก, ภาวะเลือดคั่งในเนื้อสมองและภาวะสมองชอกช้ำ ซึ่งรับไว้รักษาพยาบาลในหออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรมประสาท โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ วิทยาลัยพยาบาล และหออภิบาลผู้ป่วยศัลยกรรมอุบัติเหตุ โรงพยาบาลศิริราช และโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ระหว่างเดือนธันวาคม 2532 ถึง เดือนกันยายน 2532 จำนวน 20 คน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1. อายุ 15 ปี ขึ้นไป
2. เป็นผู้ป่วยที่มีไข้ตั้งแต่ 38.5 °C ขึ้นไปภายใน 72 ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับบาดเจ็บทางสมอง
3. เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาให้คงน้ำและอาหารทางปาก และทางสายให้อาหาร
4. ไม่ได้รับยาลดไข้มาก่อนทำการทดลอง อย่างน้อยภายใน 4 ชั่วโมง
5. ไม่มีอาการหนาวสั่นก่อนทำการลดไข้
6. ไม่มีโรคหรือพยาธิสภาพที่เป็นอุปสรรคหรือเป็นอันตรายขณะพลิกตะแคงตัว
7. ไม่อยู่ในภาวะช็อค

กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะได้รับการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธีในเวลาต่างกัน โดยการจับผลากไว้ก่อนว่าผู้ป่วยรายใดจะได้รับการทดลองใดก่อนและหลัง

เครื่องมือในการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย แผนแผนการเข็ดตัวร่วมกับประคบด้วยผ้าเปียกและการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า, อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง, เครื่องมือวัดอุณหภูมิร่างกายทางทวารหนัก, ปรอทวัดอุณหภูมิหน้า, เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศ, นาฬิกาจับเวลา และแบบบันทึกข้อมูลในขณะทำการลดไข้

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยตนเองโดยวัดอุณหภูมิผู้ป่วยทางทวารหนักก่อนทำการเข็ดตัวลดไข้ โดยแต่ละวิธีใช้เวลา 30 นาที หลังจากนั้นติดตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จและต่อมาก ๆ 15 นาทีเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ต่อจากนั้นจะวัดอุณหภูมิผู้ป่วยต่อไป หากพบว่าผู้ป่วยมีอุณหภูมิสูงขึ้นอยู่ในช่วงที่กำหนด ก็เริ่มให้ทำการทดลองที่ 2 โดยใช้เวลาในการเข็ดตัว และติดตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเหมือนการทดลองที่ 1

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความแตกต่างของอุณหภูมิร่างกายที่ลดลงภายหลังการเข็ดตัวทั้ง 2 วิธี ในทันทีที่ทำการลดไข้เสร็จและภายหลังลดไข้เสร็จ 15, 30, 45, 60 นาทีตามลำดับ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) แบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ได้รับการทดลอง 2 ครั้งสลับกัน (change over design) และทดสอบความแตกต่างโดยการทดสอบ F

ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. ในทันทีที่ทำการเข็ดตัวเสร็จ การเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .005
2. ภายหลังการเข็ดตัวเสร็จ 15 นาที การเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
3. ภายหลังการเข็ดตัวเสร็จ 30 นาที การเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
4. ภายหลังการเข็ดตัวเสร็จ 45 นาที การเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
5. ภายหลังการเข็ดตัวเสร็จ 60 นาที การเข็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่ามีผลในการลดไข้ได้มากกว่าการเข็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

## ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ด้านบริการพยาบาล

1. นำแบบแผนการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าไปใช้ในการลดไข้ผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีไข้สูงจากผลการกระทบกระเทือนทางสมอง ทั้งในหน่วยงานที่เป็นห้องปรับอากาศหรือในอุทกภูมิแวดล้อมปกติ และในการนำแบบแผนการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าไปใช้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการประยุกต์ใช้และข้อควรระวังดังต่อไปนี้
  - จากการศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายภายหลังการลดไข้โดยการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า ทำให้ได้แนวคิดว่าในผู้ป่วยที่มีไข้สูงภายหลังจากการเช็ดตัวเสร็จ 45 หรือ 60 นาที ควรตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายอีกครั้งหนึ่ง หากยังพบว่าอุณหภูมิที่ลดลงเริ่มคงที่หรือมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นควรเริ่มทำการเช็ดตัวซ้ำอีกจะยิ่งทำให้อุณหภูมิลดลงได้อีกซึ่งจะยิ่งเป็นผลดีแก่ผู้ป่วยมากขึ้นด้วย
  - ในกรณีผู้ป่วยมีรูปร่างเล็ก ผอมบาง ควรลดระยะเวลาในการเช็ดตัวลงโดยอาจใช้เวลาเพียง 20-25 นาที
  - กรณีผู้ป่วยรู้สึกตัว โดยเฉพาะผู้ป่วยเพศหญิง การเปิดเผยผิวหนังควรทำอย่างระมัดระวัง และควรอธิบายจุดมุ่งหมายในการกระทำให้ผู้ป่วยทราบเสียก่อนเพื่อให้ได้รับความร่วมมือที่ดี และควรสอบถามความรู้สึกจากผู้ป่วยเป็นระยะ ๆ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงแบบแผนการเช็ดตัวลดไข้วิธีนี้ให้ดีและเหมาะสมยิ่งขึ้น
  - สำหรับผู้ป่วยบางรายที่ตาปิดไม่สนิทให้ใช้ที่ครอบตา (eye shield) ปิดตาเพื่อป้องกันมิให้ลมโกรกตา ซึ่งอาจทำให้กระจกตาแห้งและเกิดแผลที่กระจกตาได้
  - เนื่องจากจุดตั้งพัดลมที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้มีการหมุนเวียนของอากาศรอบตัวผู้ป่วยได้ดี อยู่ในตำแหน่งที่ห่างจากตัวผู้ป่วยเพียง 1.5 ฟุต ดังนั้นหากนำแบบแผนการเช็ดตัวลดไข้วิธีนี้ไปใช้กับผู้ป่วยที่ระดับความรู้สึกตัวอยู่ในขั้นสับสน ควรป้องกันอันตรายที่จะเกิดแก่ผู้ป่วยด้วย
2. ในระยะแรกที่นำแบบแผนนี้ไปใช้ ควรจะมีการจัดทำคู่มือการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าไปไว้ในหอผู้ป่วย รวมทั้งมีการสาธิตและอธิบายให้เจ้าหน้าที่ทุกท่านเข้าใจถึงหลักการและ

เหตุผล เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ปฏิบัตินำแบบแผนการเช็ดตัวนี้ไปใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยด้วย

#### ด้านบริหารการพยาบาล

ผู้บริหารที่มีส่วนรับผิดชอบในการพัฒนาการพยาบาลให้มีคุณภาพและปรับปรุงคุณภาพการพยาบาล ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ควรสนับสนุนเผยแพร่และจัดอบรมให้พยาบาลและบุคลากรในทีมสุขภาพ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการลดไข้ การวางแผนการพยาบาลผู้ป่วยที่มีไข้โดยคำนึงถึงสาเหตุและชนิดของไข้ สนับสนุนให้มีการศึกษาปรับปรุงเทคนิคการเช็ดตัวลดไข้แบบใหม่ๆ ซึ่งมีประสิทธิภาพดี ปฏิบัติได้ง่าย สะดวก ประหยัด สามารถทำได้ในสถานการณ์ทั่วไป และควรสนับสนุนให้นำแบบแผนการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่านี้ไปใช้ในหอผู้ป่วยที่ให้การดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง เพื่อเป็นการเผยแพร่และใช้ เป็นแนวทางในการหาวิธีการลดไข้ที่มีประสิทธิภาพแบบอื่น ๆ ต่อไป

#### ด้านการศึกษาพยาบาล

อาจารย์พยาบาลควรชี้แนะและนำแบบแผนการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่านี้ไปให้นักศึกษาพยาบาล ได้ฝึกปฏิบัติจริงกับผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมอง และในแง่การเรียนการสอนเทคนิคการเช็ดตัวลดไข้ ควรเพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับกลไกการควบคุมอุณหภูมิและหลักการรวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อการระบายความร้อนออกจากร่างกาย วิธีการส่งเสริมการระบายความร้อนออกจากร่างกายให้มากขึ้น เพื่อเป็นแนวทางให้นักศึกษาเข้าใจและให้การลดไข้ได้อย่างมีเหตุผล ในทางฝึกปฏิบัติงานควรปรับปรุงเทคนิคการเช็ดตัวและการจัดสภาพแวดล้อม เช่นการเช็ดตัวลดไข้ควรจะทำให้อากาศถ่ายเทสะดวก มีกระแสลมช่วยพัดให้อากาศหมุนเวียนดี และพยายามเปิดผืนผิวหนังสัมผัสสิ่งแวดล้อม ให้มากที่สุด เพราะจะช่วยให้อากาศระบายความร้อนได้ดีขึ้น

#### ด้านการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยในทำนองเดียวกันนี้กับผู้ป่วยกลุ่มอื่น ๆ ที่มีความไข้สูง เช่น ไข้จากการติดเชื้อ เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้ในการพยาบาลผู้ป่วย ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น
2. ควรทำการวิจัยในทำนองเดียวกันนี้ แต่ศึกษาติดตามผลการลดไข้ทั้ง 2 วิธีนี้ต่อไปว่ามีผลทำให้อุณหภูมิร่างกายลดลงมากที่สุดที่ห้องศัลยกรรม และสามารถควบคุมไข้ได้มากที่สุดเท่าใด

3. ควรศึกษาเปรียบเทียบการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พดลมเป่าที่ใช้น้ำอุณหภูมิต่าง ๆ กัน เช่น น้ำอุ่น ว่ามีผลในการลดไข้แตกต่างกันหรือไม่
4. ควรศึกษาเปรียบเทียบการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พดลมเป่าเฉพาะในขณะที่เข็ดตัวกับการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พดลมเป่าขณะเข็ดตัวและเปิดพดลมต่อไป อีกสักระยะหลังจากเข็ดตัวเสร็จแล้ว ว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
5. ควรศึกษาเปรียบเทียบการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พดลมเป่าที่เน้นการเปิดเผยพื้นที่ผิวหนังกับการเข็ดตัวร่วมกับการใช้พดลมเป่าไปบนผ้าที่ประคบผิวหนังด้วย ว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร



บรรณานุกรม

- กนกพร สุวังคำ. การพยาบาลผู้ป่วยแผลไหม้. เชียงใหม่: ม.ป.ท ,2531.
- กรรณิการ์ ภัทธานนท์. "การพยาบาลผู้ป่วยที่มีไข้" ใน การพยาบาลขั้นพื้นฐาน แนวคิดและ  
การปฏิบัติ ฉบับครั้งที่ 2, หน้า 475-507. สุปรานี พันธุ์น้อย, บรรณาธิการ.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัทธรรมสาร จำกัด , 2529.
- กำพล ศรีวัฒนกุล. "สาเหตุและกลไกการเกิดไข้" ใน อาการไข้ ไอ อาเจียน, หน้า  
9-15. กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์ เมดิคัล มีเค็ส, 2527.
- คณาจารย์วิทยาลัยพยาบาล. "ไข้" ใน การพยาบาลอายุรศาสตร์-ศัลยศาสตร์, หน้า  
39-51. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักข่าวพาณิชย์, 2524.
- จตุรพร หงส์ประกาส และจรัส สุวรรณเวลา. บาดเจ็บที่ศีรษะ. กรุงเทพมหานคร,2524.
- จริษา วงศ์นาม. ผลการเช็ดตัว การอาบน้ำ การประคบด้วยผ้าเปียกและการรับประทาน  
ยาลดไข้ต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายเด็กที่มีไข้. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทย-  
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาล มหาวชิราวุธวิทยาลัย.2524.
- จเร ผลประเสริฐ. ประสาทศัลยศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : เอ็มบีเคพับลิชเชอร์ จำกัด,  
2528.
- จเร ผลประเสริฐ, วรณ เลขาประสิทธิ์ และเติมศรี ชำนิจารกิจ. การศึกษาผู้ป่วยบาด-  
เจ็บที่ศีรษะ 1011 รายใน รพ.จุฬาลงกรณ์. จุฬาลงกรณ์เวชสาร. 26 (มีนาคม  
2525) :123-134.
- จรัญ จันทลักษณ์. สถิติ วิถีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนา-  
พานิส, 2523.
- จรรยาพร ธรรมินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลัง. กรุงเทพมหานคร: มหา-  
วิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา , 2519.
- เจษฎา นิเมานันต์. "Coma and intracranial expanding lesion." ใน Coma,  
หน้า 25-26 . วัฒนา เลี้ยววัฒนา, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์  
เรือนแก้ว, 2528.

- จำเรียง กุระสุวรรณและคนอื่น ๆ . การศึกษาเปรียบเทียบเวลาในการวัดอุณหภูมิสูงสุดของร่างกายทางปาก รักแ้ว และทวารหนักในผู้ป่วยไม่มีไข้และมีไข้. วิทยานิพนธ์ภาควิชาการพยาบาลรุกราน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล , 2523.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อักษรสมิธ, 2520.
- ชูชื่น คำรองธรรม. การศึกษาที่าระเหยของคนที่วิเศษในฤดูหนาวและฤดูร้อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(พยาบาล). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2524.
- ดำรง ภาวิไล. บาดเจ็บที่ศีรษะ. เชียงใหม่: ม.ป.ท, 2524.
- ทวีศักดิ์ บุรณัฐิ. "การควบคุมอุณหภูมิร่างกาย." ใน สรีรวิทยาเบื้องต้น เล่ม 2, หน้า 98-113. อมรา มลิลลา และคนอื่น ๆ, บรรณาธิการ. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์, 2524.
- ทัศนธานี จันทนียงสง. หมู่เลือดและส่วนประกอบของเลือด กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พิมพ์, 2526.
- ทิพานร วงศ์หงษ์กุล. " การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดสมอง." พยาบาลสาร. 12 (กรกฎาคม-กันยายน 2528): 40-55.
- ทิพานร ตั้งอำนาจ. "การพยาบาลผู้ป่วยหลังผ่าตัดสมอง." พยาบาลสาร. 13 (เมษายน-มิถุนายน 2529 ): 30-36.
- นลินี อัสว โสคี. "ไข้ :พยาธิกำเนิดและการประยุกต์ใช้ทางคลินิก." วารสารโรคติดเชื้อและยาต้านจุลชีพ. 4 (มกราคม-มีนาคม 2530): 28-30 .
- นิตยา ปรัชญาจุฑา. "สัญญาณชีพ." ใน การพยาบาลเบื้องต้น, หน้า 162. คณะภาควิชาการพยาบาลรุกราน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล,ผู้เรียบเรียง. กรุงเทพฯ : สามเจริญพานิช, 2529.
- บรรจง คำหอมกุลและคนอื่น ๆ. การศึกษาเปรียบเทียบผลของการทำ Warm Sponge Tapid Sponge และ Cold Sponge ในผู้ป่วยที่มีไข้หลังผ่าตัด. วิทยานิพนธ์ภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523.
- ปรีญา ริมดลิต. คู่มือการพยาบาลเบื้องต้น ฉบับครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สามเจริญพานิช, 2530.

- ปราณี ผลพันธ์. คู่มือวิชาชีพพยาบาล พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรสมัย, 2513.
- พรศรี ศรีอัญญาพร และสุวดี วัฒนานนท์. สถิติและการวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์สามเจริญพานิช, 2529.
- ไพบลีย์ หังสนฤกษ์. "การปรับภาวะอากาศเพื่อความสะดวกสบาย". วารสารสุขภาพ. 6  
(กันยายน 2521):45-54.
- ไพศาล สุวิริยะ, วิศิษฐ์ กนัตสร่างและเชียรชัย ดังทัตสวัสดิ์. " การประดิษฐ์เครื่องมือ  
ช่วยลดอุณหภูมิผู้ป่วย." ใน การประชุมวิชาการอนุกรมการแพทย์ 29 พย.-2  
ธค. 2530, หน้า 39-41. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์อักษรไทย, 2530.
- มธุรี แก้วจันทร์. การพยาบาลผู้ป่วยบาดเจ็บทางระบบประสาท. กรุงเทพมหานคร:สำนัก  
พิมพ์เม็ด จำกัด, 2531.
- มงคล มงคลวงศ์โรจน์. "นิตลม(ตอน 1)" วิศวกรรมลาดกระบัง. 9 (มิถุนายน 2531)  
: 68-73.
- ยุพิน ตีสมศักดิ์. ผลของการเช็ดตัว การเช็ดตัวร่วมกับประคบด้วยผ้าเปียก การประคบ  
ด้วยผ้าเปียกและการอาบน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในเด็กที่มีไข้.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลอาชีวศาสตร์ -  
สัตวศาสตร์. ภัคดีวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525.
- เรณู จันทนสิงสง. "การจัดและการควบคุมอุณหภูมิในหอผู้ป่วยหนัก" ใน วัสดุอุปกรณ์การ  
แพทย์สำหรับผู้ป่วยหนัก, หน้า 300 - 306. ชูศักดิ์ เวชแพศย์, บรรณาธิการ.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2524.
- รัชนี ศุภจิณฑรรัตน์. การเปรียบเทียบระดับอุณหภูมิของร่างกายก่อนและหลังรับประทาน  
อาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ภาควิชาพยาบาลศึกษา).  
ภัคดีวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- วรมนต์ ตวีพรหม. สัญญาฉบับ. เชียงใหม่: คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,  
2531.
- วิจิตร บุญชะโหดระ. "การวิเคราะห์อุบัติเหตุบนถนนทางการแพทย์ในประเทศไทย."  
สารศิริราช. 38 (มิถุนายน 2529) : 433-437.
- \_\_\_\_\_ . "การศึกษาหาสภาพของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของผู้ป่วยประสบ  
อุบัติเหตุบนถนน." รามาสินีเวชสาร. 7 (ม.ค.-มี.ค. 2527) : 15-22.

