

อุปกรณ์ประกอบสำหรับแปลฟกษา



A019792

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 000032
วัน เดือน ปี..... 17 กรกฎาคม 2527

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2527



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์ เรื่อง อุปกรณประคองสำหรับแผลฟกช้ำ
ชื่อผู้ศึกษา นาย เลิศศักดิ์ มาศพุกษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ชิตี ศรีวิคุณ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้วจึง
อนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการ
ศึกษา 2527



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญส่ง สิวโมกษธรรม)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

- ความมุ่งหมาย เพื่อออกแบบอุปกรณ์ประคบร้อนใช้สำหรับรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำ ใ้หายไ้เร็วขึ้นโดยอาศัยหลักการพยาบาล
- การดำเนินการ เริ่มจากศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับลักษณะของบาดแผลฟกช้ำ ขบวนการหายของบาดแผลฟกช้ำ และองค์ประกอบที่ส่งเสริม หรือรบกวนกระบวนการหาย ตลอดจนการไหลเวียนของโลหิต เพื่อรวบรวมหาอาการ และอุปกรณ์ประคบแบบเดิมที่มีใช้อยู่
- ผลจากการวิจัย จากการศึกษาค้นคว้าทางด้านการรักษาพยาบาลบาดแผลฟกช้ำนั้นได้พบว่า การใช้ความร้อนเพื่อรักษาพยาบาลนั้น เป็นวิธีที่ดีกว่าวิธีอื่น ๆ แต่เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ประคบร้อนยังไม่มี การออกแบบให้ใช้งานไ้โดยสะดวกและมีอุณหภูมิไม่เหมาะสม และถูกตองตามหลักการใช้ความร้อนในการรักษาพยาบาล
- ขอเสนอแนะ จึงเห็นสมควร ออกแบบอุปกรณ์ประคบร้อนสำหรับแผลฟกช้ำดัง กล่าวให้
1. เป็นอุปกรณ์ประคบร้อนซึ่งใช้รักษาพยาบาลแผลฟกช้ำโดยตรง
 2. สามารถนำมาใช้งานไ้โดยสะดวกไม่ยุ่งยาก
 3. เป็นอุปกรณ์ที่สร้างความร้อนไ้ และมีอุณหภูมิเหมาะสมกับสภาพการนำไ้ไปใช้งาน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิจกรรมประกาศ

สารบัญ

รายการตารางประกอบ

รายการภาพประกอบ

บทที่

1.	บทนำ	
1.1	คำนำ	1
1.2	ความเป็นมาของปัญหา	2
1.3	แนวทางแก้ปัญหา	4
1.4	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.5	ขอบเขตของการศึกษาขอมูล	5
1.6	ขอบเขตของการออกแบบ	6
1.7	วิธีการดำเนินการวิจัย	6
1.8	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2.	ภาคแปลและการรักษาพยาบาล	
2.1	กระบวนการหายของภาคแปล	11
2.2	องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมหรือรบกวนกระบวนการหาย ของภาคแปล	13
2.3	การฟกช้ำ	16
2.4	การไหลเวียน ความเย็น และยาบางชนิดประกอบ	19

	หน้า
2.5 ยาระงับปวดภายนอก	30
2.6 การรักษาควมรอน	39
2.7 การนวด	57
3. วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต	
3.1 โลหะ และกรรมวิธีการผลิต	61
3.2 พลาสติก และกรรมวิธีการผลิตที่นำมาใช้	68
3.3 ความรู้เรื่องสี	81
3.4 การทำงานของมือ	83
4. การวิเคราะห์หขอมูล	
4.1 สรุปลวิเคราะห์หขอมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ	111
5. การออกแบบ	
5.1 แนวทางการออกแบบ	115
5.2 แบบถ่ายย่อ	115
6. สรุปลการวิจัย และขอเสนอแนะ	
6.1 สรุปลการวิจัย	123
6.2 ขอเสนอแนะ	124

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ก. เรื่อง เชรามิศ

ข. เรื่อง ตัวอย่าง การคำนวณหาค่าตัวต้านทานความถี่

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
2.1	ผลิตภัณฑ์อาระงับปรวคภายนอก	37
4.1	วิเคราะห์วิธีที่ใช้รักษาพยาบาล	85
4.2	วิเคราะห์วิธีการตรวจ	86
4.3	วิเคราะห์ประเภทความรอนที่นำมาใช้	87
4.4	วิเคราะห์พลังงานที่จะนำมาใช้สร้างความรอน	87
4.5	วิเคราะห์วิธีป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า	88
4.6	วิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่ของความรอน	89
4.7	วิเคราะห์อุปกรณ์ที่ใช้สร้างความรอน	90
4.8	วิเคราะห์ลักษณะการจับอุปกรณ์ประกอบรอน	92
4.9	วิเคราะห์ลักษณะสวิตช์	97
4.10	วิเคราะห์สีของแสงไฟแสดงการทำงาน	98
4.11	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำตัวชิ้นงาน	98
4.12	วิเคราะห์ประเภทพลาสติกที่นำมาใช้	99
4.13	วิเคราะห์ชนิดพลาสติกที่นำมาใช้	100
4.14	วิเคราะห์สีที่นำมาใช้กับตัวชิ้นงาน	100
4.15	วิเคราะห์ลักษณะหน้าตัดฝาครอบให้ความรอน	101
4.16	วิเคราะห์หน้าสัมผัสของฝาครอบให้ความรอน	101
4.17	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบให้ความรอน	102
4.18	วิเคราะห์วัสดุที่ใช้เป็นฉนวนป้องกันความรอน	102
4.19	วิเคราะห์ลักษณะคานจับ	103
4.20	วิเคราะห์ลักษณะสายไฟที่จะนำมาใช้	104
4.21	วิเคราะห์ลักษณะตัวกันสวิตช์	105
4.22	วิเคราะห์ลักษณะปลั๊กที่จะนำมาใช้	106

รายการประกอบ

ตารางที่	หน้า	
4.23	วิเคราะห์ตัวรหัสสายไฟ	107
4.24	วิเคราะห์ลักษณะการยึดต่อของตัวชิ้นงาน	108
4.25	วิเคราะห์ลักษณะการยึดต่อฝาครอบให้ความร้อน	110



รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงส่วนประกอบชั้นผิวหนัง	10
2.2	แสดง การจำแนกลักษณะของบาดแผล	10
2.3	แสดง กระบวนการหายของบาดแผล	12
2.4	แสดง อุปกรณ์ประคบร้อนที่มีอยู่	17
2.5	แสดง อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการประคบร้อน	18
2.6	แสดง วิธีการใช้อุปกรณ์ประคบร้อน เค็ม (ลูกประคบเผา)	18
2.7	แสดง เครื่อง INFARED	41
2.8	แสดง PARAFFIN BATH	42
2.9	แสดง HYDROCOLLATOR	46
2.10	แสดง HOT PACK	46
2.11	แสดง เครื่อง SHORTWAVE DIATHERMY	47
2.12	แสดง เครื่อง ULTRASONIC DIATHERMY	50
2.13	แสดง เครื่อง MICROWAVE DIATHERMY	56
2.14	แสดง การนวดแบบต่างๆ	60
3.1	แสดง เครื่องฉีดพลาสติกแบบพื้นฐาน 4 ประเภทที่นิยมใช้ในงาน อุตสาหกรรมพลาสติกทั่วไป	80
3.2	แสดง ลักษณะการจับถือของมือประเภทต่างๆ	83
3.3	แสดง มิติของมือขนาดสากลและการทำงานของมือ	84
4.1	แสดง การจับถือแบบเพื่อความมั่นคง	93
4.2	แสดง การจับถือแบบประคอง	93
4.3	แสดง ลักษณะมุมที่เหมาะสม	94
4.4	แสดง ขนาดที่เหมาะสม	95

รายการรูปประกอบ

รูปที่

4.5

แสดงความสัมพันธ์ของ แผลกับขนาดผาครอบใบความร้อน

หน้า

96



กติกกรมประกาศ

การที่วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากท่าน
ผู้มีอุปการะคุณ และให้ความช่วยเหลือในทางต่างๆ ดังนี้

- บิดา มารดา ของผู้วิจัยให้ความอุปการะในทุกๆ ด้าน
- ร.อ. นายแพทย์ชงชัย จิระสิงห์
- อาจารย์ ชิตี ศิริคุณ
- คณะแพทย์และพยาบาล โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ฯ
- นักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลนครราชสีมา
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

เลิศศักดิ์ มาศพฤษ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง จะเห็นได้ว่าอัตราของประชากรสูงขึ้น มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยมีโค่นำถึงว่าผู้ใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นจะก่อให้เกิดปัญหา อันตราย ความเสียหายได้หรือไม่ ทั้งนี้เพราะประชากรของประเทศส่วนใหญ่ยังขาดการศึกษา ขาดความรู้กับฝึกหัดข้อ สังคมส่วนรวม การละเลยคกกฎระเบียบต่าง ๆ เหล่านี้ล้วน เป็นเหตุก่อชีวิตทรัพย์สินของ ประชากรได้

อันตรายที่เกิดขึ้นทำให้เกิดการสูญเสียชีวิต หรือบาดเจ็บ พิการต่อร่างกาย จาก สถิติผู้ได้รับอันตรายต่าง ๆ นั้น ไม่ว่าจะเป็นอันตรายที่เกิดจากอุบัติเหตุ เช่น ยานพาหนะ เครื่องจักร เครื่องมือ ตกจากที่สูง ของหล่นทับ ลื่นหกล้ม วัตถุกระแทก ฯลฯ จะมีอัตราการ สูญเสียชีวิต และพิการเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี กวาทที่จะลดปัญหา เหล่านี้จะต้องแก้ที่ต้นเหตุของปัญหา แดอุบัติเหตุที่นั้นจะ เกิดได้หากมีความประมาท ผู้ได้รับบาดเจ็บจำเป็นจะต้องได้รับการศึกษา พยาบาลอย่าง ถูกต้อง ความปกติแล้วบาดเจ็บต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้น ชรรมชาติของร่างกายจะ เป็นตัวทำให้บาดเจ็บแผลหายได้เอง แพทย์และพยาบาลเป็น เพียงผู้ช่วยส่งเสริมให้บาดเจ็บนั้น ๆ มีกระบวนการหายไปในระยะเวลาอันสมควร หรือรวดเร็วยิ่งขึ้น

บาดเจ็บที่เกิดกับผู้ป่วยนั้นพอจะจำแนกได้ เป็น 2 ลักษณะ คือ แผลเปิด และแผล ปิด บาดแผลที่มีขนาดใหญ่จำเป็นจะต้องให้การรักษายาบาลเป็นอย่างดี เพื่อป้องกันมิให้เกิด การติดเชื้อ อักเสบขึ้นได้แต่สำหรับแผลฟกช้ำซึ่งอาจเกิดร่วมกับบาดเจ็บอื่น ๆ นั้น จะไม่ค่อย ได้รับความดูแลเอาใจใส่มากนัก เพราะจำนวนพยาบาลมีไม่เพียงพอ แต่ทั้งนี้บาดเจ็บฟกช้ำนี้

อาจจะก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในการรักษาได้เช่นเดียวกับบาดแผลอื่น ๆ ได้เช่นกัน

บาดแผลฟกช้ำนั้นแพทย์ และพยาบาลจะไม่ได้ทำการรักษาพยาบาลโดยตรง การรักษาพยาบาลเป็นเพียงขั้นต้น คือ การห้ามเลือด และการใช้ยาบรรเทาอาการปวดเท่านั้น กระบวนการหายนั้นจึงใช้ธรรมชาติของร่างกายรักษาเอง จะต้องใช้เวลามากกว่าจะหาย เป็นปกติได้ การรักษาพยาบาลโดยตรงนั้น ยังขาดอุปกรณ์ที่ใช้รักษามีเพียงแค่อุปกรณ์แบบง่าย ๆ เช่น การใช้ผ้าชุบน้ำร้อน การทำลูปประคบแล่นนำไปอังความร้อน ซึ่งอุปกรณ์นี้จะไม่ให้ประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาลอย่างเพียงพอ

ดังนั้นจึงเห็นสมควรที่จะพัฒนาอุปกรณ์ประคบร้อนสำหรับแผลฟกช้ำให้มีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ในการรักษาพยาบาลอื่นจะช่วยให้การรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำถูกต้องและช่วยให้แผลฟกช้ำหายไ้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1.2 ความเป็นมาของปัญหา

จากการที่ผู้ทำวิทยานิพนธ์ ได้ศึกษาคนควา เกี่ยวกับ เรื่องสภาพของผู้ป่วยหลังจากการได้รับอุบัติเหตุ นั้น จะเกิดบาดแผลได้ในสองลักษณะ คือ แผลเปิด และแผลปิด แผลฟกช้ำ จะเกิดจากการกระแทกกระแทก ทำให้หลอดเลือดฝอยบริเวณนั้นฉีกขาดมีเลือดออกมากั่งค้าง แต่ไม่ออกมารภายนอก เป็นผลให้ผู้ป่วยเกิดความเจ็บปวดในปัจจุบันการรักษานี้ผู้ป่วยแผลฟกช้ำ เป็นเพียงรักษาในขั้นต้นยังไม่ใช้การรักษาโดยตรง อีกประการหนึ่ง อุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำยังไม่มีกรออกแบบใหม่มีประสิทธิภาพอย่างจริงจัง

1.2.1 ปัญหาในเรื่องการขาดความเข้าใจในการรักษาพยาบาลที่ถูกต้อง

1.2.1.1 การใช้ยาทาภายนอกกับบริเวณแผลฟกช้ำ เป็นเพียงการรักษาขั้นต้น คือ เพื่อห้ามเลือด และบรรเทาอาการเจ็บปวด ซึ่งเกิดจากการคั่งของ ของเหลว (โลหิต)

1.2.1.2 การขี้ หรือ ถูบริเวณแผลฟกช้ำโดยทันที (เพื่อให้ความร้อน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลุดเลือกฝอยซึ่งฉีกขาดนั้น จะไม่สามารถซ่อมแซมเองได้
ง่าย ทำให้การคั่งของ เลือคมียากขึ้น

1.2.1.3 ในขณะที่ภูมิบริเวณแผลฟกช้ำทำให้เกิดความเจ็บปวดเพิ่มขึ้น

1.2.2 ปัญหาจากอุปกรณ์ประคบร้อน (ลูประคบ) อุปกรณ์ซึ่งใช้กับแผลฟกช้ำ
นั้น เป็นอุปกรณ์ที่ยังไม่ได้รับการออกแบบ เพื่อใช้ในการรักษาโดยตรง อุปกรณ์ที่ใช้นี้ เป็นเพียง
ให้ความร้อน และความร้อนนี้ไม่ได้ถูกสร้างขึ้นโดยตัวมันเอง จะคงใช้ความร้อนจากที่อื่นจึง
มีผลให้

1.2.2.1 จะคงจัดหาอุปกรณ์ทำความร้อน เช่น กาต้มน้ำ กระจกน้ำ
ร้อน ฯลฯ

1.2.2.2 ความร้อนที่จะนำมาใช้มีอุณหภูมิไม่แน่นอน ไม่สามารถควบคุม
ให้เหมาะสมกับการใช้งาน หากมีอุณหภูมิสูงมากบริเวณที่ใช้อาจ
เกิดการไหม้พองได้

1.2.2.3 ความร้อนที่จะนำมาใช้ ไม่สามารถควบคุมให้มีอุณหภูมิคงที่
ในระบิตที่ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในแกละบริเวณที่ใช้อาจ
บริเวณที่เกิดฟกช้ำเป็นส่วนหน้าอุณหภูมิที่ใช้อาจจะคงสูงขึ้น

1.2.2.4 จะคงใช้อุปกรณ์เพิ่มขึ้น คือ เมื่อมีความร้อนมากเกินไปจะคง
ใช้ฉนวน หรือทาวาสลินก่อนการใช้ความร้อนประคบ

1.2.3 ปัญหาคานฉีกฉีก

1.2.3.1 เมื่อเกิดรอยฟกช้ำบนส่วนนอกกรุ่มๆ เช่นบริเวณใบหน้า แขน
ขา จะทำให้ผู้ป่วยรู้สึกว่ามีขมค้อย จึงไม่ยากให้ใครพบเห็น

1.2.3.2 บาดแผลฟกช้ำหากไม่ได้รับการรักษาพยาบาลอย่าง ถูกต้องจะ
ทำให้เกิดรอยค่างเหลืออยู่ จะคงใช้เวลามากกว่าจะเลือน
หายไป

1.2.4 ปัญหาคานผลจากการรักษาพยาบาลไม่ถูกต้อง

นอกจากการขี้ ถู แผลฟกซึ่งทำให้เกิดความเจ็บปวดเพิ่มขึ้นแล้ว ยังมีผลจากการรักษาพยาบาลไม่ถูกต้อง คือ

- 1.2.4.1 การใช้ความร้อนสูงเกินไป บริเวณแผลฟกซึ่งอาจทำให้เกิดไหมพองได้ ถ้าใช้ความร้อนนานติดต่อกันไป
- 1.2.4.2 การใช้ยาภายนอกทา (บรรเทาปวด) กับแผลฟกซึ่งเกิดบริเวณผิวหนังซึ่งบาง เช่น ถมม เปลือกตา ตัวยาอาจทำให้เกิดระคายเคืองได้
- 1.2.4.3 แผลฟกที่มีแผลลอกรวมควย เมื่อทายาจะทำให้ยาเข้าไปในแผลได้
- 1.2.5 ปัญหาตามการขาดการใช้ประโยชน์จากการใช้ความร้อนอย่างเพียงพอ
 - 1.2.5.1 การใช้ความร้อนประคบ บรรเทาความปวดเมื่อยจากการเกร็งของกล้ามเนื้อ
 - 1.2.5.2 การใช้ความร้อนประคบช่วยบรรเทาความปวดจากการคั่งของของเหลว
 - 1.2.5.3 การใช้ความร้อนประคบ ให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้นทำให้ของเสียถูกนำไปไคตามปกติ

1.3 แนวทางในการแก้ปัญหา

ในการกำหนดแนวทางแก้ปัญหานี้ ใคกำหนดแนวทางแก้ตามหัวข้อของปัญหาในแต่ละหัวข้อไว้ดังนี้

- 1.3.1 ส่งเสริมแนะนำให้ความรู้ความเข้าใจในการรักษาพยาบาลที่ถูกต้อง
- 1.3.2 ออกแบบอุปกรณ์ประคบร้อน เพื่อใช้รักษาพยาบาลแผลฟกซึ่งโดยตรง
- 1.3.3 ออกแบบอุปกรณ์ประคบร้อนโดยใหม่
 - 3.1 คุณภูมิของความร้อนที่จะนำมาใช้ ให้มีอุณหภูมิคงที่ และสามารถควบคุมได้

- 3.2 สามารถปรับระดับของอุณหภูมิ ให้เหมาะสมสภาพการนำไปใช้งาน
- 1.3.4 ออกแบบอุปกรณ์ประกอบร้อน ให้สะดวกในการนำไปใช้งานไม่ยุ่งยาก และ
จัดหามาใช้ไครวดเร็ว
- 1.3.5 ออกแบบอุปกรณ์ประกอบร้อน ให้สร้างความร้อนได้เองโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์
อื่น ๆ

1.4 วัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์

- 1.4.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และการรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำที่ถูกต้อง
- 1.4.2 เพื่อออกแบบอุปกรณ์ประกอบร้อน ให้เหมาะกับการรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำ
โดยตรง
- 1.4.3 ศึกษา และวิเคราะห์ผลจากการใช้ความร้อนประกอบ
- 1.4.4 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ให้นำมาใช้สอย และอำนวยความสะดวกในการ
ใช้มากขึ้น
- 1.4.5 เพื่อศึกษา และวิเคราะห์ถึงขบวนการ และกรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิต
ได้ภายในประเทศ

1.5 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

- 1.5.1 ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของแผลฟกช้ำ และวิธีการรักษาพยาบาล
- 1.5.2 ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ ลักษณะความร้อน และวิธีการที่จะนำ
มาใช้
- 1.5.3 ศึกษา และวิเคราะห์สัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ
- 1.5.4 ศึกษา และวิเคราะห์เกี่ยวกับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการนำมาใช้กับผู้ป่วย
แผลฟกช้ำ
- 1.5.5 ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับวัสดุ เพื่อที่จะนำมาใช้ในการออกแบบซึ่ง เป็น
วัสดุที่มีในท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.6 ศึกษาถึงกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับวัสดุที่นำมาใช้

1.6 ขอบเขตของการออกแบบ

- 1.6.1 ออกแบบอุปกรณ์ประคบร้อน ให้ใช้รักษาพยาบาลแผลฟกช้ำซึ่ง เกิดกับผิวหนังส่วนนอกของร่างกายเท่านั้น
- 1.6.2 อุปกรณ์ประคบร้อนนี้จะใช้ในระยะหลังจากการห้ามเลือดและการฉีกซากของหลอดเลือดออกเรียบร้อยแล้ว
- 1.6.3 ออกแบบอุปกรณ์ประคบร้อนให้มีใช้ไ้ตามบ้าน โดยผู้ใช้จะต้องมีความเข้าใจในวิธีการรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำ
- 1.6.4 ผู้ใช้อาจใช้รักษาด้วยตนเองไ้ตามความเหมาะสมกับบริเวณที่เกิดของแผลฟกช้ำ
- 1.6.5 อุปกรณ์ประคบร้อนนี้จะไม่ใช้รักษาผู้ที่มีข้อห้ามในการรักษาด้วยการใช้ความร้อน