- สนั่น สุวรัตน์. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ ฯ: โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2520.
- สีระ บุญชะรัตเวท. หลักการรักษาบาดเจ็บที่ศีรษะ. กรุงเทพมหานคร : คุรุตีพิมพ์ลิเคชั่น, 2526.
- สุภาพ สุจริต และภาวิณี ปิยะจตุรวัฒน์. "การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย." ใน สรีรวิทยา, หน้า 359-370. คณะจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: โครงการตำราวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม, 2531.
- สุภัทรา โล่ห์สิริวัฒน์. "อุณหภูมิภายใน." ใน สรีรวิทยา 1. พิมพ์ครั้งที่ 3, หน้า 33-50 สุวรรณมา หังสนฤกษ์, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2529.
- สุรเกียรติ อาชานานุภาพ. "การดูแลผู้ป่วยด้วยอาการไข้สำหรับเภสัชกร" ใน การอบรมวิชาการเภสัชกรรมชุมชน ครั้งที่ 3. อาการไข้ ไอ และอาเจียน, หน้า 16-20. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เมดิคัล มีเดีย, 2527.
- สุรพล อุบัติสัสกุล. สถิติ การวางแผนการทดลอง. เล่ม 1 กรุงเทพมหานคร: อีสเสทการพิมพ์, 2526.
- สมศักดิ์ โล่ห์เลขา. " ไข้ " ใน โรคติดเชื้อและการป้องกัน, หน้า 686-699. จันทรนิวัตน์ เกษมสันต์ และบุญชอบ พงษ์พาณิชย์, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์พิมพ์แอนด์, 2524.
- อุไร เสรีประเสริฐ. การเปรียบเทียบอุณหภูมิร่างกายที่ลดลงในผู้ป่วยที่มีไข้ภายหลังการฉีดตัวด้วยน้ำเย็น น้ำธรรมดา น้ำอุ่น และแอลกอฮอล์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต. (พยาบาลศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- Abels, L. Critical Care Nursing: a physiologic Approach.  
St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1986.
- Bard, P. Medical Physiology. (10 ed.) St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1956.

- Barker, W.J., Amsterdam, J.T. and Hedges, J.R. "High-Frequency Jet Ventilation Cooling in a Canine Hyperthermia Model" Annals of Emergency Medicine. 15(June 1986): 680-684
- Beland, I.L., Passos, J.Y. Clinical Nursing :Pathophysiological and Psychosocial Approaches. (4 ed.) New York: Macmillan Publishing Co. 1981.
- Belitsky, R.B., Odam, S.T., Hubley-Kozey, C. "Evaluation of the effectiveness of wet ice, dry ice and cryogen packs in reducing skin temperature" Physical Therapy. 67(July 1987) 1080-1084.
- Bill, E.L. and Kilts, D.F. Foundation for Nursing. Norwalk: Appleton - Century - Crofts. , 1980.
- Blair, E. Clinical Hypothermia. New York :McGraw-Hill Book company, 1964.
- Bregelmann, G. "Temperature Regulation" in Physiology and Biophysics (3 ed.), pp 105-135. Edited by Ruch, T.C, & Patton, H.D. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1973.
- Brunner, L.S., Suddart, D.S. Textbook of Medical -Surgical Nursing. 6 ed. Philadelphia: J.B Lippincott Company, 1988.
- Clark, R.P., Edholm, O.G. Man and His Thermal Environment. London: Butler & Tanner Ltd, 1985
- Clifford, J., Kerslake, D.M. and Waddell, J.L. " The Effect of Wind speed on maximum evaporative capacity in man." Journal Physiol. 147 ( January, 1959) : 253 -259.
- Collins, K.J. Hypothermia the Fact. Oxford: R. Clay & Co, 1983
- Cone, T.E. "Diagnosis and Treatment: Children with Fevers," Pediatrics, 43, (February, 1969): 291.
- Conway, B.L. Carni and Owens' Neurological and Neurosurgical Nursing. ( 7 ed.). Saint Louis: the C.V. Mosby Company, 1978.

- Cunha, B.A., Beltran, M.D. and Gobbo, P.N. "Implication of fever in the critical care setting." Heart & Lung. 13 (September, 1984): 460 - 465.
- Cunha, B.A., Tu, R.P. "Fever in the neurosurgical patient." Heart & Lung. 17 ( November 1988 ) : 608-611.
- Done, A.K. " Uses and Abuses of Antipyretic Therapy." Pediatrics. 23 ( April 1959 ) : 776
- Edward, C. " Disturbances of temperature control." In Nursing the physically ill adult. A textbook of medical - surgical nursing, P.875-893. Edited by Boore, R.P., Champion, R. & Ferguson, C.M. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1987.
- Elhart, D., Firsich, S.C., Gragg, S.H., Rees, O.M. Scientific principles in Nursing ( 8 ed.). Saint Louis :The C.V. Mosby Company, 1978.
- Erickson, R. "Oral temperature differences in relation to thermometer and technique." Nursing Research. 29 (May-June 1980): 157-164
- Fisher, M.Mc., Raper, R.F. "Fever in the intensive care unit." British Journal of Hospital Medicine. 38(August 1987): 109 - 111.
- Fletcher, J.L. "Current Concepts in the Nature and Treatment of Fever." Physician Assistant. 11(January 1987): 95-106.
- Ganong, W.F. Review of Medical Physiology 9.ed. California: Lange Medical Publication, 1979.
- Gardner, D. "Acute Management of the Head-Injured Adult." In The Nursing Clinics of North America, 21 (December 1986) :555-562

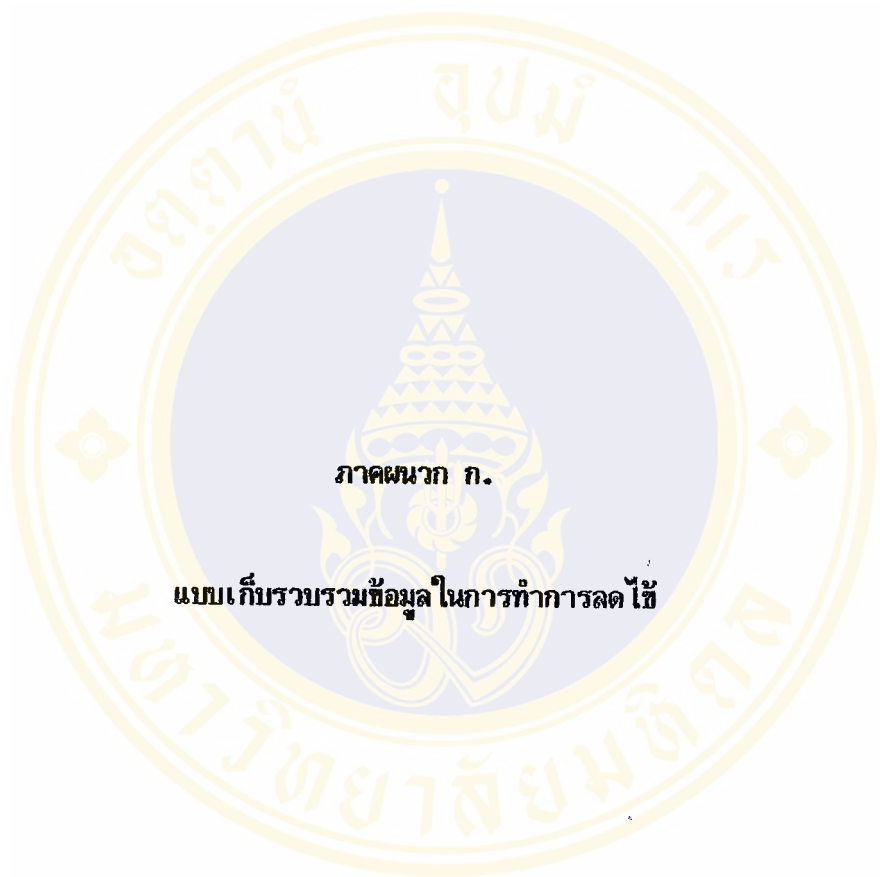
- Garrison, R.F. "Acute Poisoning from use of Isopropyl Alcohol in Tepid Sponging." The Journal of the American Medical Association. 152 (May 1953): 317.
- George, H. "Children with fever: I." Pediatrics. 44 (September, 1969) :452.
- Giesel, O.L. "Fever Control in the Office and the Home," The Pediatric Clinics of North America. 8 (February 1961):73
- Green, A.A., Pickering, D. "Tepid Sponge in Pyrexia." British Medical Journal. 2 ( May 1975 ):393.
- Guyton, A.C. Medical Physiology ( 6 ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1981
- Guyton, A.C. Physiology of the Human Body ( 5 ed.). Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1979.
- Hardy, J.D., & Bard, P. " Body temperature regulation." In Medical Physiology V.2 13ed, P.1305-1341. Edited by Mountcastle, V.B. Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1974.
- Heideman, C.A. "Alternations in Temperature." In A Guide to Neurological and Neurosurgical Nursing, pp 504-519 Edited by Synder, M. New York : A Wiley Medical Publication, 1983
- Hemingway, A. and Price, W.M., " The Autonomic Nervous System and Regulation of Body Temperature." Anesthesiology. 29 (July-August 1968): 693-701.
- Hickey, M.C. " Hypothermia." American Journal of Nursing. 65 (January 1965): 188.
- Holt, J.L., et al. " How do you give a temperature sponge to a small child ? ," American Journal of Nursing. 59 (August 1959): 1098 - 1099.

- Hudak, C.M., Gallo, B.M. Lohr, T.S., Critical care Nursing: A Holistic Approach ( 4. ed). Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1986
- Jacobs, M.M. and Geels, W. Signs and Symptoms in Nursing Interpretation and Management. Philadelphia: J.B. Lippincott company, 1985.
- Jagger, J.A. Bobovsky, J. " Nonpharmacologic therapeutic modalities." Critical Care Quarterly. March 1983: 31-43.
- Lehmann, J.F. Therapeutic heat and cold 3ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1982.
- Lewis, F.J. " The treatment of fever with surface cooling." The Surgical Clinics of North America. 39 (February 1959) :177-182.
- Lorin, I.M. The febrile child, clinical management of fever and other types of pyrexia. New York : John wiley & son, 1982.
- Lovejoy, F.H. " Aspirin and Acetaminophen : A Comparative view of their Antipyretic and Analgesic Activity." Pediatrics. 62: 904-909.
- Luckmann J., Sorensen, K.C. Medical-Surgical Nursing: A Psycho-physiologic Approach. (2 ed). Philadelphia: W.B. Saunder Company, 1980.
- Martin, W. " More About Febrile Convulsion." British Medical Journal, 1 (March 1975): 591.
- Mekjavic, I.B. and Eiken, O. " Inhibition of Shivering in Man by Thermal Stimulation of Facial Area." Acta Physiol Scand. 125(1985): 633-637.
- Mitchell. P.H. " Intracranial Hypertension : Influence of Nursing Care Activities." The Nursing Clinics of North America. 21(December 1986 ): 563-576

- Moss, M.H. "Alcohol - induced hypoglycemia and coma caused by alcohol sponging." Pediatrics. 46(September 1970):445-447.
- Mountcastle, V.B. Medical Physiology. (13 ed.) Saint Louis: The C.V. Mosby Co., 1974.
- Moyer, C.A., Rhoads, J.E., Allen, J.G. and Harkins, H.N. Surgery Principle and Practice (3 ed.) Philadelphia : J.B.Lippincott Company, 1965.
- Musher, D.M. "Fever Pattern: Their Lack of Clinical Significance." Archives of Internal Medicine. 139 (November 1979):1225.
- Narrow, B.W., Buschle, K.B. Fundamentals of Nursing Practice. (2 ed). New York : John Wiley & Son, 1987.
- National Institutes of Health. "Febrile Seizures : Long term Management of Children with Fever - Associate Seizures." Summary of an NIH Consensus Statement, British Medical Journal. 2(July 1980): 277.
- Ozuna, J.M. and Foster, C. "Hypothermia and the Surgical Patient." American Journal of Nursing. (April 1979): 647-649.
- Phelps, E.T. "Fever - Its Causes and Effects." The American Journal of Nursing. 56(March 1956): 320-321.
- Przelomski, M.M. et al. "Fever in the wake of a stroke." Neurology. 36 (March 1986): 427-429
- Rambo, B.J., Wood, L.A. Nursing skills for Clinical Practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1982.
- Ricci, B. Physiological Basis of Human Performance. Philadelphia: Lea, Febiger, 1967.
- Rose, A.H. Thermobiology. London: Academic Press, 1967.

- Samples, J.F., et al. "Circadian rhythms :basis for screening for fever." Nursing Reseach. 34 (November-December 1985) :377-379
- Selkurt, E.E. Physiology 4ed. Boston:Little, Brown and Company, 1976.
- Sharts, J.D. " Mechanisms and Manifestation of Fever." American Journal of nursing. (November 1978) : 1874-1877
- Spence, A.P., Mason, E.B. Human Anatomy and Physiology. California: The Benjamin / Cummings publishing Company ,1987.
- Strand, F.L. Physiology A Regulatory Systems Approach (2 ed.) New York : Macmillan Publishing Co, 1983.
- Standfield, J.P. "Fever in Children in Tropics." British Medical Journal. 22 (March 1969): 761-765
- Walaiporn Pramualsukdigul. " The Effect of Tepid, Cold and Alcohol Sponging on Patient with Fever Abdominal Surgery." Unpublished Master's Thesis, Department of Nursing, Mahidol University, 1979.
- Watson, J.E. Medical Surgical Nursing and Related Physiology. Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1979.
- Wirtz, B.J. "Effects of air & water mattresses on thermoregulation." Journal of Gerontological Nursing, 13: 13-16.
- Wolff, L.V., Weitzel, M.H., Fuerst, E.V. Fundamentals of Nursing (6 ed.) Philadelphia : J.B. Lippincott Company, 1979.





ภาคผนวก ก.

แบบเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำการลดใช้

## แบบเก็บข้อมูลในการทำการลดไข้

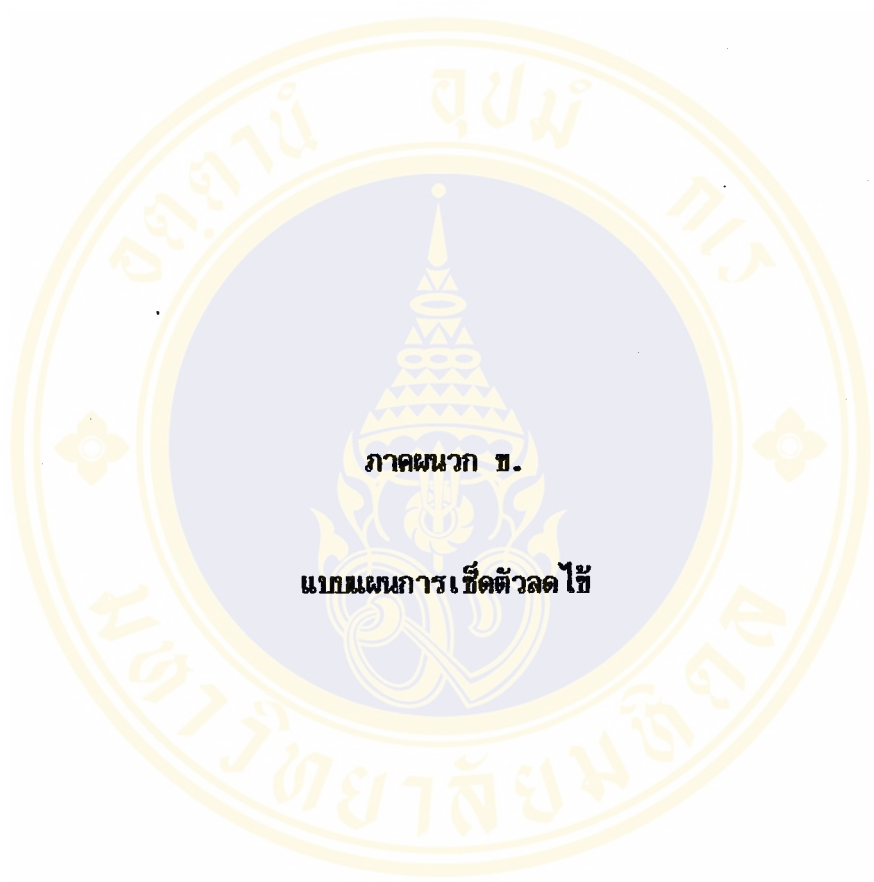
วันที่ .....

ผู้ป่วยลำดับที่ ..... โรงพยาบาล.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เพศ.....อายุ.....ปี

การวินิจฉัยโรค..... การผ่าตัด .....

	เช็ดตัวร่วมกับประคบด้วยผ้าเปียก	เช็ดตัวร่วมกับการให้พัดลมเป่า
ลำดับที่ของการทดลอง		
เวลาที่เริ่มทำการทดลอง		
อุณหภูมิห้องขณะทำการทดลอง		
ความชื้นของห้องขณะทำการทดลอง		
อุณหภูมิร่างกายก่อนทำการทดลอง		
อุณหภูมิร่างกายหลังทำการทดลอง		
ทันที		
15 นาที		
30 นาที		
45 นาที		
60 นาที		
อาการหนาวสั่นขณะทำการทดลอง	<input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี	<input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี
ลักษณะอาการหนาวสั่น		
ระยะเวลาในการเช็ดตัวก่อนเกิดอาการหนาวสั่น		
กิจกรรมการพยาบาลที่ให้ขณะทำการทดลอง		



## แบบแผนการเข็ดตัวลดไข้

### บทนำ

การพยาบาลที่จำเป็นสำหรับผู้ป่วยไข้ มีทั้งการพยาบาลเพื่อลดไข้โดยตรง และการดูแลให้ผู้ป่วยได้รับความสุขสบายโดยทั่ว ๆ ไป การพยาบาลเพื่อลดไข้ที่ปฏิบัติอยู่บนพื้นฐานการพยาบาลลดการผลิตความร้อน และ/หรือ เพิ่มการระบายความร้อนของร่างกายให้มากขึ้น การเข็ดตัวลดไข้เป็นการให้การพยาบาลเพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายดังกล่าวโดยตรง เพราะการเข็ดตัวเป็นวิธีการอันหนึ่งที่จะช่วยให้ความร้อนระบายออกจากร่างกายได้ง่ายขึ้น โดยการเช็ดอุบริเวณผิวหนังจะกระตุ้นให้หลอดเลือดใต้ผิวหนังขยายตัวช่วยให้การไหลเวียนเลือดดีขึ้น จึงช่วยนำความร้อนจากแกนกลางของร่างกายสู่ผิวหนังและระบายสู่สิ่งแวดล้อม โดยอาศัยน้ำเป็นตัวกลางนำความร้อน เพราะการที่น้ำระเหยจากผิวหนังจะนำความร้อนออกจากร่างกาย นอกจากนี้หากส่งเสริมให้มีกระบวนการพา การระเหย และการแผ่รังสีความร้อนให้มากขึ้น โดยการเปิดเผยพื้นที่ผิวกายเพื่อการระบายความร้อนให้มากที่สุด รวมทั้งการช่วยให้อากาศรอบตัวหมุนเวียนได้ดี ก็จะช่วยทำให้ไข้ลดลงได้มากและเร็วขึ้นด้วย