1.7 วิธีดำเนินการ

- 1.7.1 ศึกษาลักษณะของ แผลฟกช้ำ และวิธีการรักษาพยาบาล
- 1.7.2 ศึกษาเครื่องมือ และอุปกรณ์ประคบร้อนที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- 1.7.3 ศึกษาลักษณะ ประเภท อุณหภูมิของความร้อนที่เหมาะสมจะนำมาใช้
- 1.7.4 ศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ
- 1.7.5 ศึกษาวัสดุ และกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมจะนำมาใช้

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องนี้

- 1.8.1 ได้อุปกรณ์ประคบร้อนซึ่งใช้ในการรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำโดยตรง
- 1.8.2 เป็นการช่วยให้แผลฟกช้ำได้รับการรักษาพยาบาลอย่าง ถูกต้องตามหลักการพยาบาล อันจะทำให้แผลฟกช้ำหาย เร็วขึ้น

- 1.8.3 ส่งเสริมความเข้าใจในการรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำให้ถูกต้อง
- 1.8.4 ลดขั้นตอนในการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการรักษาพยาบาลแผลฟกช้ำ
- 1.8.5 ใ้บุคลากรที่ได้รับการพัฒนาสมบุรณ์มากขึ้น ทั้งด้านวิศวกรรมวิธีการผลิต ประโยชน์ใช้สอย และความสวยงาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

บาดแผลและการรักษาพยาบาล

เมื่อเกิดบาดแผลขึ้นกับผู้ป่วย ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการสังเกตดูแลให้การพยาบาลเกี่ยวกับบาดแผลของผู้ป่วย การดูแล และตกแต่งบาดแผลจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น จำเป็นจะต้องรู้จักชนิดต่าง ๆ ของบาดแผล ตลอดจนองค์ประกอบและกลไกการหายของบาดแผล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์วางแผนให้การรักษาพยาบาลโดยคอบ เนื่องจากอันเป็นฉนวนช่วยให้บาดแผลของผู้ป่วยหายได้ดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น บาดแผลมีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมีชื่อเรียกใดต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของการจำแนกบาดแผลนั้น การจำแนกตามลักษณะการฉีกขาดของผิวหนังที่ปกคลุมบาดแผล (CLASSIFICATION ACCORDING TO CONTINUITY OF SURFACE COVERING) เป็นการจำแนกชนิดของบาดแผลประเภทหนึ่ง ซึ่งถือว่าบาดแผลใดก็ตามถ้ามีการฉีกขาดของผิวหนังที่ปกคลุมบาดแผลจนทำให้มีโลหิตไหลออกมาให้เห็นภายนอกใดก็จะเรียกบาดแผลนั้นว่า แผลเปิด (OPEN WOUND) แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าบาดแผลที่เกิดขึ้นไม่มีการฉีกขาดของผิวหนังเลย อาจมีโลหิตออกภายในเนื้อเยื่อแต่ก็ไม่ไหลออกมาสู่ภายนอกได้ เราจะเรียกบาดแผลชนิดนี้ว่า แผลปิด (CLOSED WOUND) ฉะนั้นการจำแนกชนิดของบาดแผลตามลักษณะการฉีกขาดของผิวหนังที่ปกคลุมบาดแผล จะมีชื่อเรียกได้เพียง 2 ชนิดเท่านั้นคือ แผลเปิด และแผลปิด

การจำแนกชนิดของบาดแผลอีกประเภทหนึ่ง คือการเรียกชื่อโดยสาเหตุของการเกิดบาดแผลเป็นหลัก เรียกว่าจำแนกตามสาเหตุที่ทำให้เกิดบาดแผล (CLASSIFICATION ACCORDING TO CAUSE) การจำแนกนี้ใช้การพิจารณาอย่างง่าย ๆ ว่าบาดแผลนั้น ผู้ป่วยต้องการให้เกิดขึ้นหรือไม่ ถ้าผู้ป่วยต้องการให้เกิดขึ้นเช่น เป็นไส้ติ่งอักเสบจึงไม่ให้แพทย์ตัดออก บาดแผลที่เกิดขึ้นก็เรียกว่า แผลผ่าตัด (SURGICAL WOUND) ในทางตรงกันข้าม ถ้าผู้ป่วยกำลังนอนหลับ แพทย์ทำผ่าตัดไส้ติ่ง แต่แพทย์เกิดมือสั่นปลายมีดเลยไปสะกิดเอาลำไส้ใหญ่เป็นแผล

บาดแผลที่เกิดขึ้นใหม่นี้ถือว่าเป็นบาดแผลที่ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้นจึงเรียกว่า แผลอุบัติเหตุ (ACCIDENTAL WOUND)

ยังมีการจำแนกชนิดของบาดแผลอีกประเภทหนึ่งคือ จำแนกตามลักษณะการทำลายของเนื้อเยื่อ (CLASSIFICATION ACCORDING TO TYPE OF INJURY)

การจำแนกแบบนี้มีการเรียกชื่อบาดแผลแตกต่างกัน อาทิเช่น แผลฟกช้ำ (CONTUSION WOUND) แผลถูกรูด (ABRASION) ฯลฯ ซึ่งบาดแผลแต่ละชนิดต่างก็มีลักษณะการฉีกขาดของเนื้อเยื่อที่ไม่เหมือนกัน แผลฟกช้ำนั้นเกิดเนื่องจากบริเวณบาดแผลถูกรูดอย่างแรงจนเนื้อเยื่อในชั้นผิวหนังลงไปเกิดความชอกช้ำ อาจมีเลือดออกซึ่งอยู่ภายในผิวหนัง แต่ไม่มีการฉีกขาดของผิวหนังนอกจากการบวมและเขียวคล้ำ การที่แผลฟกช้ำไม่มีการฉีกขาดของผิวหนังภายนอก ทำให้เชื้อโรคจากภายนอกเข้าสู่บาดแผลไม่ได้ ถึงแม้ว่าเชื้อโรคจากภายนอกจะบุกรุกเข้าไปในแผลฟกช้ำไม่ได้ แต่เนื้อเยื่อที่อยู่ลึกลงไปถูกทำลายทำให้มีเลือดคั่งอยู่ การที่เลือดคั่งอยู่ภายในเช่นนี้จึงเป็นอาหารที่ดีของเชื้อโรคในกระแสโลหิต ดังนั้นถ้าผู้ป่วยมีเชื้อโรคอยู่ในกระแสโลหิตก็จะทำให้แผลฟกช้ำเกิดการติดเชื้อได้

บาดแผลอีกชนิดหนึ่งคือ แผลถูกรูด เป็นบาดแผลที่มีการฉีกขาด และทำลายผิวหนังส่วนบนลึกไม่เกินชั้น EPIDERMIS ปลายประสาทอาจถูกรบกวน จึงรู้สึกเจ็บเล็กน้อย และอาจมีการติดเชื้อโรคได้ แผลถูกรูดเป็นบาดแผลที่เกิดได้จากการที่เสียดสี ถู หรือครูด กับสิ่งที่มีผิวหยาบไม่เรียบ หรือสิ่งแหลมคม

การจำแนกชนิดของบาดแผลประเภทสุดท้ายคือ การจำแนกตามการบุกรุกของเชื้อโรค (CLASSIFICATION ACCORDING TO ACTIVITY OF INVADING MICROORGANISM)

การจำแนกตามประเภทนี้แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

1. แผลสะอาด (CLEAN WOUND)
2. แผลติดเชื้อ (CONTAMINATED WOUND)
3. แผลเรื้อรัง (INFECTED WOUND)

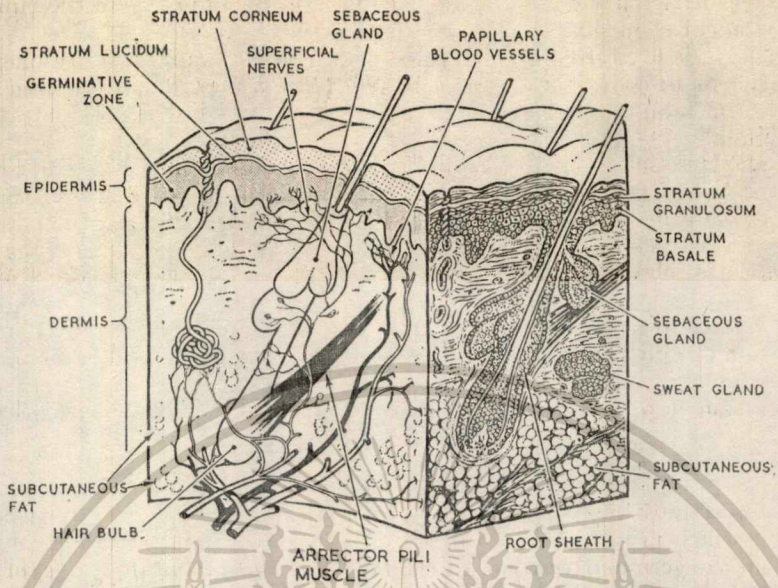
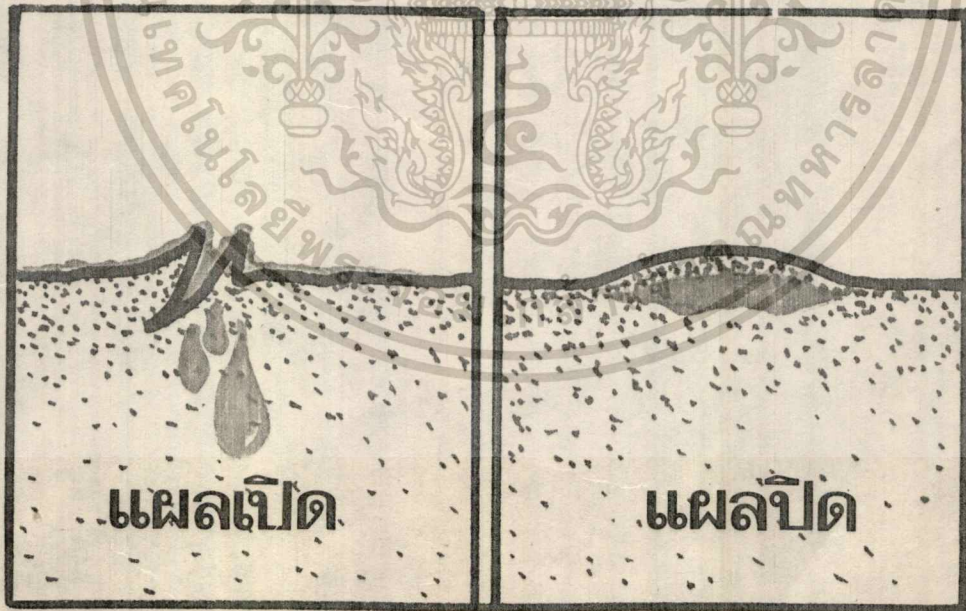


FIG. IV.32. Diagram illustrating the structure of the human skin and appendages (see text).

รูปที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของชั้นผิวหนัง



รูปที่ 2.2 แสดงการจำแนกลักษณะของบาดแผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บาดแผลทั้ง 3 ชนิดนี้มีความหมายคือ เนื่องกันคือ ถ้าบาดแผลยังไม่มีอาการติดเชื้อโรค เพราะเป็นแผลฉีกขาดเกิดขึ้นภายใต้สภาวะของการทำให้ปราศจากเชื้อโรคอยู่แล้ว หรือบาดแผลที่ได้รับการดูแลเป็นอย่างดี หน้าที่แผลระมัดระวังเกี่ยวกับเทคนิคอย่าง เกรงครวัก

แต่เมื่อใดแผลสะอาดเกิดติดเชื้อขึ้นจะโดยวิธีใดก็ตาม และจะมีลักษณะของแผลที่มีการติดเชื้อขึ้น โดยปราศจากอาการบวมเจ็บจากอาการอักเสบที่มากกว่านั้น บาดแผลชนิดนี้เรียกว่า แผลติดเชื้อ

ส่วนบาดแผลเรื้อรังนั้นคือ บาดแผลที่มีการติดเชื้อเกิดขึ้นแล้วร่างกายใช้กลไกป้องกันการบุกรุกของเชื้อโรคไม่ไคผล ทำให้มีการอักเสบคือ บวม แดง ร้อน เป็นหนอง เกิดขึ้นและอาจจะใช้เวลาในการรักษาบาดแผลนานกว่าปกติ จนกลายเป็นแผลเรื้อรังไปในที่สุด

2.1 กระบวนการหายของบาดแผล (THE PROCESS OF WOUND HEALING)

โดยปกติแล้วธรรมชาติจะเป็นตัวทำให้บาดแผลหายเองได้ แพทย์และพยาบาลเป็นเพียงผู้ช่วยส่งเสริมให้บาดแผลนั้น มีกระบวนการหายในระยะเวลาดังสมควรหรือรวดเร็วยิ่งขึ้น เมื่อเกิดบาดแผลขึ้นร่างกายจะมีปฏิกิริยาตอบสนองที่ทันที ซึ่งปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนี้จะ เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ที่ถือ เป็นกระบวนการหายของบาดแผลแบ่งได้เป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะแรกเรียกว่า (THE LAG PHASE) คือนับตั้งแต่วันที่มึบาดแผลเกิดขึ้นจนถึงประมาณวันที่ 6 ในระยะนี้เซลล์บริเวณแผลจะปลดปล่อย NECROSIN ซึ่งเป็นสารที่มีอยู่ในตัว เองออกมา และสารนี้จะไปออกฤทธิ์ที่หลอดเลือดฝอยยืดขยายตัวกว้างขึ้น เป็นผลให้ช่องว่างระหว่าง เซลล์ในผนังหลอดเลือดฝอยห่างขึ้นกว่าปกติ นำ เหลือง และ เลือดบางชนิดต่าง ๆ ในเลือดจึง รั้งออกมาละออกมาสู่บริเวณแผลไคมากกว่าปกติ แล้วจะจับ เป็นลึมร่างแห เรียกว่า FIBRIN NETWORK ซึ่งจะ เกาะติดกับผนังของบาดแผลทำให้ เลือดหยุดไหล

ในขณะที่เดียวกันเซลล์ที่ถูกทำลายก็จะปลดปล่อยสารอีกชนิดหนึ่งคือ LEUKOTAXINE ซึ่ง เป็นตัวกระตุ้นให้เม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ (WHITE BLOOD CELLS) ออกมาสู่บาดแผลเพื่อทำลายเชื้อโรคพร้อมกับกระตุ้นให้เกิดการสร้างเซลล์ FIBROBLAST ขึ้นมากมายเมื่อมีเซลล์นี้มากหลอดเลือดฝอยก็จะทวีจำนวนมากขึ้นตาม โดยแตกแขนงออกเป็นหลอดเลือดฝอยใหญ่แทรกอยู่ระหว่างเซลล์ FIBROBLAST และ เซลล์นี้กับหลอดเลือดฝอยอ่อนจะรวมตัวกันเป็นเยื่ออ่อนเรียกว่า GRANULATION TISSUE

รูปที่ 2.3 แสดงกระบวนการหายของบาดแผลในระยะที่หนึ่ง



2. กระบวนการหายของบาดแผลระยะที่สอง เรียกว่า (THE FIBRO-PLASIA PHASE) ระยะนี้ตั้งแต่วันที่ 6 ไปจนกว่าบาดแผลนั้นจะปิดหายสนิท ในรายปกติจะใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์ เป็นระยะที่เนื้อเยื่ออ่อนอกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนเต็มแผลและนานวันเข้าใย COLLAGEN จะงอกแซมเข้ามา กลายเป็นเนื้อเยื่อยึด เสริมที่เหนียวแน่นและแข็งแรงมากขึ้น เนื้อที่เต็มแผลนั้นเป็นฐานรองรับ เยื่อผิวหนังที่จะงอกออกมา เชื่อมปิดปากแผลเป็นรอยแผลเป็น จึงนับว่าบาดแผลนี้ปิดหายสนิท

3. กระบวนการหายของบาดแผลระยะที่สาม เรียกว่า (THE PHASE OF CONTRACTION) ในระยะนี้พบว่าหลอดเลือดฝอยในเนื้อเยื่อใหม่หายไป และมีการหดตัวของเนื้อเยื่อเสริมที่งอกออกมา เชื่อมปิดปากแผล อาจทำให้บาดแผลนั้นมีรูปร่างผิดไปจนสังเกตเห็นได้ หรือถ้าการหดตัวของเนื้อเยื่อเสริมมีน้อย การดึงรั้งให้บาดแผลผิดรูปไป อาจสังเกตเห็นได้ยาก

2.2 องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมหรือรบกวนกระบวนการหายของบาดแผล

คามปกติบาดแผลทุกชนิดสามารถหายได้เองโดยธรรมชาติอยู่แล้ว เว้นเสียแต่ว่ามีสิ่งอื่นรบกวนคือกระบวนการหายของบาดแผล ทำให้บาดแผลนั้นหายช้าไป และพอจะสรุปองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ส่งเสริม และรบกวนคือกระบวนการหายของบาดแผลได้ดังนี้

1. บาดแผลที่มีการไหลเวียนของโลหิตก็จะหายได้เร็ว เนื่องจากกระแสโลหิตเป็นตัวนำออกซิเจนและอาหารไปเลี้ยงเนื้อเยื่อ และรับของเสียเช่นและของเสียอื่น ๆ จากเนื้อเยื่อขับออกทางปอดและไต

2. ในคนที่มีอายุน้อยบาดแผลจะหายได้เร็ว เพราะเนื้อเยื่อของร่างกายอยู่ในวัยที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่ในคนสูงอายุเนื้อเยื่อของวัยนี้ไม่มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น นอกจากเจริญเพื่อเป็นการ (ซ่อมแซมเสริมเซลล์ที่ถูกทำลายเท่านั้น

3. บาดแผลที่มีการอักเสบจะหายไ้ช้ากว่าบาดแผลสะอาด เพราะว่า บาดแผลที่อักเสบจะมีลักษณะบวม แดง ร้อน และปวดเนื่องจากเชื้อโรคที่บุกรุก เข้าไปไ้ปลดปล่อยพิษออกมาทำลายเนื้อเยื่ออยู่ตลอดเวลา

4. การใช้ยาฆ่าเชื้อโรคลงแผลเพื่อทำลายเชื้อโรคให้หมดไป บาดแผล จะไ้ไ้ไม่มีสิ่งรบกวน ทำให้หายเร็วขึ้นแ่ขณะเดียวกัน ยาที่ทำลายเชื้อโรคมักทำลาย เยื่ออ่อนที่งอกใหม่ไ้ระคายเคืองไ้เช่นกัน

5. อาหารที่มีประโยชน์จะช่วยให้แผลหายไ้เร็วขึ้น เช่น โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตจะช่วยให้ร่างกายสร้างเส้นโลหิตฝอย และสร้างเนื้อเยื่อ ส่วน วิตามินต่าง ๆ เช่น วิตามินซี ช่วยในการสร้างเนื้อเยื่ออ่อนและป้องกันการติดเชื้อ วิตามินเค ช่วยให้โลหิตหยุดไหล วิตามินเอ ช่วยให้เกิดกลไกในการป้องกันการติดเชื้อ แต่ในขณะเดียวกันเซลล์จะต้องไ้รับน้ำอย่างเพียงพอ เพื่อรักษา ความชุ่มชื้นไว้

6. ผู้ป่วยที่ไ้รับการฉายรังสี อาจทำให้มีการทำลายของผิวหนัง และเนื้อเยื่อบาดแผล ในรายเช่นนี้ไ้มีโอกาสหายไ้ช้ากว่าบาดแผลปกติ

7. ผู้ที่เป็นโรคบางโรค เช่น เบาหวาน วัณโรค โลหิตจาง ฯลฯ มักจะมีแนวโน้มว่า บาดแผลที่เกิดขึ้นจะหายไ้ช้ากว่าผู้ป่วยที่มีเฉพาะบาดแผลแต่ไม่มีโรคอื่นด้วย

8. การพักผ่อนทั้งทางร่างกายและจิตใจอย่างเพียงพอ จะส่งเสริมให้ผู้ป่วยมีความสดชื่นแจ่มใส ทำให้ร่างกายแข็งแรงมีกำลังใจไ้ปราศจากโรคแทรกซ้อนใด ๆ จึงมีผลทำให้การหายของบาดแผลไ้ขึ้นตามไปด้วย

บาดแผลทุกชนิดจะมีกระบวนการหายเหมือนกัน แต่จากที่ไ้ใช้ในกระบวนการแต่ละระยะนั้น อาจต่างกันไ้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการหายของบาดแผลทั้งไ้ไกลแล้ว แต่ถาพิจารณาให้ลึกซึ้งจะพบว่า ในกระบวนการหายของบาดแผลทั้ง 3 ระยะนี้จะมีรูปแบบการหายแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ซึ่งรูปแบบการหายของบาดแผลแบ่งไ้ 3 ลักษณะดังนี้คือ

1. การหายของบาดแผลที่พึงประสงค์อันดับหนึ่ง (HEALING BY FIRST INTENTION) เป็นการหายของบาดแผลที่พึงประสงค์ อันจะเกิดขึ้นได้เฉพาะในบาดแผลเล็ก ๆ ที่ขอบของบาดแผลยังชิดกันอยู่หรือในบาดแผลที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค และสามารถเย็บขอบของบาดแผลให้ชิดกันได้ หรือบาดแผลที่ไม่สะอาดแต่ยังสดสามารถชะล้างให้สะอาด หรือตัดเอาผิวหนังหน้าของบาดแผลที่สกปรก และมีเชื้อโรคฝังตัวอยู่ออกให้หมด เรียกว่าทำ DEBRIDEMENT แล้วจึง เย็บขอบของบาดแผลให้ชิดกัน

2. การหายของบาดแผลที่พึงประสงค์อันดับที่สอง (HEALING BY SECOND INTENTION) ซึ่งจะเกิดขึ้นในบาดแผลที่มีขอบแผลกว้างและไม่สามารถเย็บให้ชิดกันได้ และอีกประการหนึ่งบาดแผลนั้นสกปรกหรือมีการติดเชื้อแล้ว มักเป็นแผลเก่า ไม่สด จึงจำเป็นต้องปล่อยให้บาดแผลนั้นหายได้เองโดยการเจริญงอกงามของเนื้อเยื่ออ่อน (GRANULATION TISSUE) ขึ้นมาจนเต็มบาดแผลนั้น การส่งเสริมการหายของบาดแผลที่พึงประสงค์อันดับที่สองนี้ กระทำโดยการทำความสะอาดบ่อย ๆ เพื่อลดจำนวนเชื้อโรคในบาดแผลให้มีจำนวนลดน้อยลง

3. การหายของบาดแผลที่พึงประสงค์อันดับที่สาม (HEALING BY THIRD INTENTION) สังเกตได้ไม่ยาก เพราะเป็นการรวมเอาลักษณะการหายของบาดแผลที่พึงประสงค์อันดับหนึ่ง และอันดับสอง เข้าด้วยกัน กล่าวคือ ถ้าเป็นการหายที่พึงประสงค์อันดับที่หนึ่ง คือมีการเย็บบาดแผลไว้แล้ว แต่ต่อมาบาดแผลเกิดแยก เนื่องจากมีการอักเสบเกิดขึ้น บาดแผลนี้ต้องนำไปทำ DEBRIDEMENT และเย็บใหม่ การหายของแผลลักษณะนี้จึงกลายเป็นการหายของแผลที่พึงประสงค์อันดับสามไป

หลักเกณฑ์สำคัญทั่วไปที่ใช้เป็นแนวทางในการดูแล และทำความสะอาดแผลก็คือ การส่งเสริมสนับสนุนให้บาดแผลมีกระบวนการหายตามธรรมชาติที่สมบูรณ์ที่สุด ซึ่งมีเกณฑ์ในการดูแลบาดแผลพอจะสรุปได้หลักใหญ่ดังนี้

1. ความสะอาด (CLEANLINESS)
2. สิ่งเสริมสภาวะที่เหมาะสมต่อการหายของบาดแผล (CREATING THE OPTIMAL ENVIRONMENTAL CONDITIONS)

เรื่องของความสะอาดถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ซึ่งจะคงความนิ่งถึงอยู่เสมอเกี่ยวกับงานด้านการพยาบาล และการฝึกฝนเป็นนิสัย จะต้องล้างมือก่อนและหลังให้การพยาบาลผู้ป่วยทุกครั้ง เพื่อป้องกันมิให้เป็นตัวกลางที่จะนำเชื้อโรคจากผู้ป่วยคนหนึ่งไปให้แก่อีกคนหนึ่ง

2.3 การฟกช้ำ (CONTUSION)

ลักษณะของแผลฟกช้ำ

เกิดจากแรงกระแทกกระทึกของวัตถุ เครื่องมือ ที่ไม่มีคมกระทบลงบนผิวหนังโดยตรง ชั้นผิวหนังจะมีบาดแผลไม่โตนักแต่มีฉีกขาดส่วนตื้นผิวหนังลงไปจะชอกช้ำมาก จะมีการบวมเกิดขึ้นใน 24 ถึง 48 ชม. หลังจากได้รับบาดเจ็บในส่วนที่บวมนี้จะมีเลือดและซีรัม (SERUM) อยู่ ภายใน แผลช้ำนี้จะกลายเป็นก้อนเลือด (HEMATOMA) ซึ่งเลือดที่อยู่ใน HEMATOMA นี้จะมาจากหลอดเลือดที่แตกออกอยู่รอบ ๆ เนื้อเยื่อและผิวหนังซึ่งจะเห็นเป็นสีแดงคล้ำภายใน 2 - 3 วัน สีคล้ำนี้จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวหรือสีเหลือง เพราะว่า เป็นปฏิกิริยาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ เม็ดเลือด

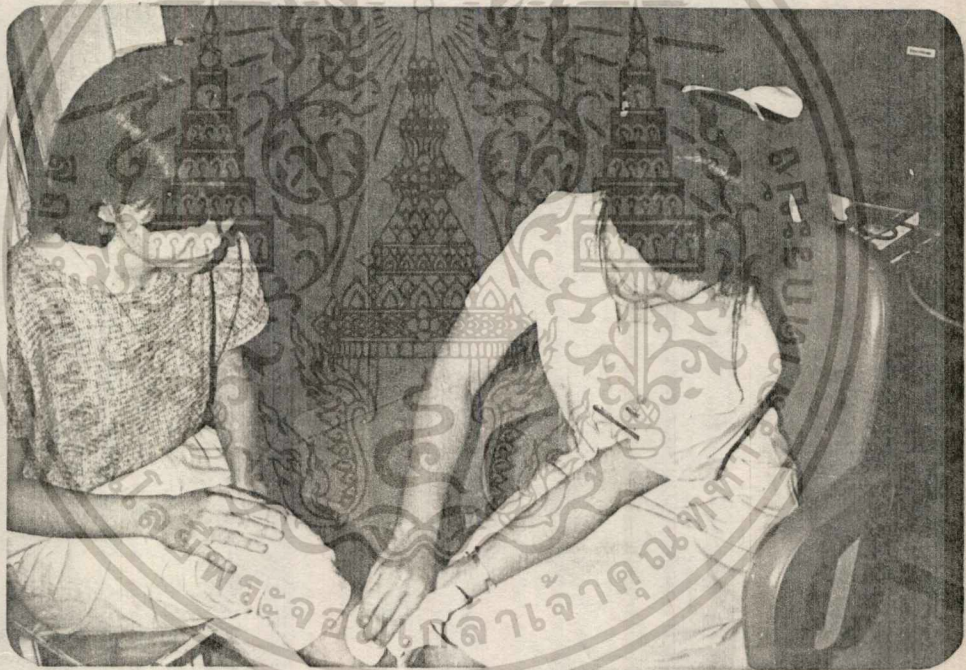
อาการ

1. บวม เนื่องจากมีการฉีกขาดของหลอดเลือดเล็ก ๆ และมีเลือดออกใต้ผิวหนังบริเวณที่ถูกกระแทก มีลักษณะฟกช้ำดำเขียว ในระยะแรก ๆ จะมีลักษณะแดง ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแล้ว เป็นสีเหลืองจนจางหายไปเมื่อเลือดก่อนนั้นถูกดูดซึมหมด ถ้ามีการตกเลือดมากจนเป็นจนเป็นก้อนเลือดขังอยู่ จะมีลักษณะเฉพาะคือบริเวณนั้นจะปวด บวม และ เปลี่ยนสี เห็นไค้ชัด

2. ปวด ในระยะแรก ๆ การปวดจะเกิดจากเส้นประสาทได้รับความกระทบกระเทือนจากอาการบวม ในระยะหลังอาการปวดเกิดจากการกด และการเคลื่อนไหวบริเวณที่ถูกกระแทก



รูปที่ 2.5 แสดงอุปกรณ์ต่างๆเพื่อใช้ในการประคบร้อน



รูปที่ 2.6 แสดงวิธีการใช้อุปกรณ์ประคบร้อน เติม (ดูกประกอบหน้า)

วชิรา กสิโกศล การพยาบาลและเคหพยาบาล ภาควิชาพยาบาลศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล 2523

รัชชัช มุงการดี การปฐมพยาบาล โรงพิมพ์ราวีวาส 2519

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การให้ความร้อน ความเย็นและยาบางชนิดประกบ (THE APPLICATION OF HEAT, COLD AND CONTERIRRITANT)

การรักษาด้วยการให้ความร้อน ความเย็น เช่น กายภาพบำบัด สรีรบำบัด และยาบางจำพวก เป็นการใช้เฉพาะที่และส่วนใหญ่อยู่ในความรับผิดชอบของพยาบาล การให้ความร้อนและความเย็นในการรักษามีมาแต่โบราณกาล เช่น การใช้ช้อนนำร้อนวางที่เท้าซึ่งเย็นเพื่อให้เกิดความผ่อนคลาย การให้ความเย็นประคบบริเวณจมูก เพื่อให้เลือดกำเดาหยุดเป็นการปฏิบัติซึ่งใช้อยู่เป็นประจำภายในบ้าน เช่น เกี่ยวกับการใช้ขี้ผึ้งหรือน้ำมันบางชนิดทาบริเวณอก และหลังเพื่อแก้ไข ซึ่งใช้กันมาหลายชั่วคน

การให้ความร้อนหรือความเย็นเฉพาะที่นั้นอาจใช้ทั้งแบบแห้ง หรือเปียก ถ้ามีปฏิกิริยาที่เกิดจากการให้ความร้อนหรือความเย็นนั้นเกิดขึ้นทันทีทันใด เรียกว่าปฏิกิริยานั้นว่า **INTRINSIC EFFECT** แต่ถ้าตัวร่างกายมีปฏิกิริยาซึ่งเกิดจากการให้ความร้อนเย็นเราเรียกปฏิกิริยานั้นว่า **REACTIONARY** ถ้าต้องการปฏิกิริยาเฉพาะที่การให้ความร้อนจะคงกระทำติดต่อกันจนกระทั่งปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นมีตัวร่างกายหายไป และในทางตรงกันข้าม ถ้าต้องการให้เกิดปฏิกิริยาขึ้นตัวร่างกาย การให้ความร้อนกระทำในเวลาอันสั้นก็จะเป็นการเพียงพอ หลักทั่วไปในการให้ความร้อนความเย็นและยาบางจำพวก

1. โลหิตทำหน้าที่ลำเลียงสาร ซึ่งจำเป็นต่อร่างกายไปเลี้ยงเนื้อเยื่อ และนำของเสียไปจากเนื้อเยื่อ

ตามปกติการไหลเวียนของโลหิต ในการรักษาระดับการถ่ายเทแลกเปลี่ยนของสารในเนื้อเยื่อมีจำนวนจำกัด แต่ในยามเจ็บป่วยความต้องการโลหิตมาเลี้ยงเนื้อเยื่อ อาจจะลดหรือเพิ่มขึ้นในที่บางแห่งของร่างกายปฏิกิริยาของความร้อนความเย็น และยาบางชนิดต่างก็ทำให้จำนวนโลหิตเพิ่มขึ้น หรือลดลงได้

2. อุณหภูมิของร่างกายสามารถบอกถึงสภาพของสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา ได้ โดยอาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับประสาทรับความร้อน เย็น การแปลความร้อนรู้สึกที่ได้รับในสมอง และปฏิกิริยาตอบสนองสิ่งที่เกิดขึ้นต่อร่างกาย หลักเหล่านี้

สำคัญยิ่งในการสัง เกตและการ เข้าใจถึงผลของการรักษา

3. ในสภาพปกติผิวหนังและพวกเนื้อ เยื่อหุ้มต่าง ๆ ทำหน้าที่เหมือนเกราะ ป้องกันชั้นคน การไหลความร้อน ความเย็น หรือยาบางอย่างกับผิวหนัง ถ้าไม่ป้องกันหรือดูแลให้ก็อาจ เกิดอันตรายแก่ผิวหนังได้ เมื่อผิวหนังได้รับอันตรายก็ เท่ากับความสามารถของ เกราะป้องกันเสียไป

ปฏิกิริยาของร่างกายต่อการกระตุ้นที่เกิดจากการไหลความร้อน ความเย็น

ไกลกลาวมาแล้วว่า HYPOTHALAMUS ทำหน้าที่เหมือนเครื่อง ปรียบอุณหภูมิอัตโนมัติ (THERMOSTAT) ที่ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย กลุ่ม เซลล์ด้านหน้า (ANTERIOR CELLS) ของ HYPOTHALAMUS เกี่ยวข้องกับการขยายตัวของ เส้นโลหิตและการถ่ายเทความร้อนออกจากร่างกาย ในขณะที่กลุ่ม เซลล์ด้านหลัง (POSTERIOR CELLS) เกี่ยวข้องกับการหดตัวของ เส้นโลหิตและการรักษาความร้อน เซลล์เหล่านี้รับความรู้สึกผ่านประสาท ผิวหนัง และประสาทภายในที่มีอยู่ในสมองและไขสันหลัง ผิวหนังมีหน้าที่สำคัญในการรักษาอุณหภูมิของร่างกาย โดยการทำงานของต่อมเหงื่อและกล้ามเนื้อที่ต่อม ชน เมื่อร่างกายได้รับความอบอุ่น ต่อมเหงื่อจะขับ เหงื่อออกมา ร่างกายจะเย็นลง เมื่อ เหงื่อระเหย การระเหยของอาศัยความร้อนดังนั้นความร้อนก็ลดลง เมื่อร่างกายได้รับความเย็นกล้ามเนื้อที่ต่อมชนจะหดตัว ทำให้ขนที่ผิวหนังตั้งขึ้นที่มีอาการ " ขนลุก " ปรากฏการณ์นี้เพื่อรักษาความร้อนของร่างกาย การสั่นก็อยู่ภายใต้ การควบคุมของ HYPOTHALAMUS (LATERAL CELL) ซึ่งแผ่ความร้อนให้เกิดขึ้นทั่วร่างกาย โดยการสั่นของกล้ามเนื้อ

เส้นโลหิตที่ผิวหนังก็มีส่วนสำคัญในการรักษาอุณหภูมิของร่างกายที่มีขนาด เล็กจะนำความร้อนมาสู่ผิวหนังได้เพียง เล็กน้อย และความร้อนจะสูญเสียไปเพียง เล็กน้อยเท่านั้น ในทางตรงกันข้าม เส้นโลหิตที่มีขนาดใหญ่ก็จะนำความร้อนมาสู่ผิวหนังได้มาก และความร้อนก็จะสูญเสียไปได้มากอาการ เหล่านี้จะปรากฏชัดเมื่อรู้สึกร้อน เพราะพบว่าผิวหนังมีโลหิตมาเลี้ยงมาก หน้าแดง แต่ในเมื่อรู้สึกหนาว

หน้าซีก ผิวหนังซีก เพราะโลหิตมาเลี้ยงน้อย เส้นโลหิตที่ผิวหนังสามารถรับจำนวนโลหิตน้อยได้ เช่นเดียวกับ เส้นโลหิตฝอย การเปลี่ยนแปลงขนาดของ เส้นโลหิตที่ผิวหนังอยู่ภายใต้การควบคุมของ VASOMOTOR CENTERS ที่อยู่ใน ME-DULLA OBLONGATA

ประสาทรับอุณหภูมิที่ผิวหนัง

เมื่อประสาทรับความร้อนและความเย็นถูกกระตุ้น มักจะส่งความรู้สึกนี้ไปยัง HYPOTHALAMUS และที่ CEREBRAL CORTEX ผ่าน SOMATIC AFFERENT FIBERS ความรู้สึกเกี่ยวกับอุณหภูมิจะถูกกระตุ้นใน CEREBRAL CORTEX ในขณะที่ HYPOTHALAMUS ทำหน้าที่เสมือนศูนย์กลางรวบรวมประสาทที่ผิวหนังและภายในร่างกาย ให้รักษาระดับอุณหภูมิปกติ

ประสาทรับความเย็นอยู่คั่นกว่าประสาทรับความร้อน ความหนาแน่นของปลายประสาทตามผิวหนังแตกต่างกัน บางส่วนมีอยู่มาก บางส่วนมีอยู่น้อย จะพบว่าประสาทรับความเย็นมีอยู่มากบริเวณทรวงอก และแขน ทั้งร่างกายจะมีประสาทรับความเย็นมากกว่าประสาทรับความร้อนประมาณ 8 - 10 เท่า

คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของประสาทรับความร้อนและความเย็นก็คือความสามารถในการปรับตัว ถ้าหากว่าอุณหภูมิที่มากกระตุ้นนั้นไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดเกินไป ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ การแช่มือในน้ำอุ่น ซึ่งความรู้สึกอุ่นจะค่อย ๆ หายไป เพราะประสาทรับความร้อนได้ปรับตัว ปรัชการณนี้จะเป็นเช่นเดียวกับการใช้ความเย็น แต่ปรัชการณที่มีคือความร้อนเย็นจะแตกต่างกับความเจ็บ เพราะประสาทรับความเจ็บปวดไม่สามารถปรับตัวได้ การปรับของประสาทรับความร้อนคั้น เป็นสิ่งที่พึงระวัง และถือ เป็นข้อสัง เกตุที่สำคัญในการวางกระเป๋าน้ำร้อน นำเย็นแกดูป่วย เพราะจะเป็นสาเหตุให้ผิวหนังพองได้

ความสามารถของผิวหนังที่รับความร้อนเย็น ในแต่ละบุคคลมีความสามารถไม่เท่ากัน บางคนทนต่อความเย็นได้มากกว่า นอกจากนี้ผิวหนังของคน ๆ เดียวกันยังมีความหนาบางของผิวหนังด้วย เพราะฉะนั้นการใช้ความร้อนเย็นจะต้องคำนึง

ถึงอยู่เสมอ ถึงขนาดที่ปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผิวหนัง สิ่ง เกตุลักษณะ
อาการของผิวหนังบริเวณนั้นควยเพื่อความปลอดภัย

น้ำเป็นสื่อนำความร้อนได้ดีกว่าอากาศ พบว่าผิวหนังจะทนต่อความร้อนหรือ
ความเย็นแห้งที่ไช้ได้ดีกว่าความ รอยหรือความเย็นที่เปียกชื้นคั้งนั้น ถ้าจำเป็นต้อง
ปิดแผลควยผาเปียก อุณหภูมิของผาควรจะนอยกว่าผาแห้ง การไ้ห้กระเป่าน้ำร้อน
การทำ TURPENTINE STUPE จำเป็นจะตองระมัดระวัง เกี่ยวกับ
อุณหภูมิของน้ำที่ไ้ เนื่องจากยสา เหตุคั้งกล่าวแล้วจะสัง เกตพบว่า บริเวณที่ตอง
รักษาควยการไ้ความร้อนหรือความเย็นกว้างมาก ความสามารถของผิวหนังที่จะ
ทนต่อการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจะลดลง

เมื่อไ้ให้การพยาบาลควยการไ้ความร้อนและความเย็น จำเป็นอย่างยิ่งที่
จะตองพิจารณาถึงสภาพของผุวย เนื่องจากผุวยบางคนทนต่อความร้อนหรือความ
เย็นได้นอยมาก นอกไปจากนี้ผุวยที่เขินอัมพาตไม่รู้สึกตัว หรือพอกที่ความรู้สึก
สัมผัสผิวหนัง เสียไปจะตองไ้รับการ เอ.ไอ.ไ้เป็นพิเศษ ผุวยที่ระบบการไ้ไหล
เวียนไม่ปกติจะมีความรู้สึกไวต่อความร้อนเย็น บริเวณผิวหนังตลอด ฉีกขาด จะทำ
ไ้เนื้อเยื่อ เป็นอันตรายไ้คงาย เพราะว่าเนื้อเยื่อชั้นไ้ผิวหนังทนต่อความร้อน
เย็นได้นอย ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากประสาทรับความร้อนและความเจ็บปวดเสียไป
จึงไม่สามารถที่จะรับความรู้สึกไ้แต่เริ่มแรก

การเคลื่อนที่ของความร้อนโดยตรงจากสิ่งหนึ่งไปยังอีกสิ่งหนึ่ง เรียกว่า
CONDUCTION การประคยความร้อนเย็นที่ผิวหนัง เป็นกระบวนการ
การของ CONDUCTION การจะให้ความร้อนกับผิวหนังจำเป็นจะตองระลึค
ถึงตัวนำความร้อน ถ้าตัวนำความร้อนคืออาจจะทำให้ผิวหนังคนไ้เกิดการไหมพอง
ไ้คงาย เพราะฉนั้นการไ้ผาสำลี ผา เช็ดตัวหรือชวคน้ำร้อนหรือกระเป่าน้ำร้อน
และการไ้วาสลินทาบริเวณที่จะถูกกับความร้อน เป็นการป้องกันอันตรายที่จะเกิด
กับผิวหนัง เพราะว่าสิ่งนี้เป็นตัวนำความร้อนที่เลว หมอนอนจำพวกโลหะไม่ควร
ไ้กับผุวย เพราะนำความร้อนออกจากตัวผุวยเร็วมาก ทำให้บริเวณนั้นเย็น

ลงโดยเร็ว

การเลือกชนิดของความร้อนความเย็นที่จะใช้กับผู้ป่วยขึ้นอยู่กับ

1. ความประสงค์ของการใช้
2. สภาพของผิวหนังและอายุของผู้ป่วย
3. ระยะเวลาของการใช้
4. บริเวณของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความร้อน ความเย็น
5. เครื่องมือมีเพียงพอหรือไม่