การเข็ดตัวเพื่อลดไข้เป็นการพยาบาลที่จำเป็น และมีประโยชน์อย่างมากในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยไข้ การเข็ดตัวเพื่อลดไข้โดยทั่ว ๆ ไปมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ลดไข้โดยเพิ่มกระบวนการระบายความร้อนออกจากร่างกาย
2. ความสุขสบายของผู้ป่วย
3. ป้องกันความตึงเครียด

ประโยชน์ของการเข็ดตัวเพื่อลดไข้

1. การเข็ดตัวลดไข้เป็นการป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการมีไข้สูง เช่นการชักและภาวะสมองบวม เป็นต้น
2. การเข็ดตัวทำให้อุณหภูมิของร่างกายที่สูงกว่าปกติลดลงใกล้เคียงระดับปกติได้ ผลที่ได้รับคือ ลดอัตราเมตาบอลิซึม ลดการทำงานของเซลล์ และลดปริมาณการใช้ออกซิเจน

ทำให้ผู้ป่วยที่มีไข้ฟื้นสุขภาพได้เร็วขึ้น

3. การเช็ดตัวทำให้ร่างกายสะอาด ความสะอาดของร่างกายมีความสำคัญต่อสุขภาพและความสุขสบายของผู้ป่วย ผู้ป่วยที่มีไข้มักจะรู้สึกรำคาญจากการมีเหงื่อออกมาก ครั้นเมื่อครั้นตัวเกิดความไม่สบาย การเช็ดตัวและการสวมเสื้อผ้าที่สะอาดและแห้งจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อความสบายทางร่างกายอย่างมาก

4. การเช็ดตัวลดไข้ทำให้อาการปวดศีรษะ หายใจเร็ว อารมณ์หงุดหงิดจากการมีไข้บรรเทาลงได้ ทำให้ผู้ป่วยผ่อนคลายความเครียดทั้งร่างกายและจิตใจ และพักผ่อนได้เป็นการลดการใช้พลังงานของร่างกายทำให้การเผาผลาญต่ำลง มีผลให้การผลิตความร้อนในร่างกายลดลงด้วย

แบบแผนการเช็ดตัวลดไข้ฉบับนี้ประกอบด้วยวิธีการเช็ดตัวเพื่อลดไข้ 2 วิธีด้วยกัน คือ การเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก ซึ่งช่วยเพิ่มการระบายความร้อนโดยอาศัยกระบวนการนำความร้อนและการระเหยของน้ำจากผิวหนัง และการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า ซึ่งเพิ่มการระบายความร้อนจากร่างกายโดยส่งเสริมกระบวนการพา การระเหย การแผ่รังสีให้มากขึ้นกว่าที่ปฏิบัติอยู่เดิม โดยแบบแผนนี้มีวัตถุประสงค์ให้ทราบถึง

1. การเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเช็ดตัวแต่ละวิธี
2. การเตรียมผู้ป่วยเพื่อเช็ดตัวแต่ละวิธี
3. วิธีการเช็ดตัว
4. ข้อควรระวังและการป้องกันภาวะแทรกซ้อน

ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางใหม่ที่จะใช้วิธีการเช็ดตัวทั้ง 2 วิธีนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติได้ถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

วิธีที่ 1. การเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก

การลดไข้วิธีนี้ใช้น้ำประปาจากก๊อก ซึ่งมีอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 27 - 30 °C และใช้เวลาในการเช็ดตัวทั้งสิ้น 30 นาที

#### อุปกรณ์ที่ใช้

1. อ่างน้ำ 2 ใบ ใส่น้ำประมาณ 2000 ลิตร.
2. ผ้าขนหนูขนาดเล็ก ขนาด 10 x 10 นิ้ว จำนวน 10 ผืน สำหรับเช็ดและประคบร่างกาย
3. ผ้าขนหนูขนาดใหญ่ ขนาด 24 x 48 นิ้ว จำนวน 1 ผืน สำหรับคลุมบริเวณลำตัวขณะเช็ดตัว
4. ผ้าขาวเตี๋ยง 1 ผืน
5. ผ้าขนหนูชนิดบางผืนใหญ่ 1 ผืน
6. ผ้าขาวขนาดใหญ่ 1 ผืน
7. ปรอทสำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำ 1 อัน
8. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

#### การเตรียมอุปกรณ์

1. เตรียมอ่างน้ำ 2 ใบใส่น้ำอ่างละประมาณ 2000 ลิตร. วัดอุณหภูมิของน้ำ อ่านค่าอุณหภูมิในขณะที่ปรอทแช่อยู่ในน้ำ จดบันทึกอุณหภูมิที่น้ำลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูล
2. นำผ้าเช็ดตัวผืนเล็ก 9 ผืน แช่ไว้ในอ่างหนึ่งสำหรับประคบ และอีก 1 ผืน แช่ไว้อีกอ่างหนึ่งสำหรับเช็ดตัว
3. ปูผ้าขาวและผ้าขาวเตี๋ยงลงบนที่นอนตามแนวสวาง

#### การเตรียมผู้ป่วย

1. บอกให้ผู้ป่วยทราบและกั้นม่านก่อนลงมือเช็ดตัวทุกครั้ง
2. ถอดเสื้อผ้าผู้ป่วยออกให้หมด (ถ้ามี) แล้วใช้ผ้าเช็ดตัวผืนใหญ่คลุมบริเวณลำตัวของผู้ป่วยไว้ จัดให้ผู้ป่วยนอนหงายศีรษะสูงประมาณ 15- 30 องศา บนผ้าขาวและผ้าขาวเตี๋ยง โดสนอนชิดขอบเตี๋ยงด้านที่ผู้เช็ดตัวยืน

### วิธีการ

1. เริ่มต้นใช้ผ้าเช็ดตัวบิดน้ำพองหมด โดย 1 รอบของการเช็ดตัวจะเริ่มเช็ดจากหน้าผาก แก้ม ลำคอ ด้าน ไกลตัวก่อนแล้วจึงเช็ดด้าน ไกลตัว เช็ดซ้ำ 2 ครั้ง โดยเช็ดลงไปหาบริเวณทรวงอก
2. ต่อจากนั้นทำซ้ำในข้อ 1 อีก 3 รอบ แล้วนำผ้าประคบบิดน้ำพองหมดประคบบริเวณหน้าผาก 1 ผืน และชอกคอ 1 ผืน ใช้เวลาเช็ดและประคบใบหน้าและลำคอประมาณ 2 นาที
3. เลื่อนผ้าที่คลุมหน้าอกลง ไปปิดลำตัวส่วนล่าง
4. นำผ้าเช็ดตัวบิดน้ำพองหมด เช็ดลำตัวด้านหน้าโดย 1 รอบของการเช็ดจะเริ่มเช็ดจากบริเวณลำคอลลงมาบริเวณทรวงอก และเช็ดจากขาหนีบขึ้นมาบริเวณทรวงอก โดยจะเริ่มเช็ดหน้าอกและท้องด้าน ไกลตัวก่อน แล้วจึงเช็ดหน้าอกและท้องด้าน ไกลตัว เช็ดซ้ำ 2 ครั้ง
5. ต่อจากนั้นทำซ้ำในข้อ 4 อีก 3 รอบ แล้วจึงนำผ้าประคบบิดน้ำพองหมดประคบบริเวณทรวงอกอีกข้าง 1 ผืน และขาหนีบข้างละ 1 ผืน ใช้เวลาเช็ดและประคบลำตัวด้านหน้าประมาณ 4 นาที
6. เปลี่ยนผ้าที่ประคบบริเวณหน้าผากและชอกคอ ใช้เวลาเปลี่ยนผ้าประคบประมาณ 30 วินาที
7. ต่อจากนั้นนำผ้าเช็ดตัวซักน้ำในอ่างบิดพองหมดแล้ว เริ่มเช็ดแขนด้าน ไกลตัวโดย 1 รอบของการเช็ดเริ่มเช็ดจากหลังมือ แขนด้านนอกขึ้นไปสู่บริเวณหัวไหล่แล้วเริ่มต้นเช็ดจากฝ่ามือ แขนด้านใน ขึ้นไปสู่บริเวณรักแร้ เช็ดซ้ำกัน 2 ครั้ง
8. ทำซ้ำในข้อ 7 อีก 3 รอบ แล้วจึงนำผ้าประคบบิดน้ำพองหมดประคบบริเวณรักแร้ด้านนี้ 1 ผืน ใช้เวลาเช็ดและประคบแขนด้านนี้นาน 2 นาที
9. เปลี่ยนผ้าที่ประคบบริเวณหน้าผาก ชอกคอ หน้าอก และขาหนีบทั้ง 2 ข้าง ใช้เวลาเปลี่ยนผ้าประคบนานประมาณ 45 วินาที
10. เช็ดและประคบตัวแขนด้าน ไกลตัว เช่นเดียวกับแขนด้าน ไกลตัว ใช้เวลาเช็ดและประคบแขนด้านนี้นานประมาณ 2 นาที
11. เปลี่ยนผ้าที่ประคบบริเวณหน้าผาก ชอกคอ หน้าอก ขาหนีบทั้ง 2 ข้าง และรักแร้ด้าน ไกลตัว ใช้เวลาเปลี่ยนผ้าประคบนานประมาณ 45 วินาที

12. เลื่อนผ้าที่คลุมบริเวณขาขึ้น ไปปิดบริเวณลำตัว
  13. นำผ้าเช็ดตัวซีกน้ำในอ่างบิดพอหมาด เช็ดขาด้าน ไกลตัวก่อน โดย 1 รอบของการเช็ดจะเริ่มเช็ดจากหลังเท้าด้านนอกไปที่ขาหนีบ เช็ดซ้ำ 2 ครั้ง ต่อมาเช็ดจากฝ่าเท้า ขาด้านในขึ้นสู่โคนขา เช็ดซ้ำ 2 ครั้ง
  14. ทำซ้ำในข้อ 13 อีก 3 รอบ แล้วจึงนำผ้าประคบบิดน้ำพอหมาดประคบบริเวณข้อพับข้อเท้าด้านนี้ 1 ผืน ใช้เวลาเช็ดและประคบขาด้านนี้นาน 2 นาที 30 วินาที
  15. เปลี่ยนผ้าที่ประคบบริเวณหน้าผาก ซอกคอ หน้าอก ขาหนีบและรักแร้ ทั้ง 2 ข้าง ใช้เวลาเปลี่ยนผ้าประคบนานประมาณ 1 นาที
  16. เช็ดและประคบขาด้านใกล้ตัว เช่นเดียวกับขาด้านไกลตัว ใช้เวลาเปลี่ยนผ้าประคบนานประมาณ 2 นาที 30 วินาที
  17. เปลี่ยนผ้าที่ประคบผิวหนังบริเวณหน้าผาก ซอกคอ หน้าอก ขาหนีบและรักแร้ทั้ง 2 ข้าง ซักผ้าขาด้านใกล้ตัว ใช้เวลาเปลี่ยนผ้าประคบนาน 1 นาที
  18. พลิกตะแคงตัวผู้ป่วย โดยจัดให้นอนหันหลังชิดขอบเตียงด้านที่ผู้เช็ดตัวขึ้น ใช้เวลาพลิกตะแคงตัวผู้ป่วยนานประมาณ 1 นาที
- การเช็ดและประคบร่างกายด้านหน้าทั้งหมดใช้เวลา 20 นาที
19. เปลี่ยนน้ำในอ่างทั้ง 2 อ่าง วัดอุณหภูมิน้ำ จัดบันทึกในแบบเก็บรวบรวมข้อมูล
  20. นำผ้าที่ประคบทั้ง 9 ผืน ออกจากตัวผู้ป่วยแล้วลงในอ่างแล้วนำขึ้นมาบิดพอหมาดแล้วนำไปประคบบริเวณหน้าผาก ซอกคอ รักแร้ หน้าอก ขาหนีบ และข้อพับทั้ง 2 ข้าง ใช้เวลาประคบนานประมาณ 1 นาที
  21. นำผ้าเช็ดตัวบิดน้ำพอหมาด เช็ดลำตัวด้านหลัง โดย 1 รอบของการเช็ดจะเริ่มเช็ดจากต้นคอลงสู่บริเวณกลางหลังและเช็ดจากก้นยกขึ้นสู่บริเวณกลางหลัง เช็ดซ้ำ 2 ครั้ง
  22. จากนั้นทำซ้ำในข้อ 20 อีก 3 รอบ ใช้เวลาเช็ดลำตัวด้านหลังนานประมาณ 4 นาที
  23. เปลี่ยนผ้าที่ประคบผิวหนังบริเวณหน้าผาก ซอกคอ รักแร้ หน้าอก ขาหนีบ และข้อพับทั้ง 2 ข้าง ใช้เวลาเปลี่ยนผ้าประคบนานประมาณ 1 นาที

24. เช็ดขาทั้ง 2 ข้างโดยเฉพาะบริเวณโคนขาด้านใน และบริเวณก้นข้อ ทั้ง 2 ข้าง ด้วยวิธีเดิม โดยเช็ดซ้ำกัน 4 รอบ ใช้เวลาเช็ดขาทั้ง 2 ข้างนานประมาณ 3 นาที

25. เปลี่ยนผ้าขวางเตียงและนำผ้าข้างออก จัดให้ผู้ป่วยนอนหงายนำผ้าเช็ดตัวที่ประคบผิวหนังทั้งหมดออกจากร่างกายผู้ป่วย แล้วใช้ผ้าขนหนูเส้นใหญ่ซับร่างกายผู้ป่วยทั้งด้านหน้าและด้านหลังให้แห้ง จากนั้นใช้ผ้าห่มคลุมตัวผู้ป่วยไว้ ใช้เวลาช่วงนี้ประมาณ 1 นาที

การเช็ดตัวและประคบร่างกายด้านหลังทั้งหมดใช้เวลา 10 นาที

## วิธีที่ 2. การเช็ดตัวร่วมกับการใช้น้ำผสมเป่า

การลดไข้วิธีนี้ใช้น้ำประปาจากก๊อก ซึ่งมีอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 27 - 30 °C และใช้เวลาในการเช็ดตัวทั้งสิ้น 30 นาที

### อุปกรณ์ที่ใช้

1. อ่างน้ำ 1 ใบ ใส่น้ำประมาณ 2000 ซีซี.
2. ผ้าขนหนูขนาดเล็ก ขนาด 10 x 10 นิ้ว 1 ผืน สำหรับเช็ดตัว
3. ผ้าขนหนูขนาดใหญ่ ขนาด 24 x 48 นิ้ว 1 ผืน สำหรับคลุมบริเวณ

### หัวเท่าน้ำและเช็ดตัว

4. ผ้าขาวเตี๋ยง 1 ผืน
5. ผ้าห่มชนิดบางผืนใหญ่ 1 ผืน
6. ผ้าขนหนูขนาดใหญ่ 1 ผืน
7. น้ดลมนแบบขาตั้ง เส้นผ่าศูนย์กลางใบพัด 40 เซนติเมตร 1 เครื่อง
8. ปรอทสำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำ 1 อัน
9. นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

### การเตรียมอุปกรณ์

1. เตรียมอ่างน้ำ 1 ใบ ใส่น้ำประมาณ 2000 ซีซี. วัดอุณหภูมิของน้ำอ่านค่าอุณหภูมิในขณะที่ปรอทแช่อยู่ในน้ำ จดบันทึกอุณหภูมิที่ลงในแบบฟอร์มเก็บข้อมูล นำผ้าเช็ดตัวแช่ไว้ในอ่างน้ำ

2. นำผ้าขนหนูและผ้าขาวเตี๋ยงตามยาวลงบนที่นอน

3. เตรียมน้ดลม โดยตั้งน้ดลมกึ่งกลางด้านข้างเตี๋ยง ตรงข้ามกับผู้เช็ดตัว วัดระยะห่างจากขอบเตี๋ยงถึงขาตั้งน้ดลมประมาณ 1.5 ฟุต และด้านล่างของฝาครอบใบพัดอยู่ระดับที่นอน เปิดน้ดลมโดยใช้ความเร็วสูงสุดและให้น้ดลมส่ายไปมาขนานกับลำตัวของผู้ป่วย

### การเตรียมผู้ป่วย

1. บอกให้ผู้ป่วยทราบและกั้นม่านก่อนลงมือเข็ดตัวทุกครั้ง
2. ถอดเสื้อผ้าผู้ป่วยออกทั้งหมด (ถ้ามี) พันผ้าเข็ดตัวผืนใหญ่ลงครึ่งหนึ่งตามแนวยาว และใช้ปิดเฉพาะบริเวณหัวเห่าของผู้ป่วยไว้ จัดให้ผู้ป่วยนอนหงายศีรษะสูงประมาณ 15 - 30 องศา บนผ้าขาวและผ้าขาวเตียง กางแขนและขาทั้ง 2 ข้าง และใช้หมอนทรายขนาดน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม รองใต้ข้อเท้าผู้ป่วยทั้ง 2 ข้าง เพื่อให้ขายกสูงลอยจากที่นอน และนอนชิดขอบเตียงด้านที่ผู้เข็ดตัวขึ้น สำหรับผู้ป่วยบางรายที่ตาปิดไม่สนิทให้ใช้ที่ครอบตา (eye shield) ปิดตาเพื่อป้องกันมิให้ลมโกรกตา เพราะอาจทำให้กระจกตาแห้งและเกิดแผลที่กระจกตาได้