ปฏิกิริยาของการใช้ความร้อนเฉพาะที่

ปรากฏการณ์อันแรกที่เกิดขึ้นจากการใช้ความร้อนก็คือ การขยายตัวของโลหิต (VASODILATION) ผิวหนังจะอุ่นขึ้นและมีสีซึ่งแสดงว่าโลหิตมาเลี้ยงมากขึ้น เนื่องจากประสาทรับความรู้สึกเกี่ยวกับความร้อนถูกกระตุ้น การขยายตัวของเส้นโลหิตทำให้มีโลหิตมาเลี้ยงบริเวณผิวหนังมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ความร้อนเสียไปในสิ่งแวดล้อม ความร้อนนอกจากทำให้เส้นโลหิตขยายตัวแล้ว ยังเป็นเหตุให้ความเหนียวหนืดของโลหิตลดลงช่วยให้การไหลของโลหิตเพิ่มขึ้น การเผาผลาญของเนื้อเยื่อดีขึ้นเมื่อจำนวนโลหิตที่มาเลี้ยงมีจำนวนออกซิเจนเพียงพอ และการขับของเสียเป็นไปไ้รวดเร็ว จำนวนของของเหลวในช่องระหว่างเนื้อเยื่อเพิ่มการถ่ายเทเช่นเกี่ยวกับการไหลของ LYMPH ก็เพิ่มขึ้นด้วย

การให้ความร้อนในการรักษาพยาบาล มีสาเหตุหลายประการด้วยกัน เพราะสามารถใช้เพื่อออกฤทธิ์เฉพาะที่ หรือออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย การใช้ความร้อนเฉพาะที่ตามปกติใช้เพื่อบรรเทาอาการปวด ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากการเกร็งของกล้ามเนื้อ ความปวดจะทุเลาลงเมื่อกล้ามเนื้อคลายตัว ความปวดที่เกิดจากการคั่งของของเหลว ทำให้บริเวณนั้นมีความกดสูงขึ้น เมื่อให้ความร้อนจะทำให้การไหลเวียนดีขึ้น การคั่งของของเหลวลดลง อาการปวดก็ทุเลาลงด้วย นอกจากนี้การคั่งของของเหลว ยังเป็นต้นเหตุให้ของเสียคั่งค้างอยู่ด้วย ซึ่งเชื่อว่าอาจเป็นสาเหตุให้เกิดความเจ็บปวด เมื่อการไหลเวียนดีขึ้นของเสียถูกนำไปได้

เหตุผลที่แน่นซัด แต่อาจจะเป็นผลของ VASOCONSTRICTION เนื่องมาจาก HEMOSTASIS ที่เกิดขึ้นซึ่ง เป็นไปตามระบบประสาทอัตโนมัติของร่างกายในการนี้ถ้าเอาถุงน้ำร้อนออกสักครู่ และวางประคบใหม่อีกครั้งหนึ่ง จะทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือด (VASODILATION) ใ้ใหม่อีกครั้งจะจำไว้เสมอว่าการใช้ความร้อนประคบบนผิวหนังนาน ๆ จะทำให้เซลล์ของผิวหนังอ่อนแอ ซึ่งเป็นผลให้เกิดอันตรายได้ง่ายขึ้น

อุณหภูมิที่ใช้ในการประคบร้อน ไม่สามารถจะชี้เจาะจงไปได้แน่นอนเพราะผิวหนังของบางคนไหม้พองได้ง่ายและบางคนก็ทนความร้อนได้ดี โดยมากจะบอกว่าน้ำที่ใช่ประคบนั้น ร้อนจัด ร้อน อุ่น ซึ่งกะประมาณได้ดังนี้

น้ำอุ่นปานกลาง	ประมาณ	33.88° - 36.66°	เซนติเกรด
น้ำร้อน	ประมาณ	33.88° - 40.55°	เซนติเกรด
น้ำร้อนจัด	ประมาณ	40.55° - 46.11°	เซนติเกรด

อย่างไรก็ดีการใช้ความร้อนประคบจะต้องหมั่นตรวจบริ เวณผิวหนังที่ประคบบ่อย ๆ จะช่วยป้องกันอันตราย ซึ่งอาจเกิดขึ้นเพราะใช้ความร้อนจัดเกินไปที่จะทำให้อผิวหนังไหม้พองได้

ผลของการใช้ความร้อนประคบ

ถ้าใช้ความร้อนจัดประคบบนผิวหนังในของระยะเวลาสั้น ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นบนผิวหนัง เหมือนกับการใช้ความร้อนประคบ คือ เส้นเลือดบนผิวหนังจะหดตัวและมีเลือดมาเลี้ยงน้อยลง เพราะร่างกายทำหน้าที่ป้องกันตัวเองไม่ให้ความร้อนเข้าร่างกายหรือ อสุญญเสียไปจากร่างกายมากเกินไป เมื่อได้รับอุณหภูมิภายนอกที่มีความแตกต่างไปมาก กล้ามเนื้อจะหดตัว ส่วนการใช้ความร้อน เช่น น้ำอุ่นประคบ จะมีผลตรงกันข้ามคือกล้ามเนื้อจะคลายตัวและเพิ่มการไหลเวียนของ เลือดมาเลี้ยงบริเวณนั้นมากขึ้น ดังนั้นการห้ามเลือดจึงใช้ความร้อนจัดหรือ เย็นจัดประคบ เพื่อทำให้เลือดหยุดได้ แต่เรามักใช้ความร้อนเย็นจัดประคบ เพื่อห้ามเลือดมากกว่าความร้อนจัด เพราะความร้อนจัดยังมีผลทำให้เลือดมีความหนืดมากขึ้น ซึ่งทำให้การไหลเวียนของ เลือดขาดงอีกด้วย

การทำ DIATHERMY ก็คือการให้ความร้อนแก่ร่างกาย โดยใช้
กระแสความร้อนที่มีความถี่สูง เช่น SHORTWAVE, ULTRA SOUND และ
MICRO WAVE สำหรับใช้รักษาเนื้อเยื่อชั้นลึก ๆ ซึ่งมีเครื่องมือพิเศษ
โดยเฉพาะ ผู้ใช้จะต้องได้รับการฝึกอบรมมาทางนี้โดยเฉพาะ

การใช้ความร้อนเฉพาะที่

ความร้อนที่ส่งกับผู้ป่วยแบ่งได้หลายชนิด เช่น RADIANT HEAT
คือความร้อนที่แผ่กระจายออกไป CONDUCTIVE HEAT คือความร้อนที่เกิด
ขึ้นเนื่องจากการให้ความร้อนโดยตรง เช่น การประคบด้วยความร้อน การวาง
กระเป๋าน้ำร้อน สองชนิดนี้ให้ความร้อนแก่ผิวหนังชั้น ๆ (SUPERFICIAL
TISSUE) เท่านั้น ส่วน CONVERSIVE HEAT เป็นความร้อนที่ใช้
กับ DEEP TISSUES

ความร้อนที่ใช้ อาจจะเป็นความร้อนเปียกหรือแห้งก็ได้ โดยปกติเวลาที่ใช้
ควรนานประมาณ 20 - 30 นาที และประคบทุก 2 - 3 ชั่วโมง จึงจะให้ผล
ตามต้องการ ความร้อนแห้งที่มีอุณหภูมิถึง 57.22°C พอที่จะใช้กับผิวหนังของคน
วัยหนุ่มสาวได้ เพราะความไวต่อการสัมผัสและการไหลเวียนของโลหิตอยู่ใน
สภาพที่ดี สำหรับผู้ป่วยที่ไม่อยู่ในสภาพเช่นนี้ ไม่ควรให้ความร้อนเกิน 48.88°C
ในเด็กผิวหนังจะถูกทำลายไ้ได้ง่ายกว่าในผู้ใหญ่ เพราะฉะนั้น สำหรับเด็กควรใช้
ความร้อนเพียง 48.88°C

ผู้ป่วยที่มีความเคยชินต่อความร้อน เนื่องจากได้ใช้ เป็นระยะเวลานาน การ
การพยาบาลควรจะต้องระวังในการใช้กระเป๋าน้ำร้อน กระเป๋าไฟฟ้าชนิดนั้นจะ
ทำให้เกิดการไหม้พองได้ การใช้ความร้อนที่ใช้อยู่เป็นประจำมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ
คือ การใช้ความร้อนชนิดแห้ง และการใช้ความร้อนชนิดเปียก

1. การใช้ความร้อนชนิดแห้ง (DRY HEAT APPLICATION)
การใช้ความร้อนแบบนี้ บริเวณที่ประคบไม่เปียกชื้น เช่นการใช้กระเป๋าน้ำร้อน
(HOT WATER BAG) กระเป๋าไฟฟ้า (ELECTRIC PAG)

การอบด้วยหลอดไฟ (HEATING LAMP)

ก. การใช้กระเป่าน้ำร้อน เป็นวิธีที่ปลอดภัยและมากกว่าอย่างอื่น เพราะสะดวกกว่าอย่างอื่น น้ำที่ใส่กระเป่าน้ำร้อนที่จะใช้กับผู้ป่วยหนุ่มสาวและเด็ก ตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ที่มีระบบการไหลเวียนและประสาทสัมผัส อุณหภูมิ $46.11^{\circ} - 51.66^{\circ} \text{C}$ แต่สูงกวานี้จะไม่ปลอดภัย อวัยวะของผู้ป่วย ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี อุณหภูมิ $40.55^{\circ} - 46.11^{\circ} \text{C}$ ก็เป็นการเพียงพอ และอุณหภูมิระดับนี้ใช้กับผู้ป่วยหนุ่มสาวที่ไม่รู้สึกตัวหรือในผู้ป่วยที่การไหลเวียนและประสาทสัมผัสผิดปกติ

การใส่น้ำในกระเป่าน้ำร้อนไม่ควรเกิน $2/3$ ของกระเป๋ เมื่อใส่น้ำแล้ว ไล่อากาศออกให้หมด แล้วปิดฝาให้แน่น การไล่อากาศออกจะทำให้กระเป่าน้ำร้อนแนบกับลำตัวผู้ป่วยได้ดี เมื่อปิดจุกแน่นเรียบร้อยแล้ว ต้องทดลองคว่ำหัวหรือไม่ว่าไรน้ำ จะเดือดหรือให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำไปให้ผู้ป่วย ผลที่จะทำให้เกิดความร้อนจากกระเป๋ามาสู่มิฉะนั้น และจับห่างจากผิวหนังด้วย พร้อมทั้งป้องกัน

BURN ที่เกิดแก่อวัยวะ การเปลี่ยนที่วางของผู้ป่วย ควรเปลี่ยนน้ำในกระเป๋าทันที 1 - 2 ชั่วโมง เพื่อให้ได้รับความร้อนตามต้องการ เมื่อเลิกใช้แล้ว เทน้ำออกจากกระเป๋าคงกลางภายนอกควายน้ำและสบู่ให้สะอาด แขนงให้คว่ำลง เปิดจุกทิ้งไว้ทั้งนี้เพื่อป้องกันยุงกัดกัน

ข. การใช้กระเป๋ไฟฟ้า และผ้าห่มไฟฟ้า (ELECTRIC BLANKET)

การใช้กระเป๋ไฟฟ้าก็ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะให้ความสะดวก และให้ความร้อนสม่ำเสมอตลอดเวลา แต่ราคาแพง ข้อที่ควรระวังในการใช้กระเป๋ไฟฟ้าคือ ไฟฟ้าอาจรั่วทำให้เกิดไฟฟ้าช็อตซึ่งเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ เพราะฉะนั้นก่อนจะใช้ต้องตรวจความเรียบร้อยของสายไฟให้อยู่ในสภาพคืออยู่เสมอบริเวณอื่นก็คือการทำความสะอาดที่จะนำกระเป๋ไฟฟ้าไปซักจะทำให้เสียเร็ว เพราะฉะนั้นควรมีผ้าห่มโดยเฉพาะ เพื่อสะดวกในการนำไปทำความสะอาด และดูแลสุขภาพนำใช้ด้วย

ค. การอบควายหลอดไฟหรือ (BAKER) มีหลักและวิธีการ เช่นเดียวกันคือ ให้ความร้อนจากไฟฟ้าไปยังบริเวณที่ต้องการความร้อนที่จะใช้ขึ้นอยู่กับความแรงของหลอดไฟ จำนวนของหลอดไฟระยะทางจากหลอดไฟกับบริเวณผิวหนังที่จะให้ความร้อน ข้อควรระวังในการใช้ความร้อนชนิดนี้คือ ผิวหนังของผู้ป่วยจะต้องสะอาดและแห้ง เพื่อป้องกันการ BURN โดยปกติหลอดไฟควรจะห่างจากผิวหนังประมาณ 18 - 30 นิ้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดความแรง ถ้าเป็นแบบ HEATING LAMP ไม่ต้องใช้ฉากคลุม แต่ถ้าเป็นแบบ ซึ่งใช้หลอดไฟมากกว่า 1 หลอดขึ้นไป โดยมากมักจะต้องใช้ฉากคลุม เพื่อให้ความร้อนแผ่กระจายไปทั่วบริเวณนั้น

2. การใช้ความร้อนชนิดเปียก (MOIST HEAT APPLICATION)

ก. การประคบ (HOT COMPRESS) อาจใช้ทั้งแบบ STERILIZED และ UNSTERILIZED ของใช้ในการประคบ คือ ผ้าสักหลาด ผ้าไหม ผ้าขนหนู หรือผ้ากอสม์ ส่วนการจะทำให้ของเหล่านั้นร้อนและเปียกได้นั้น มีวิธีการต่าง ๆ กัน อาจใช้จุ่มในน้ำร้อนแล้วบิดให้หมาด ๆ หรืออาจใช้อังในไอน้ำ หนึ่งถ้วยไอน้ำก็ได้อีก ผ้าสักหลาดเก็บความร้อนได้ดีกว่าผ้ากอสม์ ใช้ผ้ากอสม์ในการประคบเฉพาะในรายที่ต้องการ STERILIZED เช่นประคบที่ตาที่แผล และน้ำที่ใช้ต้อง STERILIZED หรือจำพวก ANTISEPTIC การประคบนี้ให้ความร้อนสูงเท่าที่ผู้ป่วยจะทนได้ บางครั้งอาจจะต้องวางกระเป๋าน้ำร้อนบนผ้าที่ประคบ เพื่อเป็นการเพิ่มความร้อน

ใช้การประคบเพื่อต้องการให้การไหลเวียนของโลหิตในเนื้อเยื่อดีขึ้น และเร่งให้แผลกลับคืนงอเร็วขึ้น ความร้อนที่ได้จากการประคบสูญเสียไปเร็ว เพราะฉะนั้นจำเป็นจะต้องประคบทุกครั้ง ถึงหนึ่ง ชั่วโมง

ข. การอบตัวควายความร้อน (HOT PACK) คือ การใช้ผ้าไหมซึ่งเปียกชื้น และรอนหมอลุ่มตัวผู้ป่วย ควรระวังอย่าให้ร้อนจัดเกินไปหรือน้ำร้อนหยดโดนผู้ป่วยเพราะจะทำให้ BURN ใ้การเตรียมผ้าอาจจะใช้น้ำ

หรือซุบน้ำร้อนแล้วบิดให้แห้งหมาด การใช้วาสลีนทาก่อนให้ HOT PACK จะช่วยป้องกันการ BURN เพราะความร้อนอยู่ไคร่นาน 10 - 15 นาที ฉากของการทำซ้ำต้อง เปลี่ยนผ้าทุกครั้งที่อยู่หมักมิด การใช้กระเป๋าน้ำร้อนวางบน ผ้าที่คลุมตัวจะช่วยทำให้ความร้อนอยู่ไคร่นาน

ค. การแช่ตัว แช่มือ และแชเท้า (BODY SOAKS, HAND SOAKS AND FOOT SOAKS) คือการรักษาตามแผนการรักษาผู้ป่วยแต่ละราย จุดประสงค์เพื่อให้ความร้อนแก่ร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งหรือเพื่อลดบริเวณนั้นให้สะอาด โดยเฉพาะในรายที่มีบาดแผลเปิดให้ล้างด้วยน้ำยา น้ำยาที่ใช้ขึ้นอยู่กับแพทย์ผู้สั่งการรักษา แต่ส่วนมากใช้น้ำเกลือ (NORMAL SALINE) หรือน้ำกลั่นอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ไม่เกิน 51.66°C นอกจากแพทย์เจ้าของไข้จะต้องการให้ผู้ป่วยได้รับแตกต่างไปจากนี้ อุณหภูมิของน้ำควรได้รับการทดสอบทุก ๆ 5 นาที ระหว่าง และหลังให้การพยาบาล ควรจะไคสัง เกตุลักษณะของแผลตามผู้ป่วยมีแผลลักษณะของ DISCHARGE เพราะว่าการความร้อนจะทำให้เส้นเลือดขยายตัว และน้ำยาจะทำให้แผลสะอาดรวมทั้ง เนื้อเยื่อที่แผลก็อ่อนตัวลงด้วย เมื่อเสร็จแล้ว เช็ดแขน ขา และตัวผู้ป่วยให้แห้ง

ง. การนั่งแช่ (HOT SITZ BATH) เป็นการนั่งแช่เพื่อให้บริเวณตั้งแต่เชิงกรานลงไปได้รับความร้อน ส่วนมากใช้เพื่อการรักษาบริเวณฝีเย็บ (PERINEUM) หรือบริเวณทวารหนัก (RECTUM) เพื่อให้แผลหายเร็วและผู้ป่วยสบาย โดยมากใช้หลังจากการผ่าตัดบริเวณดังกล่าว ฉากของการให้ผู้ป่วยนั่งแช่ เพื่อจะต้องการให้มีความร้อนไปยังบริเวณที่แช่ และบริเวณนั้นมีการคั่งของโลหิตออกก่อนแล้วน้ำร้อนที่ควรใช้คือระหว่าง $37.77^{\circ}\text{C} - 40.55^{\circ}\text{C}$ และแช่นาน 15 นาที ซึ่งจะเป็นการช่วยไหลเวียนเนื้อคล้ายตัวไคภายหลังที่มีการหคตัวแล้ว ส่วนน้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิค่ากว่านี้ไม่ควรใช้

การแชกนจะคงใช่อาจนำที่มีขนาดใใหญ่พอสมควร และควรจะมีผู้รองกน อาจเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยเจ็บมาก และน้ำที่ใช่แชควรจะพอเหมาะไม่โดนอาจ

เมื่อผู้ป่วยนั่งลงแล้วนำถึงระดับสะเอว ต้องทักควยว่า เทาผู้ป่วยและยืนอยู่กับพื้นพอดีหรือไม่ ถ้าเทาหอยแขวนอยจะตองหาไมหรือเกาอี้เตี้ย ๆ รองเทาไว เกาอี้ที่นั่งควรมีพนักพิง ใหญ่ผู้ป่วยนั่งไคสบาย สถานที่นั่งควรมีคชิดไม้เบคแผย หมั่นกลับไปคยผู้ป่วยว่ามีอาการหนามือ เป็นลมหรือไม โดยทั่วไปใหญ่ผู้ป่วยนั่งแขอยนานประมาณ 15 - 20 , 20 - 30 นาที และนำยาที่ไซสว่นมากเป็นน่ายาคางทับทิม

(POTASSIUM PERMANGANATE) ที่มีความแรง 1:4,000

2.5 ยาระงับปวดภายนอก

ยาระงับปวดภายนอกเป็นยาที่ใช้ภายนอกเพื่อบำบัดอาการต่าง ๆ ที่มีสาเหตุมาจากแผลไหม้น้ำร้อนลวก (BURN) ผิวไหม้เนื่องจากแดดกัด (SUN BURN) ปวดฟัน อาการปวดเนื่องจากวิธีคีวงและอาการปวดกล้ามเนื้อต่อไปนี้จะกล่าว เฉพาะผลิตภัณฑ์ระงับปวดกล้ามเนื้อของโครงสร้างร่างกาย ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีสารที่ไปทำให้เกิดจรรยาเคือง เฉพาะที่ แล้วเกิดการระงับปวดโดยฤทธิ์ของการที่สารนั้นไปทำให้ผิวหนัง ระคายเคืองมากกว่าจะเป็นการระงับปวดโดยตรง เหมือนยาระงับปวดภายใน สารที่มีฤทธิ์ทำให้ผิวหนังระคายเคือง (IRRITANT AGENTS) นั้น เมื่อใช้ในความแรงที่เหมาะสมจะไปทำให้บริเวณที่ทายามีเลือดมาเลี้ยงมากขึ้นผิวหนังจะมีสีแดง และรู้สึกร้อน เรียกลักษณะดังกล่าวนี้ว่า RUBEFACIENT

การรักษา

การรักษาหรือบรรเทาอาการปวดนั้นอาจจะใช้ยาระงับปวดภายในหรือยาระงับปวดภายนอกก็ได้ ผลิตภัณฑ์ยาระงับปวดภายนอกที่ใช้เพื่อจุดประสงค์บรรเทาอาการปวดอันเนื่องมาจาก ข้อเคล็ด (SPRAIN) กล้ามเนื้อระบม (SORE MASCLE) ปวดประสาท (NEURALGIA) การอักเสบของเนื้อเยื่อหุ้มไขข้อ ขูดไขข้ออักเสบ กล้ามเนื้ออักเสบหรือปวดตามผิวหนังคัน ๆ จะมีส่วนประกอบเป็นยากลุ่มที่ทำให้เกิดการระคายกลางระคาย แล้วมีผลทำให้บรรเทาความเจ็บปวดได้ ยาในกลุ่มนี้มักเป็นสารที่ระเหยง่ายเมื่อ