### วิธีการ

1. เริ่มต้นใช้ผ้าเข็ดตัวปิดหน้าพอหมาด เข็ดใบหน้าและลำคอของผู้ป่วย เริ่มเข็ดจากหน้าผาก แก้ม ลำคอ ด้าน ไกลตัวก่อน แล้วจึงเข็ดหน้าผาก แก้ม ลำคอ ด้าน ใกล้ตัว เข็ดซ้ำ 2 ครั้ง โดยให้เข็ดลงไปหาบริเวณทรวงอกใช้เวลาเข็ดบริเวณนี้นาน 20 วินาที
2. นำผ้าเข็ดตัวซีกหน้าในอ่างบิดพอหมาดแล้ว เริ่มต้นเข็ดลำตัวด้านหน้าโดยเข็ดหน้าอกและท้องด้าน ไกลตัวก่อนแล้วจึง เข็ดด้าน ใกล้ตัว การเข็ดให้เข็ดจากบริเวณลำคอลงมาบริเวณทรวงอก และเข็ดจากขาหนีบขึ้น ไปหาบริเวณทรวงอก เข็ดซ้ำ 2 ครั้งใช้เวลาประมาณ 30 วินาที
3. นำผ้าเข็ดตัวซีกหน้าในอ่างบิดพอหมาด เข็ดแขนด้าน ไกลตัวก่อน โดยเริ่มต้นเข็ดจากหลังมือ แขนด้านนอกขึ้น ไปสู่บริเวณหัวไหล่ แล้ว เริ่มต้น เข็ดจากฝ่ามือแขนด้านในขึ้น ไปสู่บริเวณรักแร้ เข็ดซ้ำ 2 ครั้งใช้เวลา 20 วินาที
4. นำผ้าเข็ดตัวซีกหน้าในอ่างบิดน้ำพอหมาดเข็ดแขนด้านใกล้ตัว เช่นเดียวกับด้าน ไกลตัว ใช้เวลาเข็ดแขนด้านนี้ประมาณ 20 วินาที
5. นำผ้าเข็ดตัวซีกหน้าในอ่างบิดพอหมาดเข็ดขา ด้าน ไกลตัวก่อน โดยเริ่มเข็ดจากหลังเท้าด้านนอกไปที่ขาหนีบ เข็ดซ้ำกัน 2 ครั้ง ต่อมาเข็ดฝ่าเท้าขา ด้านในขึ้นสู่โคนขา เข็ดซ้ำกัน 2 ครั้งใช้เวลา เข็ดขา ด้านนี้ประมาณ 30 วินาที
6. นำผ้าเข็ดตัวซีกหน้าในอ่างบิดพอหมาด เข็ดขา ด้าน ใกล้ตัว เช่นเดียวกับด้าน ไกลตัว ใช้เวลาเข็ดขา ด้านนี้ประมาณ 30 วินาที

7. เช็ดลำตัวด้านหน้าซ้ำอีก โดยใช้วิธีการเดิม เช็ดหมุนเวียนไปเรื่อย ๆ โดยเน้นให้ผิวหนังทุกส่วนที่สัมผัสสัมผัสเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลา เช็ดซ้ำในลักษณะนี้ 6 รอบ แต่ละรอบใช้เวลาประมาณ 2 นาที 30 วินาที รวมเวลาเช็ดร่างกายด้านหน้าทั้งหมด 15 นาที

8. พลิกตะแคงตัวผู้ป่วย โดยจัดทำให้ผู้ป่วยทั้งหน้าเข้าหาผู้เช็ดตัว และหันหลังให้ผนังลม พยายามพลิกตะแคงตัวให้ลำตัวด้านหลังของผู้ป่วยชิดขอบเตียงด้านผู้เช็ดตัวขึ้นให้มากที่สุด และให้ผู้ป่วยอยู่ในท่าตะแคงตัวกึ่งคว่ำ เพื่อเปิดเผยผิวหนังด้านหลังให้มากที่สุด ใช้เวลาพลิกตะแคงตัว 1 นาที

9. เปลี่ยนน้ำในอ่างวัดอุณหภูมิหน้า และจัดบันทึกใช้เวลา 1 นาที

10. เริ่มต้นเช็ดลำตัวด้านหลัง โดยเช็ดจากต้นคอลงสู่บริเวณกลางหลังและเช็ดจากก้นบนและก้นน้อยขึ้นสู่บริเวณกลางหลัง เช็ดซ้ำ 2 รอบ ใช้เวลา 40 วินาที

11. นำผ้าเช็ดตัวอีกหน้าในอ่างบิดพอหมาด เช็ดแขนด้านบนโดยเช็ดวิธีเดิม เช็ดซ้ำ 2 ครั้ง ใช้เวลา 20 วินาที

12. นำผ้าเช็ดตัวอีกหน้าในอ่างบิดพอหมาด เช็ดขาทั้ง 2 ข้างโดยเช็ดจากปลายเท้าไปสู่ขาหนีบ เช็ดซ้ำ 2 ครั้ง ใช้เวลา 1 นาที

13. เช็ดลำตัวด้านหลังซ้ำอีก โดยใช้วิธีการเดิม เช็ดหมุนเวียนไปเรื่อย ๆ โดยเน้นให้ผิวหนังทุกส่วนที่สัมผัสสัมผัสเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลา เช็ดซ้ำในลักษณะนี้ 6 รอบ แต่ละรอบใช้เวลาประมาณ 2 นาที รวมเวลาเช็ดร่างกายด้านหลังทั้งหมด 12 นาที

14. ให้ผู้ป่วยนอนในท่าตะแคงจนกระทั่งผิวหนังด้านหลังแห้ง แล้วจึงจัดให้ผู้ป่วยนอนหงายในท่าเดิม นำผ้าห่มคลุมตัวผู้ป่วยไว้ แล้วจึงบิดน้ำคลุม ช่วงนี้ใช้เวลา 1 นาที

#### ข้อควรระวังและการป้องกันภาวะแทรกซ้อน

1. หลังจากทำการเช็ดตัวเสร็จควรวัดอุณหภูมิของร่างกายตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อทราบผลของการลดไข้ และให้การพยาบาลได้ทันท่วงทีในการที่ผู้ป่วยมีอุณหภูมิลดลงจนต่ำกว่าเกณฑ์ปกติควรห่มผ้าห่มหรือใช้ผ้าห่มไฟฟ้าเพิ่มความอบอุ่นให้แก่ร่างกาย หากวัดแล้วอุณหภูมิยังคงสูงอยู่มาก และผู้ป่วยไม่มีอาการหนาวสั่นให้เช็ดตัวซ้ำได้

2. ขณะเช็ดตัวพยายามพูดคุยและบอกผู้ป่วยทุกขั้นตอน ก่อนลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้ป่วยผ่อนคลาย

3. ขณะทำการเช็ดตัวหากผู้ป่วยมีอาการขนลุก หรือหนาวสั่น ให้หยุดทำการเช็ดตัวทันที ชีบร่างกายให้แห้งและห่มผ้าห่มให้ผู้ป่วยวัดอุณหภูมิร่างกายขณะนั้น และเมื่อผู้ป่วยหยุดหนาวสั่นแล้วควรรีบนำผ้าห่มออกแล้ววัดอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิกายยังสูงอยู่ให้เช็ดตัวลดไข้ให้ผู้ป่วยอีกครั้ง

4. หลังจากทำการเช็ดตัวเสร็จควรตรวจดูให้ผู้ป่วยที่นอน เรียบเตียงสะอาดและแห้งอยู่เสมอ ไม่ควรให้ผู้ป่วยที่นอนและหรือเสื้อผ้าผู้ป่วยเปียกชื้น เพราะอาจเป็นอันตรายต่อผิวหนังได้

5. การใช้พัดลมช่วยในการลดไข้ไม่ควรจัดตั้งพัดลมไว้ในที่ที่ล่อค้ำย เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดแก่ผู้ป่วย และควรป้องกันมิให้ลมจากพัดลมโกรกตา ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายแก่กระจกตา ดังได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

แบบแผนการเช็ดตัวลดไข้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาฉันทวิธี เรื่อง "เปรียบเทียบผลของการเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียกกับการเช็ดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่าต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร่างกายในผู้ป่วยบาดเจ็บทางสมองที่มีไข้"

โดย            นิภาวรรณ สามารถกิจ  
                  คณะพยาบาลศาสตร์  
                  มหาวิทยาลัยมหิดล



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการ  
ดำเนินการวิจัย

คู่มือการเช็ดตัวลดไข้

1. รองศาสตราจารย์ นายแพทย์โสภณ ลัดพลี ภาควิชาศัลยศาสตร์ (ประสาทศัลยศาสตร์) คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
2. รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงสุนัตรา โล่ห์สิริวัฒน์ ภาควิชาสูติศาสตร์และสูติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
3. อาจารย์นายแพทย์พงษ์ภรารา วิจิตรเวชไพศาล ภาควิชาวิสัญญี คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มธุรี แก้วจันทร์ ภาควิชาการพยาบาลศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลศรี ศิริหงษ์ทอง ภาควิชาการพยาบาลรากฐาน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



ตารางแสดง ลักษณะกลุ่มตัวอย่างและสภาพแวดล้อมขณะทำการทดลอง ได้แก่ เพศ อายุ การวินิจฉัยโรค การรักษา อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของห้อง อุณหภูมิของน้ำ ที่ใช้ฉีดตัว

ผู้ป่วยลำดับที่	อายุ (ปี)	เพศ	ร.พ.	การวินิจฉัยโรค	ความชื้นขณะทำการทดลอง		อุณหภูมิขณะทำการทดลอง		อุณหภูมิน้ำขณะทำการทดลอง	
					ป.	พ.	ป.	พ.	ป.	พ.
1	17	ชาย	จุฬา ฯ	Cerebral Contusion	59	60	30	30	28	28
2	20	ชาย	จุฬา ฯ	Subdural H.	66	65	30	30	30	30
3	26	ชาย	จุฬา ฯ	Subdural H.	65	72	30	30	30	30
4	30	ชาย	วชิร ฯ	Cerebral Contusion	64	62	28	27	30	29.5
5	25	ชาย	ศิริราช	Subdural H.	64	65	28	30	30	30
6	18	ชาย	วชิร ฯ	Cerebral Contusion	57	64	28	29	30	30
7	20	ชาย	ศิริราช	Intracerebral H.	64	64	28	28	30	29
8	24	ชาย	วชิร ฯ	Epidural H. & Cerebral Contusion	64	68	28	27	28	28
9	16	ชาย	วชิร ฯ	Intracerebral H.	64	64	28	28	30	30
10	38	ชาย	พระมงกุฎฯ	Epidural H.	57	64	28	28	30	29
11	29	ชาย	วชิร ฯ	Intracerebral H.	69	70	26	27	28	28
12	24	ชาย	ศิริราช	Subdural H. & Cerebral Contusion	77	69	27	26	29	29
13	40	ชาย	ศิริราช	Subdural H. & Cerebral Contusion	69	69	26	26	29	29
14	18	ชาย	วชิร ฯ	Subdural H.	58	64	29	29	30	30
15	30	ชาย	วชิร ฯ	Cerebral Contusion	64	64	28	28	28	28
16	25	ชาย	วชิร ฯ	Intracerebral H.	70	76	27	26	30	30
17	42	ชาย	จุฬา ฯ	Epidural H.	64	64	29	28	30	30
18	45	ชาย	วชิร ฯ	Cerebral Contusion & subdural H.	70	64	28	28	30	30
19	39	ชาย	พระมงกุฎฯ	Subdural H.	65	58	30	29	29	30
20	22	ชาย	วชิร ฯ	Epidural H.	70	64	27	28	29	29
				$\bar{X}$	65	65.5	28.2	28.6	29.4	29.3

ป. = การฉีดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก

พ. = การฉีดตัวร่วมกับการใช้พัดลมเป่า

ตารางแสดง อุณหภูมิร่างกายก่อนการเช็ดตัวและภายหลังจากเช็ดตัวด้วยวิธีเช็ดตัวร่วมกับ การประคบด้วยผ้าเปียก ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ผู้ป่วย ลำดับ ที่	การเช็ดตัวร่วมกับการประคบด้วยผ้าเปียก											
	ลำดับที่ การทดลอง	อุณหภูมิ ก่อน เช็ดตัว	อุณหภูมิภายหลังจากการเช็ดตัว (°ซ)					อุณหภูมิกายที่ลดลงภายหลังจากการเช็ดตัว(ซ)				
			0'	15'	30'	45'	60'	0'	15'	30'	45'	60'
1	1	39.6	39.6	39.5	39.5	39.5	39.6	0	0.1	0.1	0.1	0
2	2	38.6	38.6	38.6	38.6	38.6	38.4	0	0	0	0	0.2
3	1	40.1	40.1	39.9	39.9	39.9	39.9	0	0.2	0.2	0.2	0.2
4	2	38.6	38.4	38.4	38.3	38.1	38.1	0.2	0.2	0.3	0.5	0.5
5	2	39.0	38.9	38.9	38.7	38.6	38.6	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4
6	1	38.6	38.7	38.6	38.7	38.7	38.7	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.1
7	1	39.6	39.6	39.2	39.5	39.2	39.2	0	0.4	0.4	0.4	0.4
8	2	40.7	41.0	41.1	41.1	41.1	41.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.6
9	1	38.6	38.6	38.4	38.1	38.1	38.1	0	0.2	0.5	0.5	0.5
10	1	39.2	39.0	38.9	38.9	38.9	38.9	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
11	2	40.4	40.4	40.2	39.9	39.8	39.8	0	0.2	0.5	0.6	0.6
12	1	39.9	39.9	39.8	39.6	39.5	39.5	0	0.1	0.3	0.4	0.4
13	2	39.0	39.2	39.2	39.2	39.2	39.0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0
14	2	39.5	39.5	39.5	39.5	39.3	39.5	0	0	0	0.2	0
15	1	39.2	39.2	39.0	38.7	38.9	38.9	0	0.2	0.5	0.3	0.3
16	2	39.5	39.5	39.5	39.3	39.3	39.3	0	0	0.2	0.2	0.2
17	2	39.2	39.3	39.3	39.3	39.3	39.5	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3
18	1	38.7	38.7	38.6	38.4	38.3	38.3	0	0.1	0.3	0.4	0.4
19	2	38.6	38.4	38.6	38.6	38.4	38.4	0.2	0	0	0.2	0.2
20	1	39.3	39.0	38.7	38.6	38.6	38.6	0.3	0.6	0.7	0.7	0.7
$\bar{X}$		39.30	39.28	39.20	39.11	39.07	39.08	0.02	0.10	0.18	0.23	0.22
S.D.		0.60	0.69	0.69	0.70	0.71	0.77					

**ตารางแสดง** อุณหภูมิร่างกายก่อนการเข็ดตัวและภายหลังจากเข็ดตัวด้วยวิธีเข็ดตัวร่วมกับการใช้พดลมเปา ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ผู้ปวย ลำดับ ที่	การเข็ดตัวร่วมกับการใช้พดลมเปา											
	ลำดับที่ การทดลอง	อุณหภูมิ ก่อน ลดใช้	อุณหภูมิภายหลังจากการเข็ดตัว (°ซ)					อุณหภูมิภายหลังการเข็ดตัว (ซ)				
			0'	15'	30'	45'	60'	0'	15'	30'	45'	60'
1	2	39.9	39.8	39.6	39.5	39.5	39.5	0.1	0.3	0.4	0.4	0.4
2	1	39.3	39.0	38.7	38.4	38.1	38.1	0.3	0.6	0.9	1.2	1.2
3	2	40.1	40.1	39.6	39.2	39.0	39.0	0	0.5	0.9	1.1	1.1
4	1	38.6	38.1	38.0	37.5	37.5	37.7	0.5	0.6	1.1	1.1	0.9
5	1	39.5	39.3	39.2	39.0	39.0	38.9	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6
6	2	39.6	39.2	38.7	38.4	38.4	38.4	0.4	0.9	1.2	1.2	1.2
7	2	39.5	39.0	38.7	38.4	38.1	38.1	0.5	0.8	1.1	1.4	1.4
8	1	41.6	41.0	40.5	39.9	39.8	39.6	0.6	1.1	1.7	1.8	2
9	2	38.6	38.6	38.3	38.1	38.1	38.1	0	0.3	0.5	0.5	0.5
10	2	38.6	38.1	37.8	37.8	37.7	37.7	0.5	0.8	0.8	0.9	0.9
11	1	41.1	40.7	40.2	39.8	39.6	39.6	0.4	0.9	1.3	1.5	1.5
12	2	39.6	39.6	39.5	39.0	38.9	38.6	0	0.1	0.6	0.7	1
13	1	39.9	39.5	39.2	38.9	38.7	38.9	0.4	0.7	1	1.2	1
14	1	39.2	39.3	39.0	38.9	38.7	38.7	-0.1	0.2	0.3	0.5	0.5
15	2	38.9	38.4	38.3	38.3	38.1	38.0	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9
16	1	39.5	39.3	38.9	38.6	38.3	38.3	0.2	0.6	0.9	1.2	1.2
17	1	39.0	38.9	38.7	38.6	38.4	38.6	0.1	0.3	0.4	0.6	0.4
18	2	38.9	38.7	38.6	38.6	38.4	38.4	0.2	0.3	0.3	0.5	0.5
19	1	38.7	38.7	38.6	38.3	38.1	38.1	0	0.1	0.4	0.6	0.6
20	2	39.2	39.0	38.7	38.6	38.4	38.4	0.2	0.5	0.6	0.8	0.8
$\bar{X}$		39.47	39.22	38.94	38.69	38.54	38.53	0.25	0.525	0.765	0.925	0.93
S.D.		0.79	0.76	0.68	0.61	0.61	0.58					



ตารางที่แสดง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้รับการเข็ดตัวแต่ละวิธีจำแนกตามลักษณะ  
การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ภายหลังจากการเข็ดตัวในระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ลักษณะของอุณหภูมิร่างกาย ภายหลังจากการลด ใช้ใน ระยะเวลาต่าง ๆ กัน	เข็ดตัวร่วมกับประคบด้วยผ้าเปียก (N = 20)	เข็ดตัวร่วมกับใช้น้ำคั้นเป่า (N = 20)
ทันทีที่ทำการลด ให้เสร็จ		
อุณหภูมิ - ลดลง	5	15
- เท่าเดิม	11	4
- เพิ่มขึ้น	4	1
ภายหลังจากการลด ให้ 15 นาที		
อุณหภูมิ - ลดลง	12	20
- เท่าเดิม	5	-
- เพิ่มขึ้น	3	-
ภายหลังจากการลด ให้ 30 นาที		
อุณหภูมิ - ลดลง	13	20
- เท่าเดิม	3	-
- เพิ่มขึ้น	4	-
ภายหลังจากการลด ให้ 45 นาที		
อุณหภูมิ - ลดลง	15	20
- เท่าเดิม	1	-
- เพิ่มขึ้น	4	-
ภายหลังจากการลด ให้ 60 นาที		
อุณหภูมิ - ลดลง	14	20
- เท่าเดิม	3	-
- เพิ่มขึ้น	3	-