ใช้ทำเฉพาะที่จะทำให้ผิวหนังตรงบริเวณที่ทาและใกล้เคียง เกิดปฏิกิริยาบวมแดง
 อย่างไม่รุนแรง ยาจะออกฤทธิ์โดยการไปกระตุ้นปลายประสาทที่รับความรู้สึก
 แล้วทำให้หลอดเลือดบริเวณใกล้เคียงเกิดการขยายตัว ทำให้เนื้อเยื่อมีการหมุนเวียนดีขึ้น
 กล้ามเนื้อคลายตัวจึงทำให้บรรเทาอาการปวดได้ ความแรงในการออกฤทธิ์ที่
 ผิวหนังของยากุ่มนั้นนอกจากจะขึ้นกับชนิดของสารที่ใช้แล้ว ยังขึ้นกับขนาดที่ใช้



เรวคี่ ขรรคมอุปกรณั การใช้ยาฆ่าบัคตาการ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 2527

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของตัวทำละลายที่ใช้และระยะเวลาที่ยาสัมผัสผิวหนังด้วย ถ้าใช้ความแรงสูง อาจทำให้ผิวหนังไหม้ - พองและแตกได้

สารต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ยาระงับปวดภายนอก

สารที่ใสผสมอยู่ในผลิตภัณฑ์ยาระงับปวดภายนอกส่วนมาก เป็นสารที่ทำให้เกิดการระคายเคืองดังกล่าว สารดังกล่าวจะเป็นสารที่ระเหยและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวที่โชยมากได้แก่

เมทิลซาลิไซเลต METHYL SALICYLATE

หรือน้ำมันระกำ เป็นสารที่โชยมากอาจเป็นเพราะว่าการที่สารนี้เป็นพวกซาลิไซเลต ดังนั้นเมื่อใช้ทาเฉพาะที่อาจถูกดูดซึมเข้าไปสู่กระแสโลหิตแล้วออกฤทธิ์เป็นยาระงับปวดคล้ายแอสไพรินเฉพาะที่นั้นทำให้ผิวหนังระคายเคืองและเกิดความรู้สึกร้อนแดง เมื่อนำมาถูจะช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวดกล้ามเนื้อได้ความแรงที่โชยอยู่ในช่วงร้อยละ 10 - 25 และนิยมเตรียมอยู่ในรูปยาถู (LINIMENT) หรือ ยาขี้ผึ้ง

การที่สารนี้มีกลิ่นหอมคล้ายลูกกวาดชนิดหนึ่ง จึงดึงดูดความสนใจจากเด็กได้มาก เมื่อเปรียบเทียบความแรงระหว่างเมทิลซาลิไซเลตกับแอสไพรินจะเห็นว่าเมทิลซาลิไซเลตขนาด 5 มิลลิกรัม จะมีความแรงเท่าแอสไพริน 12 เม็ด เคยมีรายงานว่าประมาณร้อยละ 15 ของอุบัติเหตุที่ตายเนื่องจากได้รับสารพิษในเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 5 ขวบ มีสาเหตุจากซาลิไซเลต ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของเมทิลซาลิไซเลตจึงควรเก็บให้ห่างจากมือเด็ก และต้องมีฉลากบ่งให้ทราบว่าเป็นยาภายนอก

เมนทอล (MENTHOL)

เมนทอลเป็นสารระเหยหอมมีลักษณะเป็นผลึกแข็ง เตรียมได้จากธรรมชาติและสังเคราะห์ ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ คลอโรฟอร์ม อีเทอร์ และมีโกลาคูม เมนทอลเป็นสารที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบของยาเตรียมหลายชนิด เช่นยาสูดดม จะทำให้จมูกโล่ง และถ้าผสมอยู่ในรูปยาขี้ผึ้งหรือโลชั่นในความแรง 0.1 - 2

เมื่อใช้ทา เฉพาะที่จะออกฤทธิ์ชา เฉพาะ และ เกิดอาการระคายเคือง โดยไปกระตุ้นประสาทรับความรู้สึก ทำให้มีความรู้สึกเย็นและกดความเจ็บปวด แต่ถ้าใช้ความแรงสูงถึงร้อยละ 16 จะทำให้เกิดการชา เฉพาะที่ลดอาการคัน และทำให้ผิวหนัง เกิดการร่อนแดงบรรเทาอาการ เจ็บปวดได้คือ

การบูร (CAMPHOR)

การบูร เป็นสารระเหยที่มีลักษณะ เป็นผลึกแข็ง ใตจากธรรมชาติและการสังเคราะห์ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์และน้ำมัน เมื่อทา เฉพาะที่จะออกฤทธิ์ ทำให้เกิดอาการชาทำให้ลดอาการคัน และทำให้เกิดความระคายเคืองผิวหนัง จะร่อนแดงลดอาการปวดได้ ความแรงที่ใช้ เป็นยาทา เฉพาะที่อยู่ในช่วงร้อยละ 1 - 3 โดยเตรียมอยู่ในรูปยาขี้ผึ้งและโลชั่น แต่ถาผสมรวมอยู่ในผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ อาจให้ได้ถึงร้อยละ 9

ไทมอล (THYMOL)

ไทมอลเป็นสารระเหยที่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์และน้ำมันออกฤทธิ์โดยทำให้เกิดความระคายเคืองและมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อราและแบคทีเรียควย นิยมใช้ เป็นส่วนผสมของน้ำยาหลายชนิดและยาขี้ผึ้ง โดยใช้ความแรงร้อยละ 1 - 2

น้ำมันสน (TURPENTINE OIL)

น้ำมันสนมีคุณสมบัติทำให้ผิวหนังร่อนแดงช่วยบรรเทาอาการปวดได้คืออาจใช้ตัวเดียวโดด ๆ หรือผสมรวมกับสารอื่นในรูปแบบยาทาขนาด โดยใช้ความแรงร้อยละ 10 - 50

น้ำมันกานพลู (CLOVE OIL)

น้ำมันกานพลูมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ เป็นยูจีนอล (EUGENOL) เป็นสารที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยผสมเป็นยาเตรียมที่ช่วยบรรเทาอาการปวดฟัน ถ้าใช้ในความแรงมาก ๆ และเตรียมอยู่ในรูปยาขี้ผึ้งจะออกฤทธิ์ทำให้ผิวหนังเกิดความระคายเคือง เฉพาะที่ช่วยบรรเทาอาการปวดได้คือ

แคปซicum โอลีโอเรซิน (CAPSICUM OLEORESIN)

เป็นสารที่ไ้จากพริกทำให้เกิดความระคายเคืองมีความรู้สึกร้อน และทำให้ผิวหนังแดง ถ้าใช้ในความแรงน้อยกว่าร้อยละ 1 จะไม่ทำให้เกิดอาการพองแต่อย่างใด

แอลลีน ไอโซไซยาเนต ALLYL (ISOTHIOCYANATE)

สารชนิดนี้มีคุณสมบัติทำให้เกิดอาการระคายเคือง เฉพาะที่ไ้รับอย่างรุนแรง และถ้าใช้ทาเป็นเวลานาน ๆ และใช้ความแรงสูงมากจะทำให้ผิวหนังเกิดเป็นตุ่มพอง และทำให้ผิวหนังแตกเกิดการติดเชื้อได้ ถ้าเตรียมอยู่ในรูปยาขี้ผึ้งจะใช้ความแรงร้อยละ 0.5 - 5

นอกจากกล่าวมาแล้วยังมีสารอื่นอีกที่ผสมรวมอยู่ในยาระงับปวดภายนอก เช่น เชาโคลิ้นคลอไรด์ ความแรงที่ไ้ร้อยละ 0.25 สำหรับอีสเตامينไคไฮโดรคลอไรด์ และ เมธิลนิโคติเนต ใช้ความแรงร้อยละ 0.1 - 1 จะมีคุณสมบัติทำให้หลอดเลือดขยายตัวไ้ น้ำมันยูคาลิปตัสไ้ในความแรงร้อยละ 0.5 - 15 และ ไครเอธาโนลามีน ซาลิไซเลตไ้ความแรงร้อยละ 1.0 จะออกฤทธิ์ในการระงับปวดแต่ไ้ไม่มีคุณสมบัติในการทำให้เกิดความระคายเคือง เฉพาะที่

รูปแบบของยาระงับปวดภายนอก

สารต่าง ๆ ข้างต้นจะผสมอยู่ในรูปต่าง ๆ เช่น

ยาทาถู (LINIMENT)

ยาระงับปวดภายนอกที่เตรียมอยู่ในรูปแบบยาทานี้ อาจเป็นน้ำยาไ้หรือน้ำมันผสมไ้ภายนอกของสารหลายชนิดที่ละลายในน้ำมัน มีลักษณะคล้ายอิมัลชัน เวลาใช้ควรถูเพื่อให้ยาซึมเข้าไปไ้ผิวหนัง จะช่วยบรรเทาอาการที่ปวด ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์รูปแบบนี้ ไ้แก๊น ี น้ำมันสโกล

เจลส์ (GELS)

คำว่า เจลส์ หมายถึงรูปแบบหนึ่งของยาที่มีตัวยานขนาดเล็กไม่ละลายในน้ำ มีลักษณะเหนียวข้นคล้ายกาว แต่ถ้าใช้ในจุดประสงค์เป็นยาทาภายนอกเพื่อระงับ

พวก นียมเรียก เจลลี่ (JELLIES) ทั้งนี้เพราะลักษณะของผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปจะใช้ มีความเหนียวหนืดพอเหมาะและมีการกระจายของตัวยาสมาเสมอ เมื่อทาบนผิวหนังจะมีความรู้สึกกว่าผิวหนังอบอุณหวกว่าการใช้แบบอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะตัวยาคจะเกาะคือแน่น ดังนั้นเวลาใช้ควรจะทำบาง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้ผิวหนังร้อนมากเกินไป

โลชั่น (LOTION)

เป็นยาเตรียมชนิดน้ำที่มีคุณสมบัติในการเคลือบคุ้มครองผิวหรือมีคุณสมบัติในการรักษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสารส่วนประกอบ อาจเป็นน้ำยาใส แอลกอฮอล์หรืออิมัลชัน การที่มีรูปแบบเป็นของเหลวจึงทำให้มีการลื่นไหลได้ดีเมื่อทาบนผิวหนัง ดังนั้นจึงสะดวกในการใช้ทา เป็นบริเวณกว้าง เมื่อนำระเหยไปจะมีตัวยาเคลือบติดอยู่ที่ผิวหนังบริเวณที่ทา

ขี้ผึ้ง (OINTMENTS)

ยาระงับปวดที่เตรียมอยู่ก็เพื่อจุดประสงค์ให้มีการคูดซึมผ่านผิวหนังให้มากที่สุด ยาพื้น ที่ใช้ผสมกับตัวยามีทั้งชนิดที่เป็นมันและไม่มัน ตัวอย่างของยาในรูปแบบนี้คือแก๊ซขี้ผึ้งน้ำมันระกำ

อาการข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์

คนทั่วไปมักจะไม่ได้เกิดอาการแพ้ไม่ว่าจะเป็นตัวยาคหรือยาพื้น แต่ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นมักจะเกิดจากการถูอย่างแรง แต่บางรายอาจเกิดจากการแพทอซาลิซีเลคโค

อาการพิษ

คงได้กล่าวแล้วว่าสารที่ใช้เป็นยาระงับปวดภายนอกทั้งหมด ถ้าใช้ในปริมาณเพื่อให้ออกฤทธิ์ เฉพาะที่นั้นแทบจะไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือพิษต่อร่างกายเลย นอกจากจะรับประทานเข้าไปเท่านั้น สารที่อาจทำให้ตายโคหกรับประทาน เช่น การบูรในขนาด 2 กรัม หรือน้ำมันสนปริมาณ 120 - 180 มิลลิลิตร เป็นต้น

ข้อควรระวัง

ยาระงับปวดภายนอกเป็นยาที่ใช้ทาผิวหนังที่เรียบ และไม่ควรทาผิวหนังที่มีรอยแตก การใช้ควรระวังหลีกเลี่ยงผิวหนังที่จะทำให้ยาซึมอย่างรวดเร็วหรือจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ยาเข้าสู่กระแสโลหิตในปริมาณที่ทำให้เกิดพิษได้ นอกจากนี้ยังไม่ควรทาบริเวณที่เยื่ออบบวม เช่น ภายในปาก หรือ ภายในจมูก และถ้าผลิตภัณฑ์ใดไม่ใ้คงว่าใช้ได้ ในทารกและ เด็กแล้วไม่ควรนำไปใช้ทาทั้งนี้เพราะการดูดซึมของยาผ่านผิวหนัง เด็กจะมีมากกว่าผู้ใหญ่ ฉลากของผลิตภัณฑ์ยาระงับปวดภายนอกที่ใช้ เฉพาะที่ควรประกอบด้วย

1. ห้ามใช้ทาบริเวณตาและ เยื่ออบบวม ใดๆ
2. ห้ามใช้กับบาดแผลเปิด
3. ห้ามใช้ในทารกและ เด็กเล็ก
4. ควรใช้ทาเฉพาะที่ไม่ควรใช้ทา เป็นบริเวณกว้าง เกินความจำเป็น
5. ถ้าเกิดปฏิกิริยาที่ไม่พึงประสงค์ให้หยุดยาทันที
6. การจะใช้ทาบ่อยครั้งเท่าใดนั้น ต้องคำนึงถึงความแรงของยา ชนิดของยา และวิธีการใช้ยา
7. ไม่ควรใช้ยาในบุคคลที่มีประวัติว่า เกิดการแพ้อย่างรุนแรงต่อยาในกลุ่ม

ซาลิซิลेट

ตัวอย่างสูตรยาระงับปวดภายนอก

1. คำรับยาขึ้น แก้วขวดย (ขององค์การ เภสัชกรรม)		
เมนทอล	6.00	กรัม
การบูร	3.00	กรัม
เมทิลซาลิซิลेट	30.00	มิลลิลิตร
น้ำมันยูคาลิปตัส	7.00	มิลลิลิตร
น้ำมันสะระแทน	7.00	มิลลิลิตร
น้ำมันคาเวนเดอร์	0.125	มิลลิลิตร
ยาพื้น จนครบ	1100.00	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรรพคุณบรรเทาอาการปวดบวม อักเสบของกล้ามเนื้อหรือถูกแมลงสัตว์กัดต่อย

2. คำรับยาซึ่งมีน้ำมันระกำ (ขององค์การเภสัชกรรม)

เมธิซาลิเลค	20.00	กรัม
ยาพื้น	80.00	กรัม

สรรพคุณบรรเทาอาการปวดบวม อักเสบของกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 2.1 ผลิตภัณฑ์ยาระงับปวดภายนอก

ชื่อการค้า	ผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย	รูปแบบของยา	ส่วนประกอบ
แอลจีซาล (ALGESAL)	ลาติมา/เกรทเตอร์ฟามา	ครีม	ไคเอซิลามีน ซาลิซิลเลค
เคาเคอร์เพน (COUNTERPAIN)	สคริบบ	ครีม	เมธิซาลิเลค-เมนทอล-ยูจินอล
ดีซาลิน บาล์ม (DEXALIN BALM)	เบนเนอราล ตรีกลีเฮาส์	ขี้ผึ้ง	เมธิซาลิเลค-เมนทอล-น้ำมันเซียะ
ดีซาลิน ออย (DEXALIN OIL)	เบนเนอราล ตรีกลีเฮาส์	ยาน้ำ	เมธิซาลิเลค-แคบซิคัม-โอเลโอเรทิน-น้ำมันการบูร-น้ำมันสน
มาซากา (MASAGA)	นครพัฒนา ฟาร์ม	ครีม	เมธิซาลิเลค-เมนทอล-การบูร-น้ำมันยูคาลิปตัส-น้ำมันกานพลู
เมนโซลาแคม บาล์ม	เมนโซลาแคม/บอร์เนียว	ขี้ผึ้ง	เมนทอล-ยูคาลิปตัส-เมธิซาลิเลค-กรวมอริค-น้ำมันสน
นีโอติคา	บาล์มไทยนครพัฒนา	ขี้ผึ้ง	เมธิซาลิเลค-การบูร-เมนทอล-น้ำมันยูคาลิปตัส
ซานคาโก (SANCAGO)	ชินตา	ขี้ผึ้ง	เมนทอล-เมธิซาลิเลค-การบูร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาที่ใช้สำหรับแผลฟกช้ำโดยทั่วไปตามร้านค้า
ตัวอย่างยาที่ใช้ทา ถู นวด แกะพวด เมือย ฟกช้ำ เคล็ดขัดยอก

1. BEGESIC
2. SLOON'S BALM
3. COUNTER PAIN ANALGESIC BALM
4. BUTAZOLIDIN GEIGY CREAM
5. NEOTICA BALM
6. BANAL BALM
7. ANTIPAIN CREAM
8. PAINZA CREAM
9. BUTAPEEDEE
10. TANDERIL
11. BUTATONE CREAM
12. HAREX BALM
13. ยาหม่องตราฉวยทอง
14. ยาหม่องตราสิงห์ถือลูกท้อ
15. ยาหม่องตราเสือ
16. ซันงบริบูรณ์ดาลม

ส่วนประกอบของยาเหล่านี้ประกอบด้วย

1. METHYL SALICYLATE
2. MENTHOL
3. CAMPHOR
4. EUGENOL
5. และอื่น ๆ อีกเล็กน้อย

2.6 การรักษาด้วยความร้อน

การรักษาด้วยความร้อน จะต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่าเครื่องมือให้ความร้อน เครื่องมือพวกนี้ใช้กันเป็นประจำทางเวชศาสตร์ฟื้นฟูแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. SUPERFICIAL HEATING MODALITIES ไคแกเครื่องมือ
 ที่ความร้อนสามารถผ่านผิวหนังไปไคกัน ๆ เครื่องมือพวกนี้ไคแก

- INFRARED
- ELETRIC PAD
- HOT PACK , HYDROCOLLATER PADS
- PARAFIN

2. DEEP HEATING MODALITIES ไคแกเครื่องมือที่ความร้อน
 สามารถผ่านผิวหนังไปไคลึก เครื่องมือพวกนี้ไคแก

- SHORTWAVE DIATHERMY
- MICROWAVE DIATHERMY
- ULTRASONIC DIATHERMY

ข้อบ่งชี้การใช้ความร้อน

1. อากาศปวด ความร้อนทำให้อากาศปวดลดลง กลไกที่ความร้อนไปลดอาการปวดเรายังไม่ทราบแน่นอน
2. ทำให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น
3. ACCELERATE THE SUPURATIVE PROCESS
4. ไประงับความกระวนกระวาย
5. HYPERTHERMIA

ข้อควรระวังในการใช้ความร้อน

1. IMPAIRED SENSATION FOR TEMPERATURE OR PAIN
 เพราะว่าอาจจะทำให้ผิวหนังและเนื้อเยื่อไคผิวหนังไหม้
2. IMPAIRED CIRCULATION เพราะทำให้ความร้อนสะสมมากเกินไป

3. อาการบวมที่ไม่ใช่เกิดจากอาการอักเสบ เพราะว่าจะทำให้อาการบวมเพิ่มขึ้น
หลักในการสังเคราะห์

เวลาที่จะให้ความร้อนในการรักษา ควรจะต้องบอกสิ่งต่อไปนี้ด้วย

1. ชนิดของความร้อน
2. ส่วนที่ของการรักษา
3. ท่าของคนไข้ระหว่างการรักษา
4. เวลาของการรักษา
5. ขนาดของความร้อน
6. จำนวนครั้งของการรักษา
7. ข้อควรระวัง

INFARED

INFARED เป็นเครื่องมือให้ความร้อนที่สามารถผ่านไปใน
 ใต้ผิวหนัง ซึ่งมีความยาวคลื่นตั้งแต่ 7,700 ANGSTROM UNIT (A°) จนถึง
 120,000 A° (1 MILLIMICRON เท่ากับ 10 A°)

INFARED แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. NEAR INFARED คือ INFARED ที่มีความยาวคลื่น
 ตั้งแต่ 7,700 A° จนถึง 14,000 A° ใต้แสงที่มาจากพระอาทิตย์หลอดไฟ
 NEAR INFARED สามารถผ่านและให้ความร้อนลงไปลึกประมาณ

มิลลิเมตร จากผิวหนัง

2. FAR INFARED คือ INFARED ที่มีความยาวคลื่นตั้งแต่
 14,000 A° จนถึง 120,000 A° ใต้แสงที่มาจากกระเปาะความร้อน
 กระเปาะไฟฟ้า FAR INFARED สามารถผ่านและให้ความร้อนได้ลึกประมาณ 2
 มิลลิเมตร จากผิวหนัง

นอกจากนี้ INFARED ยังแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

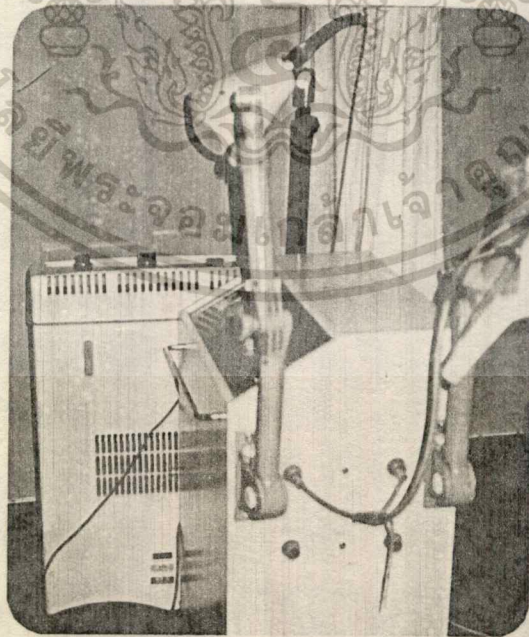
1. NONLUMINUS GENERATOR เป็น GENERATOR ที่ไม่มีแสงสว่าง หลักการคือให้กระแสไฟฟ้าผ่านไปในโลหะ ทำให้โลหะร้อนและให้ INFARED ออกมา ส่วนมากเป็นพวก FAR INFARED

2. LUMINOUS GENERATOR เป็น GENERATOR ที่ให้แสงสว่างพวกนี้โคกแก่ หลอดที่ให้แสงสว่างซึ่งทำด้วยไส้ TUNGSTEN หรือ CARBON ส่วนมากให้เป็นพวก NEAR INFARED

เทคนิคการใช้ INFARED

คนไข้ควรอยู่ในท่าที่สบาย ส่วนที่ต้องการรักษาไม่ควรมียะโรมาปกคลุม นอกจาก บริเวณหน้าซึ่งต้องปิดตาด้วย EYE PAD ระยะทางระหว่างส่วนที่ต้องการรักษา และ INFARED ประมาณ 14 ถึง 36 นิ้ว ระยะทางใกล้หรือไกลจะขึ้นอยู่กับ ชนิดของ INFARED ที่ใช้และ SENSITIVITY ของผิวหนัง เวลาที่ใช้ในการ รักษาอยู่ระหว่าง 20 - 30 นาทีปกติ INFARED เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ง่าย และไม่คอยมีอันตรายจึงนิยมใช้กันมานานมาก

ขอบงชี้และขอห้ามใช้ ของ INFARED เหมือนกับการใช้ความร้อนทั่วไป



รูปที่ 2.7 แสดง เครื่อง INFARED

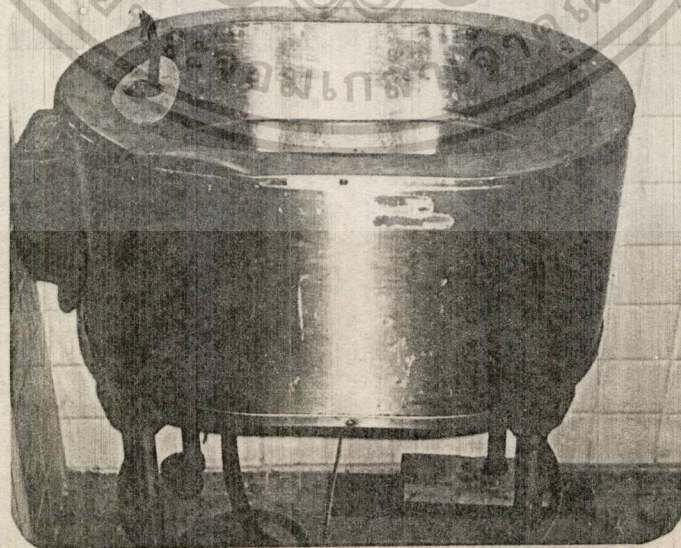
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARAFFIN BATH

เป็น SUPERFICIAL HEATING MODALITY โดยผสม
 MINERAL OIL หนึ่งส่วนกับ PARAFFIN เจ็ดส่วนโดยน้ำหนัก ซึ่งจะทำ
 ให้ MELTING POINT ของ PARAFFIN ต่ำลง เหลือประมาณ 126° ฟ.
 เนื่องจากความร้อนจำเพาะของ PARAFFIN เท่ากับ 0.5 จึงทำให้ผิวหนังทนค
 ความร้อนประมาณ 126° ฟ. ได้เพราะว่าการถ่ายเทความร้อนดำเนินไปอย่างช้า ๆ
เทคนิคการใช้ PARAFFIN

สำหรับการใช้ PARAFFIN มี 2 แบบ คือ

1. จุ่มส่วนที่ต้องการรักษาลงใน PARAFFIN BATH อยู่ตลอดเวลา
 ประมาณ 20 - 30 นาที
2. จุ่มแล้วยกขึ้นบริเวณที่ต้องการรักษา ประมาณ 6 - 12 ครั้ง ลงใน
 แฉกตุลล์ควยภาชนะแก้วทิ้งไว้ประมาณ 20 - 30 นาที
 มีประโยชน์สำหรับใช้ในโรคที่เป็น
 - RHEUMATOID ARTHRITIS ของมือหรือเท้า
 - OSTEOARTHRITIS ของมือ
 - SPRAIN ของนิ้วมือ ข้อมือ ข้อมือ
 - ในรายที่มี SCAR CONTRACTURE ของบริเวณมือและเท้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ 2.8 ในแสดง PARAFFIN BATH ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ULTRAVIOLET

ULTRAVIOLET คือแสงที่มีความยาวคลื่นตั้งแต่ $1,800 - 4,000 \text{ \AA}$
แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. FAR ULTRAVIOLET RAY พวกนี้มีความยาวคลื่นระหว่าง
 $1,800 - 2,900 \text{ \AA}$

2. NEAR ULTRAVIOLET RAY พวกนี้มีความยาวคลื่นตั้งแต่
 $2,900 - 4,000 \text{ \AA}$

ULTRAVIOLET RAY สามารถถูกดูดซึมและผ่านผิวหนังไปได้ลึกประมาณ 1 มิลลิเมตร พวก QUARTZ กระชกหน้าต่าง และแผ่นตะอองในอากาศสามารถทำให้แสง ULTRAVIOLET RAY ผ่านไถ่น้อยลง
การหา SENSITIVITY ของคนไข้กับ ULTRAVIOLET

โดยมากใช้บริเวณ FLEXOR FOREARM หรือบริเวณที่ผิวหนังมีสีค่อนข้างขาว เช่น หน้าที่อง คานขา ใช้กระดาษเจาะรูเป็นหารู รูที่เจาะอาจเป็นสี่เหลี่ยมหรือวงกลมก็ได้ ขนาดของรูประมาณ 1 นิ้ว วางกระดาษลงบนส่วนของร่างกายที่โชดทดลอง ทั้งคนไข้และบุพการทดสอบจะต้องสวมที่ป้องกันตา (GOGGLÉS) (คล้าย ๆ แวนตาซึ่งมีสีดำสำหรับป้องกันตา) ระยะทางจาก ULTRAVIOLET LAMP ถึงผิวหนัง 15 - 30 นิ้ว ในครั้งแรกได้รับแสง ULTRAVIOLET 15 วินาที รูที่สองได้รับแสง ULTRAVIOLET 30 วินาที แล้วเริ่มเวลาใหญ่ละ 15 วินาที รูที่ห้าจะได้รับแสง ULTRAVIOLET 75 วินาที ตรวจดูบริเวณที่ถูกทดลองใน 12 - 24 ชั่วโมง เพื่อหา MINIMAL ERYTHEMA DOSE

การรักษาด้วยแสง ULTRAVIOLET ตามปกติจะรักษาวันเว้นวันและ DOSE จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจากครั้งแรกที่ใช้

อันตรายจากแสง ULTRAVIOLET

ถ้าขนาดมากเกินไปอาจทำให้เกิดดวงหรือโคม

PHOTOSENSITIVITY อาจเกิดได้ ทำให้มีอาการคันหรือเกิด
 DERMATITIS ได้ อันตรายต่อตา อาจทำให้เกิด CONJUNCTIVITIS, BLEPHARITIS
 และ CATARACT ใด เพราะฉะนั้นทั้งผู้ให้การรักษาและผู้ถูกรักษาต้องสวม
 GOGGLES เสมอ
ของใช้ในการรักษาด้วย ULTRAVIOLET

- ACNE VULGARIS
- PSORIASIS
- ANTIRACHITIC EFFECT
- DECUBITUS ULCER



ธาราบำบัด (HYDROTHERAPY)

HYDROTHERAPY หมายถึงการรักษาโดยใช้น้ำ ซึ่งอาจจะเป็นน้ำ
 ร้อน น้ำเย็น หรือน้ำก็ได้อันได้ ตามหลักของ ARCHIMEDES ที่พบว่า เมื่อ
 ร่างกายจมลงในน้ำบางส่วนหรือทั้งหมด จะมีแรงต้านต่อร่างกายเท่ากับน้ำหนักของน้ำที่ถูก

แทนที่ ซึ่งหลักอันนี้มีประโยชน์ในการรักษาคนไข้ที่ต้องการให้เดินแบบ PARTIAL WEIGH BEARING โดยให้คนไข้เดินในน้ำ ถ้าต้องการลงน้ำหนักมาก ก็ให้เดินในที่ตื้น ถ้าต้องการลงน้ำหนักน้อยก็ให้เดินในที่ลึก นอกจากนี้ การออกกำลังในน้ำก็จะใช้แรงน้อยกว่าออกกำลังธรรมดา ซึ่งมีประโยชน์สำหรับกล้ามเนื้อที่ไม่ค่อยแข็งแรง

HOT PACK

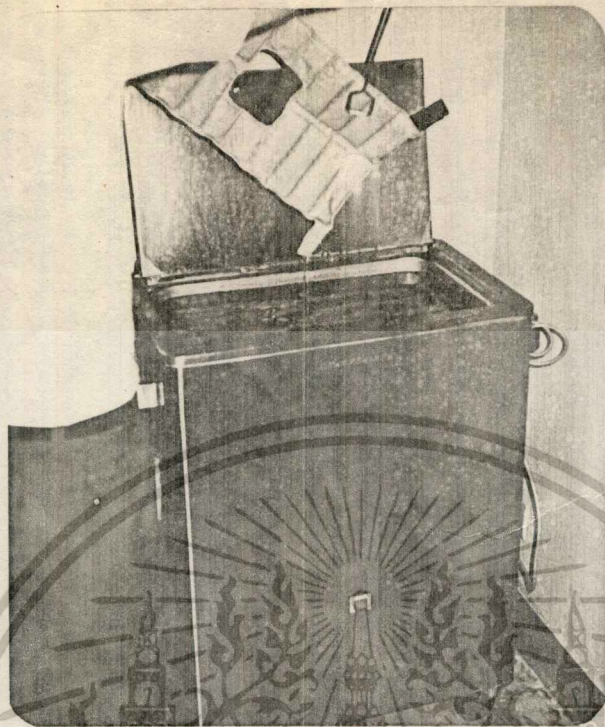
HOT PACKS หรือที่เรียกว่า HYDROCOLLATOR PACKS เป็น SUPERFICIAL HEATING MODALITY ที่ใช้สะดวกและอมความร้อนได้นาน ข้างในของ PACK เป็นพวก SILICA GEL เวลาใช้เอาไปแช่ในน้ำที่มีอุณหภูมิ 140 - 160° F (60 - 71.11° C) เมื่อเอาขึ้นจากน้ำพันด้วยผ้าเช็ดตัว แล้ววางลงบนส่วนที่ต้องการรักษา ซึ่ง HYDROCOLLATOR PACK จะให้เป็น MOIST HEAT เวลาของการรักษา 20 - 30 นาที

WHIRLPOOL BATHS

ภายใน WHIRLPOOL BATHS มีน้ำที่ไหลวนซึ่งบังคับโดยเครื่อง AGITATOR การที่น้ำไหลวนนี้ทำให้เกิด GENTLE MASSAGE และ DEBRIDEMENT EFFECT อุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 96 - 102° F (35.55 - 38.88° C) การที่เราใช้น้ำร้อนก็เพราะต้องการผลของความร้อน ในระหว่างการรักษาด้วย WHIRLPOOL นี้โดยทั่วไปใช้แช่ แขน หรือขา แต่อาจลงไปแช่ทั้งตัวก็ได้ เวลาของการรักษาด้วย WHIRLPOOL ประมาณ 20 - 30 นาที

ประโยชน์ของ WHIRLPOOL

- ใช้ในรายที่มีข้อติด หลังจากกระดูกหักหรือบาดเจ็บหลังแช่ จึงเอาคนไข้ไปออกกำลังกายต่อ
- ในรายที่เป็นแผลเรื้อรัง หรือไฟลอก โดยใส่ยาฆ่าเชื้อลงไปด้วย เพื่อทำความสะอาด และน้ำที่ไหลวนจะไปช่วยทำให้ NECROTIC TISSUE หลุดออกมาทำให้แผลหายเร็วขึ้น



รูปที่ 2.9 แสดง HYDROCOLLATOR



รูปที่ 2.10 แสดง HOT PACK

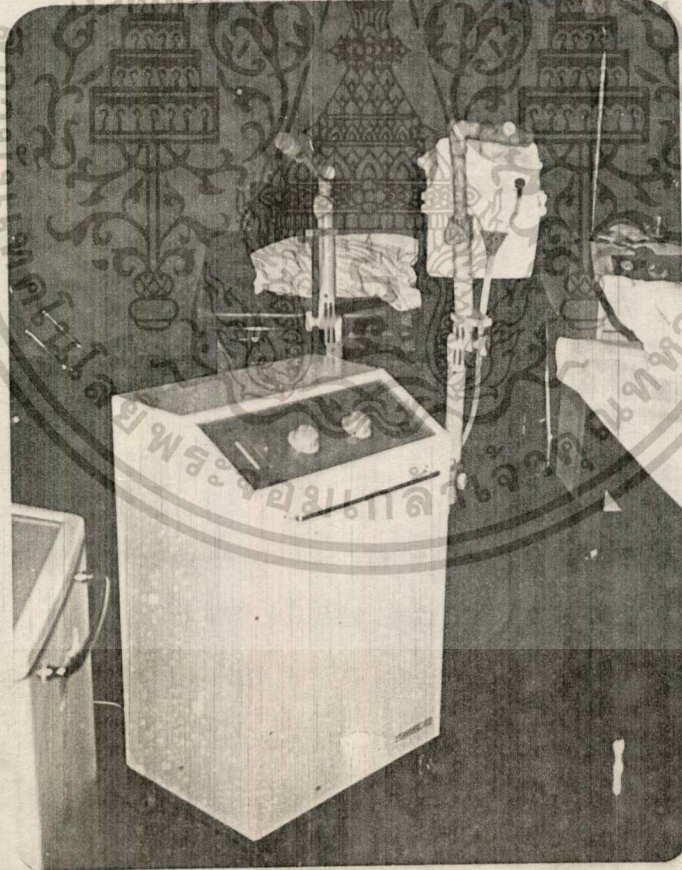
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HUBBARD TANK

หลักการและข้อบ่งใช้ของ HUBBARD TANK เหมือน WHIRLPOOL
 ทุกอย่าง แต่ HUBBARD TANK มีขนาดใหญ่กว่า ใช้สำหรับลงไปแช่ทั้งตัว เช่น
 ในรายที่เป็น PARAPLEGIA QUADRIPLÉGIA, BED SORE, BRUN
 เป็นคน เวลาใช้ HUBBARD TANK ให้แช่ลงไปใต้น้ำทั้งตัว นอกจากศีรษะ
 ให้อยู่เหนือน้ำ

SHORTWAVE DIATHERMY

SHORTWAVE DIATHERMY คือเครื่องมือที่ใช้ในการรักษาด้วย
 ความร้อนที่มีความถี่ของกระแสไฟฟ้าสูง



รูปที่ 2.11 แสดง เครื่อง SHORTWAVE.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือนี้ประกอบด้วย

1. POWER SUPPLY CIRCUIT ภายใน CIRCUIT นี้จะมี POWER TRANSFORMER ซึ่งให้ LOW VOLTAGE ALTERNATING CURRENT สำหรับไปทำให้เกิดความร้อนที่ไส้ของ OSCILLATOR TUBE และ POWER AMPLIFIER TUBE
2. OSCILLATOR CIRCUIT ภายในจะมี RADIO FREQUENCY OSCILLATOR ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมความถี่
3. PATIENT OUTPUT CIRCUIT จะมีปุ่มบังคับซึ่งใช้ปรับให้ IMPEDANCE ของคนไข้ให้ตรงกับ RADIO FREQUENCY POWER AMPLIFIER CIRCUIT เพื่อที่จะควบคุม RADIO FREQUENCY OUTPUT ให้พอดีกับ IMPEDANCE ของคนไข้

ความถี่ที่ใช้สำหรับ SHORTWAVE DIATHERMY คือ 13.66, 27.33 และ 40.96 MEGAHERTZ แต่ที่ทําขายโดยทั่วไปมีความถี่ 27.33 MEGAHERTZ และมีความยาวคลื่น 11 เมตร SHORTWAVE DIATHERMY ทำให้เกิดความร้อนโดยกระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปใน TISSUE และจะเปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นความร้อน

วิธีการใช้ SHORTWAVE DIATHERMY มีอยู่ 2 แบบคือ

1. CONDENSER TECHNIQUE แบบนี้ส่วนของร่างกายที่ต้องการรักษาจะอยู่ระหว่าง CONDENSER สองอัน ที่ใช้ทั่ว ๆ ไปก็มีแบบ CONDENSER PLATES และ CONDENSER PADS
2. INDUCTION COIL แบบนี้ที่ใช้กันทั่วไปก็มีแบบ DRUM APPLICATOR , MONODE APPLICATOR และ PANCAKE COIL

เวลาใช้ SHORTWAVE DIATHERMY เสื้อผ้าที่คลุมส่วนที่ต้องการรักษา ควรถอดออก พวกโลหะต่าง ๆ เช่น นาฬิกาข้อมือ สายสร้อย ควรถอดออกเพราะว่าโลหะพวกนี้อาจทำให้เกิดความร้อนสะสมมากเกินไป ส่วนของร่างกายที่ต้องการรักษา ควรใช้ผ้าเช็ดตัวคลุมเพื่อซับเหงื่อที่ออกมา ถ้าเหงื่อที่ออกมาไม่ได้ถูกซับอาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดความร้อนมากเกินไปที่ผิวหนัง เวลาวาง APPLICATOR ของ

SHORTWAVE DIATHERMY ก็วางชิดกับผ้าเช็ดตัว

โรคที่ใช้รักษาคอย SHORTWAVE DIATHERMY บ่อย ๆ คือ

1. OSTEOARTHRITIS OF LUMBOSACRAL SPINES โรคนี้
เรารักษาคอย SHORTWAVE DIATHERMY กันมากตามปกติที่หลัง เรานิยม
ใช้เพราะว่าใช้สะดวก บริเวณที่ต้องการรักษากว้างซึ่งสะดวกมากสำหรับเครื่องมือ
ในแบบนี้

2. OSTEOARTHRITIS OF KNEE JOINT

3. BURSITIS, TENDINITIS

4. MUSCULAR SPRAIN ตามส่วนต่าง ๆ ของร่าง
กาย เช่นที่หลัง เข่า ข้อเท้า

5. CHRONIC PELVIC INFLAMMATORY โรคนี้
เราใช้ SHORTWAVE DIATHERMY เพื่อให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น
และใช้ร่วมกับยาปฏิชีวนะ เพื่อให้ยาปฏิชีวนะเข้าไปถึง
โคมากที่สุด

6. FROZEN SHOULDER

ระยะเวลาที่รักษาคอย SHORTWAVE DIATHERMY ปกติใช้ 20 - 30
นาทีโดยทั่วไปใช้ 30 นาที เวลาใช้คนไข้จะรู้สึกอุ่น ๆ บนผิวหนังของบริเวณที่รักษา
เท่านั้น ถ้าคนไข้รู้สึกค่อนข้างร้อนแสดงว่าขนาดที่ใช้มากเกินไปต้องลดขนาดลง
ข้อห้ามของการใช้

1. IMPAIRED SENSATION

2. IMPAIRED CIRCULATION

3. อาการที่ไม่ใช่เกิดจากการอักเสบ

4. มะเร็ง เชื่อว่าจะทำให้การกระจายของมะเร็งมากขึ้น

5. ในรายที่มีโลหะอยู่ในร่างกายบริเวณที่ใช้รักษาคอย

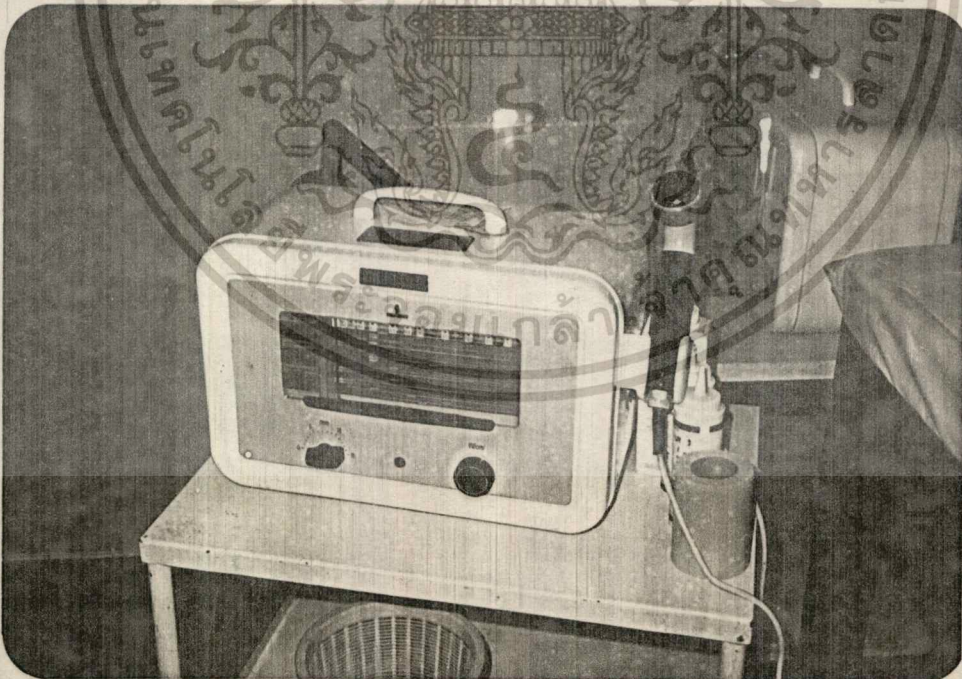
SHORTWAVE DIATHERMY เพราะว่าอาจจะทำให้โลหะร้อนมากและเกิดใหม่ได้โดยเฉพาะผู้ที่ใส่ PACE MAKE

6. คนไข้มีครรภ์ เพราะว่าอาจเกิดอันตรายต่อเด็กได้
7. ระวังมีประจำเดือน เพราะว่าอาจจะทำให้ประจำเดือนมีมากกว่าปกติได้

8. HEMORRHAGIC DIATHESIS หรือ THROMBOPHLEBITIS

ULTRASONIC DIATHERMY

ULTRASOUND คือ เสียงที่มีความถี่สูง เกินกว่าที่หูของคนจะได้ยิน หูของคนเราจะได้ยินเสียงที่มีความถี่ตั้งแต่ 50 HERTZ จนถึง 17000 HERTZ เสียงที่มีความถี่เกิน 17000 HERTZ เรียกว่า ULTRASOUND และ SOUND มีความทดลองพบว่า ULTRASOUND ที่มีความถี่ระหว่าง 700000 - 1100000 HERTZ ใช้โคณฑ์ที่สุดในการรักษา SOUND และ ULTRASOUND ไม่สามารถผ่านสญูฎากาศได้ ULTRASOUND เคลื่อนที่ไปแบบ LONGITUDINAL COMPRESSION WAVES



รูปที่ 2.12 แสดง เครื่อง ULTRASONIC DIATHERMY

ความถี่ของ ULTRASOUND ที่ใช้ในการรักษาอยู่ระหว่าง 0.8 - 1
MEGAHERTZ ความเร็วของเสียงในน้ำและ TISSUE ประมาณ
 1.5×10^5 เซนติเมตรต่อวินาที ความยาวคลื่นของ ULTRASOUND
ในน้ำและ TISSUE ประมาณ 0.15 เซนติเมตร

ในขณะที่ ULTRASOUND ผ่านเข้าไปใน TISSUE
จะเกิดความร้อนขึ้น ความร้อนที่เกิดขึ้นมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ ขนาดของ
ULTRASOUND ความหนาของ TISSUE และ เทคนิคของการ
ใช้ จากการทดลองพบว่าถ้าความถี่ยิ่งสูงก็จะทำให้เกิดความร้อนมากขึ้น ความร้อน
ที่เกิดขึ้นจาก ULTRASOUND จะเกิดขึ้นมากที่กล้ามเนื้อและกระดูก เนื้อ
เยื่อไต่ผิวหนังจะเกิดความร้อนน้อยกว่าที่กล้ามเนื้อและกระดูก เพราะว่าการดูดซึม
ของพลังงานเสียงกล้ามเนื้อและกระดูกมีมากกว่าที่เนื้อเยื่อไต่ผิวหนัง และพบว่า
ULTRASOUND สามารถใช้โคโยปลอกภัยในบริเวณที่มีโลหะฝังอยู่ใน
ร่างกาย

2. MECHANICAL

จากการทดลองพบว่าถ้าใช้ ULTRASOUND ที่มีขนาดสูงจะสา
มารถทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า GASEOUS CAVITATION ได้คือมี
GAS BUBBLES เกิดขึ้นใน TISSUE จะไม่เกิดขึ้น
ในขนาดที่ใช้ในการรักษาที่ ๓ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐ ๑๐๑ ๑๐๒ ๑๐๓ ๑๐๔ ๑๐๕ ๑๐๖ ๑๐๗ ๑๐๘ ๑๐๙ ๑๑๐ ๑๑๑ ๑๑๒ ๑๑๓ ๑๑๔ ๑๑๕ ๑๑๖ ๑๑๗ ๑๑๘ ๑๑๙ ๑๒๐ ๑๒๑ ๑๒๒ ๑๒๓ ๑๒๔ ๑๒๕ ๑๒๖ ๑๒๗ ๑๒๘ ๑๒๙ ๑๓๐ ๑๓๑ ๑๓๒ ๑๓๓ ๑๓๔ ๑๓๕ ๑๓๖ ๑๓๗ ๑๓๘ ๑๓๙ ๑๔๐ ๑๔๑ ๑๔๒ ๑๔๓ ๑๔๔ ๑๔๕ ๑๔๖ ๑๔๗ ๑๔๘ ๑๔๙ ๑๕๐ ๑๕๑ ๑๕๒ ๑๕๓ ๑๕๔ ๑๕๕ ๑๕๖ ๑๕๗ ๑๕๘ ๑๕๙ ๑๖๐ ๑๖๑ ๑๖๒ ๑๖๓ ๑๖๔ ๑๖๕ ๑๖๖ ๑๖๗ ๑๖๘ ๑๖๙ ๑๗๐ ๑๗๑ ๑๗๒ ๑๗๓ ๑๗๔ ๑๗๕ ๑๗๖ ๑๗๗ ๑๗๘ ๑๗๙ ๑๘๐ ๑๘๑ ๑๘๒ ๑๘๓ ๑๘๔ ๑๘๕ ๑๘๖ ๑๘๗ ๑๘๘ ๑๘๙ ๑๙๐ ๑๙๑ ๑๙๒ ๑๙๓ ๑๙๔ ๑๙๕ ๑๙๖ ๑๙๗ ๑๙๘ ๑๙๙ ๒๐๐ ๒๐๑ ๒๐๒ ๒๐๓ ๒๐๔ ๒๐๕ ๒๐๖ ๒๐๗ ๒๐๘ ๒๐๙ ๒๑๐ ๒๑๑ ๒๑๒ ๒๑๓ ๒๑๔ ๒๑๕ ๒๑๖ ๒๑๗ ๒๑๘ ๒๑๙ ๒๒๐ ๒๒๑ ๒๒๒ ๒๒๓ ๒๒๔ ๒๒๕ ๒๒๖ ๒๒๗ ๒๒๘ ๒๒๙ ๒๓๐ ๒๓๑ ๒๓๒ ๒๓๓ ๒๓๔ ๒๓๕ ๒๓๖ ๒๓๗ ๒๓๘ ๒๓๙ ๒๔๐ ๒๔๑ ๒๔๒ ๒๔๓ ๒๔๔ ๒๔๕ ๒๔๖ ๒๔๗ ๒๔๘ ๒๔๙ ๒๕๐ ๒๕๑ ๒๕๒ ๒๕๓ ๒๕๔ ๒๕๕ ๒๕๖ ๒๕๗ ๒๕๘ ๒๕๙ ๒๖๐ ๒๖๑ ๒๖๒ ๒๖๓ ๒๖๔ ๒๖๕ ๒๖๖ ๒๖๗ ๒๖๘ ๒๖๙ ๒๗๐ ๒๗๑ ๒๗๒ ๒๗๓ ๒๗๔ ๒๗๕ ๒๗๖ ๒๗๗ ๒๗๘ ๒๗๙ ๒๘๐ ๒๘๑ ๒๘๒ ๒๘๓ ๒๘๔ ๒๘๕ ๒๘๖ ๒๘๗ ๒๘๘ ๒๘๙ ๒๙๐ ๒๙๑ ๒๙๒ ๒๙๓ ๒๙๔ ๒๙๕ ๒๙๖ ๒๙๗ ๒๙๘ ๒๙๙ ๓๐๐ ๓๐๑ ๓๐๒ ๓๐๓ ๓๐๔ ๓๐๕ ๓๐๖ ๓๐๗ ๓๐๘ ๓๐๙ ๓๑๐ ๓๑๑ ๓๑๒ ๓๑๓ ๓๑๔ ๓๑๕ ๓๑๖ ๓๑๗ ๓๑๘ ๓๑๙ ๓๒๐ ๓๒๑ ๓๒๒ ๓๒๓ ๓๒๔ ๓๒๕ ๓๒๖ ๓๒๗ ๓๒๘ ๓๒๙ ๓๓๐ ๓๓๑ ๓๓๒ ๓๓๓ ๓๓๔ ๓๓๕ ๓๓๖ ๓๓๗ ๓๓๘ ๓๓๙ ๓๔๐ ๓๔๑ ๓๔๒ ๓๔๓ ๓๔๔ ๓๔๕ ๓๔๖ ๓๔๗ ๓๔๘ ๓๔๙ ๓๕๐ ๓๕๑ ๓๕๒ ๓๕๓ ๓๕๔ ๓๕๕ ๓๕๖ ๓๕๗ ๓๕๘ ๓๕๙ ๓๖๐ ๓๖๑ ๓๖๒ ๓๖๓ ๓๖๔ ๓๖๕ ๓๖๖ ๓๖๗ ๓๖๘ ๓๖๙ ๓๗๐ ๓๗๑ ๓๗๒ ๓๗๓ ๓๗๔ ๓๗๕ ๓๗๖ ๓๗๗ ๓๗๘ ๓๗๙ ๓๘๐ ๓๘๑ ๓๘๒ ๓๘๓ ๓๘๔ ๓๘๕ ๓๘๖ ๓๘๗ ๓๘๘ ๓๘๙ ๓๙๐ ๓๙๑ ๓๙๒ ๓๙๓ ๓๙๔ ๓๙๕ ๓๙๖ ๓๙๗ ๓๙๘ ๓๙๙ ๔๐๐ ๔๐๑ ๔๐๒ ๔๐๓ ๔๐๔ ๔๐๕ ๔๐๖ ๔๐๗ ๔๐๘ ๔๐๙ ๔๑๐ ๔๑๑ ๔๑๒ ๔๑๓ ๔๑๔ ๔๑๕ ๔๑๖ ๔๑๗ ๔๑๘ ๔๑๙ ๔๒๐ ๔๒๑ ๔๒๒ ๔๒๓ ๔๒๔ ๔๒๕ ๔๒๖ ๔๒๗ ๔๒๘ ๔๒๙ ๔๓๐ ๔๓๑ ๔๓๒ ๔๓๓ ๔๓๔ ๔๓๕ ๔๓๖ ๔๓๗ ๔๓๘ ๔๓๙ ๔๔๐ ๔๔๑ ๔๔๒ ๔๔๓ ๔๔๔ ๔๔๕ ๔๔๖ ๔๔๗ ๔๔๘ ๔๔๙ ๔๕๐ ๔๕๑ ๔๕๒ ๔๕๓ ๔๕๔ ๔๕๕ ๔๕๖ ๔๕๗ ๔๕๘ ๔๕๙ ๔๖๐ ๔๖๑ ๔๖๒ ๔๖๓ ๔๖๔ ๔๖๕ ๔๖๖ ๔๖๗ ๔๖๘ ๔๖๙ ๔๗๐ ๔๗๑ ๔๗๒ ๔๗๓ ๔๗๔ ๔๗๕ ๔๗๖ ๔๗๗ ๔๗๘ ๔๗๙ ๔๘๐ ๔๘๑ ๔๘๒ ๔๘๓ ๔๘๔ ๔๘๕ ๔๘๖ ๔๘๗ ๔๘๘ ๔๘๙ ๔๙๐ ๔๙๑ ๔๙๒ ๔๙๓ ๔๙๔ ๔๙๕ ๔๙๖ ๔๙๗ ๔๙๘ ๔๙๙ ๕๐๐ ๕๐๑ ๕๐๒ ๕๐๓ ๕๐๔ ๕๐๕ ๕๐๖ ๕๐๗ ๕๐๘ ๕๐๙ ๕๑๐ ๕๑๑ ๕๑๒ ๕๑๓ ๕๑๔ ๕๑๕ ๕๑๖ ๕๑๗ ๕๑๘ ๕๑๙ ๕๒๐ ๕๒๑ ๕๒๒ ๕๒๓ ๕๒๔ ๕๒๕ ๕๒๖ ๕๒๗ ๕๒๘ ๕๒๙ ๕๓๐ ๕๓๑ ๕๓๒ ๕๓๓ ๕๓๔ ๕๓๕ ๕๓๖ ๕๓๗ ๕๓๘ ๕๓๙ ๕๔๐ ๕๔๑ ๕๔๒ ๕๔๓ ๕๔๔ ๕๔๕ ๕๔๖ ๕๔๗ ๕๔๘ ๕๔๙ ๕๕๐ ๕๕๑ ๕๕๒ ๕๕๓ ๕๕๔ ๕๕๕ ๕๕๖ ๕๕๗ ๕๕๘ ๕๕๙ ๕๖๐ ๕๖๑ ๕๖๒ ๕๖๓ ๕๖๔ ๕๖๕ ๕๖๖ ๕๖๗ ๕๖๘ ๕๖๙ ๕๗๐ ๕๗๑ ๕๗๒ ๕๗๓ ๕๗๔ ๕๗๕ ๕๗๖ ๕๗๗ ๕๗๘ ๕๗๙ ๕๘๐ ๕๘๑ ๕๘๒ ๕๘๓ ๕๘๔ ๕๘๕ ๕๘๖ ๕๘๗ ๕๘๘ ๕๘๙ ๕๙๐ ๕๙๑ ๕๙๒ ๕๙๓ ๕๙๔ ๕๙๕ ๕๙๖ ๕๙๗ ๕๙๘ ๕๙๙ ๖๐๐ ๖๐๑ ๖๐๒ ๖๐๓ ๖๐๔ ๖๐๕ ๖๐๖ ๖๐๗ ๖๐๘ ๖๐๙ ๖๑๐ ๖๑๑ ๖๑๒ ๖๑๓ ๖๑๔ ๖๑๕ ๖๑๖ ๖๑๗ ๖๑๘ ๖๑๙ ๖๒๐ ๖๒๑ ๖๒๒ ๖๒๓ ๖๒๔ ๖๒๕ ๖๒๖ ๖๒๗ ๖๒๘ ๖๒๙ ๖๓๐ ๖๓๑ ๖๓๒ ๖๓๓ ๖๓๔ ๖๓๕ ๖๓๖ ๖๓๗ ๖๓๘ ๖๓๙ ๖๔๐ ๖๔๑ ๖๔๒ ๖๔๓ ๖๔๔ ๖๔๕ ๖๔๖ ๖๔๗ ๖๔๘ ๖๔๙ ๖๕๐ ๖๕๑ ๖๕๒ ๖๕๓ ๖๕๔ ๖๕๕ ๖๕๖ ๖๕๗ ๖๕๘ ๖๕๙ ๖๖๐ ๖๖๑ ๖๖๒ ๖๖๓ ๖๖๔ ๖๖๕ ๖๖๖ ๖๖๗ ๖๖๘ ๖๖๙ ๖๗๐ ๖๗๑ ๖๗๒ ๖๗๓ ๖๗๔ ๖๗๕ ๖๗๖ ๖๗๗ ๖๗๘ ๖๗๙ ๖๘๐ ๖๘๑ ๖๘๒ ๖๘๓ ๖๘๔ ๖๘๕ ๖๘๖ ๖๘๗ ๖๘๘ ๖๘๙ ๖๙๐ ๖๙๑ ๖๙๒ ๖๙๓ ๖๙๔ ๖๙๕ ๖๙๖ ๖๙๗ ๖๙๘ ๖๙๙ ๗๐๐ ๗๐๑ ๗๐๒ ๗๐๓ ๗๐๔ ๗๐๕ ๗๐๖ ๗๐๗ ๗๐๘ ๗๐๙ ๗๑๐ ๗๑๑ ๗๑๒ ๗๑๓ ๗๑๔ ๗๑๕ ๗๑๖ ๗๑๗ ๗๑๘ ๗๑๙ ๗๒๐ ๗๒๑ ๗๒๒ ๗๒๓ ๗๒๔ ๗๒๕ ๗๒๖ ๗๒๗ ๗๒๘ ๗๒๙ ๗๓๐ ๗๓๑ ๗๓๒ ๗๓๓ ๗๓๔ ๗๓๕ ๗๓๖ ๗๓๗ ๗๓๘ ๗๓๙ ๗๔๐ ๗๔๑ ๗๔๒ ๗๔๓ ๗๔๔ ๗๔๕ ๗๔๖ ๗๔๗ ๗๔๘ ๗๔๙ ๗๕๐ ๗๕๑ ๗๕๒ ๗๕๓ ๗๕๔ ๗๕๕ ๗๕๖ ๗๕๗ ๗๕๘ ๗๕๙ ๗๖๐ ๗๖๑ ๗๖๒ ๗๖๓ ๗๖๔ ๗๖๕ ๗๖๖ ๗๖๗ ๗๖๘ ๗๖๙ ๗๗๐ ๗๗๑ ๗๗๒ ๗๗๓ ๗๗๔ ๗๗๕ ๗๗๖ ๗๗๗ ๗๗๘ ๗๗๙ ๗๘๐ ๗๘๑ ๗๘๒ ๗๘๓ ๗๘๔ ๗๘๕ ๗๘๖ ๗๘๗ ๗๘๘ ๗๘๙ ๗๙๐ ๗๙๑ ๗๙๒ ๗๙๓ ๗๙๔ ๗๙๕ ๗๙๖ ๗๙๗ ๗๙๘ ๗๙๙ ๘๐๐ ๘๐๑ ๘๐๒ ๘๐๓ ๘๐๔ ๘๐๕ ๘๐๖ ๘๐๗ ๘๐๘ ๘๐๙ ๘๑๐ ๘๑๑ ๘๑๒ ๘๑๓ ๘๑๔ ๘๑๕ ๘๑๖ ๘๑๗ ๘๑๘ ๘๑๙ ๘๒๐ ๘๒๑ ๘๒๒ ๘๒๓ ๘๒๔ ๘๒๕ ๘๒๖ ๘๒๗ ๘๒๘ ๘๒๙ ๘๓๐ ๘๓๑ ๘๓๒ ๘๓๓ ๘๓๔ ๘๓๕ ๘๓๖ ๘๓๗ ๘๓๘ ๘๓๙ ๘๔๐ ๘๔๑ ๘๔๒ ๘๔๓ ๘๔๔ ๘๔๕ ๘๔๖ ๘๔๗ ๘๔๘ ๘๔๙ ๘๕๐ ๘๕๑ ๘๕๒ ๘๕๓ ๘๕๔ ๘๕๕ ๘๕๖ ๘๕๗ ๘๕๘ ๘๕๙ ๘๖๐ ๘๖๑ ๘๖๒ ๘๖๓ ๘๖๔ ๘๖๕ ๘๖๖ ๘๖๗ ๘๖๘ ๘๖๙ ๘๗๐ ๘๗๑ ๘๗๒ ๘๗๓ ๘๗๔ ๘๗๕ ๘๗๖ ๘๗๗ ๘๗๘ ๘๗๙ ๘๘๐ ๘๘๑ ๘๘๒ ๘๘๓ ๘๘๔ ๘๘๕ ๘๘๖ ๘๘๗ ๘๘๘ ๘๘๙ ๘๙๐ ๘๙๑ ๘๙๒ ๘๙๓ ๘๙๔ ๘๙๕ ๘๙๖ ๘๙๗ ๘๙๘ ๘๙๙ ๙๐๐ ๙๐๑ ๙๐๒ ๙๐๓ ๙๐๔ ๙๐๕ ๙๐๖ ๙๐๗ ๙๐๘ ๙๐๙ ๙๑๐ ๙๑๑ ๙๑๒ ๙๑๓ ๙๑๔ ๙๑๕ ๙๑๖ ๙๑๗ ๙๑๘ ๙๑๙ ๙๒๐ ๙๒๑ ๙๒๒ ๙๒๓ ๙๒๔ ๙๒๕ ๙๒๖ ๙๒๗ ๙๒๘ ๙๒๙ ๙๓๐ ๙๓๑ ๙๓๒ ๙๓๓ ๙๓๔ ๙๓๕ ๙๓๖ ๙๓๗ ๙๓๘ ๙๓๙ ๙๔๐ ๙๔๑ ๙๔๒ ๙๔๓ ๙๔๔ ๙๔๕ ๙๔๖ ๙๔๗ ๙๔๘ ๙๔๙ ๙๕๐ ๙๕๑ ๙๕๒ ๙๕๓ ๙๕๔ ๙๕๕ ๙๕๖ ๙๕๗ ๙๕๘ ๙๕๙ ๙๖๐ ๙๖๑ ๙๖๒ ๙๖๓ ๙๖๔ ๙๖๕ ๙๖๖ ๙๖๗ ๙๖๘ ๙๖๙ ๙๗๐ ๙๗๑ ๙๗๒ ๙๗๓ ๙๗๔ ๙๗๕ ๙๗๖ ๙๗๗ ๙๗๘ ๙๗๙ ๙๘๐ ๙๘๑ ๙๘๒ ๙๘๓ ๙๘๔ ๙๘๕ ๙๘๖ ๙๘๗ ๙๘๘ ๙๘๙ ๙๙๐ ๙๙๑ ๙๙๒ ๙๙๓ ๙๙๔ ๙๙๕ ๙๙๖ ๙๙๗ ๙๙๘ ๙๙๙ ๑๐๐๐

ขนาดที่ใช้ในการรักษาของ ULTRASOUND จะทำให้เกิด
DISPERSION และ AGITATION AGITATION ที่เกิดใน
CELLULAR TISSUE มักจะถูกเรียกว่าเป็น MICROMASSAGING
EFFECT จากการทดลองโดยใช้ ELECTRON MICROSCOPE
พบว่า ULTRASOUND สามารถทำให้ COLLAGEN FIBER
แยกออกจากกันได้

3. เคมี

ULTRASOUND ทำให้เกิดการเร่งของ ENZYME ACTIVITY และ CELL MEMBRANE PERMEABILITY เพิ่มขึ้น

4. ชีวภาพ

จากการทดลองพบว่า ULTRASOUND ทำให้เอ็นของกบมี EXTENSIBILITY มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลต่อประสาทส่วนปลายและประสาทวงกลาง โดยทำให้ MOTOR NERVE CONDUCTION VELOCITY ช้าลงจนถึงกับ BLOCK ชั่วคราวและอาจเกิด DEGENERATION ได้ PAIN THRESHOLD จะเพิ่มขึ้นถ้าใช้ ULTRASOUND APPLY ที่ประสาทส่วนปลายหรือบริเวณ FREE NERVE ENDING จากการศึกษาด้าน HISTOLOGY ของ กล้ามเนื้อขาหลังที่พบว่ามีความร้อนเกิดขึ้นเฉพาะบางส่วนของประสาท และอาจทำให้เกิด DEGENERATION โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักในกล้ามเนื้อ จากการทดลองในหนูพบว่ากระดูกสามารถซึมพลังงาน ULTRASOUND ได้มากกว่า SOFT TISSUE สิบเท่า

การใช้ ULTRASOUND

เนื่องจากพลังงาน ULTRASOUND ถูกดูดซึมโดยอากาศได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ COUPLING AGENT เพื่อไม่ไหมของวางระหว่างส่วนที่ต้องการรักษาและหัว ของ ULTRASOUND, COUPLING AGENT ที่ใช้ประจำได้แก่ MINERAL OIL, AQUASONIC 100, LECTROSONIC และน้ำ

เทคนิคการใช้ที่ใช้ประจำคือแบบ STROKING แบบนี้ตัวของ ULTRASOUND จะถูกเคลื่อนไปช้า ๆ หรือแบบเคลื่อนเป็นวงกลม สำหรับ บริเวณที่มีพื้นที่ขรุขระหรือ SURFACE CONTACT ไม่ดี เช่นที่นิ้วมือหรือคานข้าง ของมือ แบบนี้ต้องใช้ ULTRASOUND เทคนิคคือส่วนที่ต้องการรักษา และ หัวของ ULTRASOUND จะอยู่ในน้ำและห่างพื้นประมาณ 1/2 - 1 นิ้ว

สำหรับ STATIONARY เทคนิคแบบนี้หัวข้อ ULTRASOUND จะอยู่กับที่ ปกติวิธีนี้ไม่ใช้กันเพราะทำให้เกิดความร้อนที่จุดหนึ่งมากเกินไป

PULSED เทคนิคแบบนี้ใช้กับ PULSED ULTRASOUND คือมีออกมาเป็นระยะ ๆ แทนที่จะมีตลอดเวลา เครื่องแบบนี้จะให้ MECHANICAL EFFEC เท่ากันกับ ULTRASOUND ชรรวมค่าแต่ความร้อนที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่า โดยทั่วไปเครื่องแบบนี้ไม่เป็นที่นิยมใช้

DOSAGE ของ ULTRASOUND จะเป็น WATT ต่อตาราง เซนติเมตร ของหัว ULTRASOUND ตามปกติ DOSAGE จะอยู่ระหว่าง 0.5 - 2.5 WATTS/cm² เวลาที่ใช้ในการรักษาอยู่ระหว่าง 5 - 10 นาที ถ้าคนไข้รู้สึกปวดระหว่างการรักษาด้วย ULTRASOUND แสดงว่าหัวของ ULTRASOUND เคลื่อนไหวช้าเกินไป DOSAGE มากเกินไป DOSAG ที่ใช้ของ ULTRASOUND จะขึ้นอยู่กับความหนาบางของ TISSUE ถ้าบาง DOSAGE ที่ใช้จะต่ำ ถ้าหนา DOSAGE จะสูงในราย ACUTE CONDITION จะต่ำ แต่ถา CHRONIC CONDITION DOSAGE ควรสูง นอกจากนี้ถ้าใช้ ULTRASOUND แบบ UNDERWATER DOSAGE ควรจะมากกว่าวิธีธรรมดาประมาณ 0.5 WATT/cm² เพื่อชดเชยส่วนที่พลังงาน ถูกดูดซับไปในน้ำตามปกติคนไข้จะรู้สึกอุ่นเล็กน้อยเท่านั้น ขณะได้รับการรักษาด้วย ข้อบ่งชี้ของ ULTRASOUND

- โดยทั่วไปก็คล้ายกับ SHORTWAVE DIATHERMY แต่เนื่องจากหัวของ ULTRA SOUND เล็ก เพราะฉะนั้นจึงนิยมใช้ในบริเวณที่ไม่ใหญ่มาก ถ้าเป็นบริเวณที่ใหญ่การใช้ ULTRASOUND จะไม่สะดวก
- JOINT CONTRACTURE จากแผลเป็นของ PERIARTICULAR PERFECT และCAPSULAR TISSUE หรือจากการใส่เฝือกไว้นาน ๆ

- DEGENERATIVE JOINT DISEASE
- TENDINITIS เช่น บริเวณหัวไหล่ ข้อมือ ข้อศอก
- FROZEN SHOULDER
- BURSITIS OF SHOULDER
- MUSCULAR SPRAIN ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
- PAINFUL NEUROMA

ข้อห้ามใช้

1. IMPAIRED SENSATION
2. IMPAIRED CIRCULATION
3. มะเร็ง
4. HEMORRHAGIC DIATHESIS
5. บริเวณหน้าท้องของสตรีมีครรภ์
6. บริเวณไขสันหลัง
7. บริเวณ EPIPHYSIS ของกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต

MICROWAVE, DIATHERMY

คือเครื่องมือที่ใช้ในการรักษาด้วยความร้อนที่มีความถี่สูง เครื่องมือทั่วไปมีความถี่ 2450 MHZ ความยาวคลื่น 12.2 cm ส่วนสำคัญที่สุดของ MICROWAVE DIATHERMY คือ MAGNETRON MAGNETRON นี้จะทำให้เกิดความถี่สูง

APPLICATOR MICROWAVE DIATHERMY มีชื่อเรียกว่า DIRECTOR จะมียู 5 ชนิด คือ

A. DIRECTOR	เป็นรูปครึ่งวงกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว
B. " ——— "	เป็นรูปครึ่งวงกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว
C. " ——— "	เป็นรูปสี่เหลี่ยม มีขนาด 4 นิ้ว 1/2 x 5 นิ้ว

D. DIRECTOR เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีขนาด $5 + 21$ นิ้ว ใช้สำหรับการรักษาบริเวณที่มีขนาดใหญ่ ปัจจุบันไม่ค่อยได้ใช้

E. DIRECTOR เป็นรูปสี่เหลี่ยมแบบ C. แต่มีขนาดใหญ่กว่า

A. และ B. ให้การกระจายของความร้อนเป็นรูปวงแหวนบริเวณ ที่ให้ความร้อนที่สุดไม่ได้อยู่ที่จุดกึ่งกลาง แต่จะอยู่รอบ ๆ จุดกึ่งกลางของวงแหวน

E. และ C. ให้การกระจายของความร้อนเป็นรูปไข่ บริเวณที่ ให้ความร้อนมากที่สุดอยู่ที่ จุดกึ่งกลางของรูปไข่และคอบ ๆ น้อยลงตามลำดับ

จากการทดลองพบว่า เมื่อใช้ MICROWAVE ที่มีความถี่ 900 MEGA- HERTZ หรือต่ำกว่ากับคนที่มีชั้นไขมัน หนาน้อยกว่า 2 cm พบว่าความร้อน สูงสุดจะเกิดขึ้นที่ชั้นกล้ามเนื้อ และไคนด์ต่ำกว่า MICROWAVE ที่มีความถี่ 2450 MEGAHERTZ นอกจากนี้จุดที่ร้อนที่สุดของ MICROWAVE ที่มีความถี่ 900 MEGAHERTZ จะอยู่ลึกกว่าของ MICROWAVE ที่มีความถี่ 2450 MEGAHERTZ เพราะฉะนั้นความถี่ที่ดีที่สุดของ MICROWAVE DIATHERMY ควรจะเป็น 900 MEGAHERTZ หรือต่ำกว่านี้

เทคนิคของการใช้ MICROWAVE

เครื่องมือนี้ใช้โคงกายและสะดวก DOSAGE จะขึ้นกับระยะทางและ OUTPUT ระยะทางจาก DIRECTOR ถึงผิวหนังอยู่ระหว่าง 1 - 6 นิ้ว ถ้าต้องการความร้อนเพิ่มก็เพิ่ม OUTPUT และลดระยะทางลง ปกติคนไข้ จะรู้สึกอุ่นเท่านั้นระหว่างให้การรักษาด้วย MICROWAVE DIATHERMY ถ้าคนไข้ รู้สึกร้อนมากแสดงว่า DOSAGE ลดมากไป ระยะเวลาของการให้การรักษาปกติ 20 - 30 นาที

จากการทดลองพบว่า MICROWAVE DIATHERMY ทำให้เกิดการชุนที่ LENS ของนัยตาได้ เพราะฉะนั้นจึงไม่ใช่ MICROWAVE บริเวณ นัยตานอกจากนี้ MICROWAVE DIATHERMY ยังทำให้เกิดความร้อนได้มากกว่าปกติในลูกอัมตะ กระจกที่กำลังเจริญเติบโต

ข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ของ MICROWAVE DIATHERMY โดยทั่วไป
เหมือนกับ SHORIWAVE DIATHERMY



รูปที่ 2.13 แสดง เครื่อง MICROWAVE DIATHERMY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การนวด

การนวดเป็นคำโบราณที่ชื่อกันมากทั้งในอดีตและปัจจุบัน ในแง่ของ เวชศาสตร์พื้นฟูนั้น การนวดเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งในการนำมาใช้บำบัดรักษา โรคกล้ามเนื้อประสาท ไขข้อ ระบบหายใจ ระบบการไหลเวียนของเลือดและน้ำเหลือง การนวดที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าได้ผลมากที่สุดนั้นจะคงทำด้วยมือ สำหรับการนวดด้วยเครื่องกลไกไม่ได้กล่าวในที่นี้

ผู้ที่ทำการนวดได้จะต้องได้รับการอบรมให้เข้าใจถึงอวัยวะที่เกี่ยวข้องนั้น ๆ ก็พอสมควร ทั้งได้รับคำแนะนำจากแพทย์ผู้ดูแลผู้ป่วยเป็นราย ๆ ไป

EFFECT OF MASSAGE

- ผิวหนัง (SKIN) ถ้าหากทำถูกต้องผู้ป่วยจะรู้สึกสบาย ทำให้มีการขับของเสียจากต่อมเหงื่อและต่อมไขมัน พร้อมกับเพิ่มอาหารมาหล่อเลี้ยงผิวหนังดีขึ้น
- กล้ามเนื้อ (SKELETAL MUSCULATURE) ทำให้มีการถ่ายเทหมุนเวียนของกระแสเลือดและน้ำเหลือง ในรายที่มีการใช้กล้ามเนื้อมากไป การนวดก็จะช่วยขับของเสียให้ออกไปเร็วขึ้น โดยไปทำให้การเกินของระบบเลือดและน้ำเหลืองดีขึ้น
- มีข้อคิดว่าการนวดจะใช้แทนการออกกำลังกาย เพื่อให้กล้ามเนื้อแข็งแรง
- ผลต่อระบบไหลเวียนของเลือดและน้ำเหลือง
การนวดช่วยให้การเคลื่อนไหวของเส้นเลือดดีขึ้น ทำให้เลือดขยายตัวขึ้น ซึ่งเข้าใจว่าเป็นผลมาจากการปล่อย ACTYLCHOLINE และการสร้าง HISTAMINE SUBSTANCE และ HISTAMINELIKE ขึ้นในเนื้อเยื่อ
- การไหลของ LYMPH การไหลเวียนของน้ำเหลือง
จากการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญหลายท่านพบว่า การนวดทำให้เพิ่มการเคลื่อนไหวของระบบน้ำเหลืองดีขึ้น

ข้อบ่งชี้

1. เพื่อลดความเจ็บปวดคอที่ ๆ เห็นสมควรจะนวดได้ เช่นบริเวณคอ
และตามกล้ามเนื้อ
2. เพื่อที่จะลดการบวมปูด (INDURATION) ซึ่งเกิดจากการบาดเจ็บ
(TRAUMA) หรือในรายที่มีการบวมเนื่องจากกระแสเลือดนำเหลืองเดินไม่สะดวก
3. ทำให้บริเวณที่มีการบีบคั้นเคลื่อนไหวก้าวได้ดีขึ้น
4. เป็นองค์ประกอบในการทำ POSTURAL DRAINAGE

ข้อห้ามใช้

1. บริเวณที่มีการติดเชื้อ เพราะอาจทำให้มีการกระจายของเชื้อ
2. โรคผิวหนังที่มีการติดเชื้อ หรืออาจเป็นที่รังเกียจต่อผู้กระทำการนวด
3. พวกโรคมะเร็ง เพราะอาจทำให้มีการกระจายของ CA-CELL ได้
4. พวก THROMBOPHEBITIS เพราะจะทำให้มี EMBOLI
หลุดเข้าไปในกระแสเลือดได้

วิธีการนวด

วิธีการนวดแบ่งออกเป็น

1. STROKING (EFFLEURAGE) เป็นการทาบเบา ๆ ไปบน
ผิวหนัง เริ่มจากตามปลายของอวัยวะ แล้วทำต่อไปทางจุดศูนย์กลางของร่างกาย
เพื่อช่วยในการไหลเวียนกลับของกระแสเลือดและนำเหลือง
ยังแบ่งเป็น SUPERFICIAL & DEEP
 2. COMPRESSION (PETRISSAGE)
- | | | |
|-----------|---|--|
| KNEADING | - | เป็นการยกเนื้อขึ้นโดยใช้นิ้ว แล้วนวดไปเรื่อย ๆ |
| SQUEEZING | - | การบีบคล้าย KNEADING แต่ยกเนื้อที่นวดขึ้นมากกว่า |
| FRICITION | - | เป็นการถูโดยใช้ส่วนใดส่วนหนึ่งของมือ เช่นหัวแม่มือ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. PERCUSSION (TAPOTEMENT)

HAKING - การไขคานข้างของมือทุบสลับกันไป

CLAPPING - ไขฝ่ามือทุบสลับกันไป

VIBRATION - การไขมือทั้งสองข้าง กคส่วนที่จะนวดแล้วทำให้มี

การสั่นสะเทือน

TAPPING - การไขปลายนิ้ว เคาะบริเวณที่เจ็บ ซึ่งเข้าใจว่าเพื่อ
จะไป DESENSITIZE บริเวณนั้น

การนวดที่กล่าวมาข้างต้น เราจะนำมาใช้สุดแล้วแต่ว่าจุดประสงค์เพื่ออะไร
ในคานทางโรคปกเราใช้ PERCUSSION เป็นส่วนใหญ่

สำหรับในคานของการที่จะทำให้การไหลเวียนของระบบเลือด และน้ำเหลือง
ดีขึ้นเราก็ใช้ STROKING เป็นส่วนใหญ่

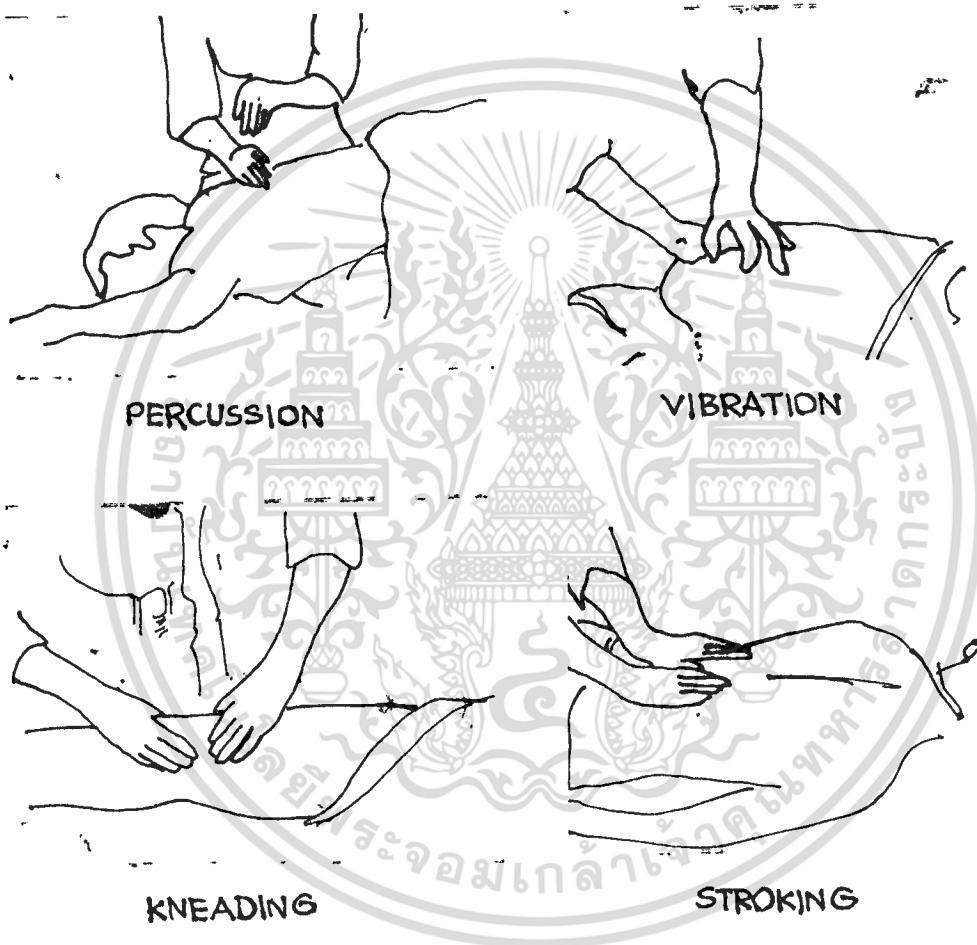
สำหรับในรายที่มีเนื้อเยื่อติดเราก็ใช้ COMPRESSION, FRICTION
MASSAGE เป็นส่วนใหญ่

ส่วนในรายที่มี PAINFUL STUMP เรามักใช้ PERCUSSION
ร่วมกับ VIBRATION

พ.ญ. ประไพ พัวพันธ์ อาจารย์หน่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟูแผนกออร์โธพีดิกส์ และ
กายภาพบำบัด จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.14 แสดงการนวดแบบต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.1 โลหะแผ่น

โลหะแผ่น (SHEET METAL) ใช้ในงานช่างทั่วไป หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3 / 16 นิ้ว

โลหะที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะพิเศษ เฉพาะตัวแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการทำงานแต่ละประเภท จำเป็นจะต้องศึกษา และ เลือกใช้วัสดุหรือโลหะให้เหมาะสมกับคุณภาพของงาน และคุณสมบัติของงานด้วย จึงจะทำให้ผลของงานที่ได้ เป็นที่น่าพอใจและมีคุณค่ายิ่งขึ้น

โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วนมาก โค้ก แกะ เหล็ก ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่น ๆ มีขนาดความหนาหลายขนาดต่างกัน และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะต่าง ๆ อาทิเช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสี หรือ ดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว ยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้อีกหลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่ง เป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย
2. โลหะแผ่นเคลือบผิว

โลหะแผ่นเปลือย ส่วนมากจะเป็นโลหะแผ่นประเภทไม่ใช้เหล็ก

เช่น แผ่นอลูมิเนียม แผ่นทองแดง แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

โลหะแผ่นเคลือบ จะทำเป็นโลหะแผ่นประเภทเหล็ก

เสียก่อนแล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น เหล็กอาบสังกะสีหรือ ดีบุก เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิว เพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อน ซึ่งจะทำให้โลหะนั้น อายุการใช้งานได้นานขึ้น

ดังนั้นการใช้งานโลหะแผ่นเคลือบกับโลหะแผ่นเปลือยจึงต่างกันมาก การนำโลหะแผ่นเปลือยไปใช้งานอื่น ๆ เช่น นำไปเชื่อม ชัดผิว ตะไบ หรือกระบวนการ

อื่น ๆ ที่ต้องเสียผิวหน้าของงานก็จะไม่ทำให้เกิดผลเสียหายในการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่สำหรับโลหะเคลือบแล้วผิวหน้าของงานไม่ควรได้รับอันตรายใด ๆ เลย เพราะถ้าผิวหน้าของโลหะเสียหาย โลหะที่ผสมเคลือบผิวอยู่หลุดออกไป จะเป็นเหตุให้โลหะนั้นสูญเสียสมบัติในด้านการคงทนต่อการกัดกร่อนได้ง่ายขึ้น

โลหะแผนเปลือก

อลูมิเนียม (ALUMINIUM)

อลูมิเนียมเป็นโลหะแผนเปลือกประเภท NON-FERROUS โดยปกติจะเป็นแผน อลูมิเนียมมีความบริสุทธิ์ไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ แต่จะเป็นอลูมิเนียมผสมโลหะหรือธาตุอื่นอีกเล็กน้อย เพื่อให้อลูมิเนียมคุณสมบัติบางประการดีขึ้น อลูมิเนียมบริสุทธิ์จะอ่อนมาก ในลักษณะที่เป็นแผนจะไม่ค่อยพบใช้งานบ่อยนัก

อลูมิเนียมแผนจะมีส่วนผสมของทองแดง ซิลิกอน เหล็ก และแมงกานีส ส่วนอลูมิเนียมชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ค่อยอยู่ในลักษณะที่เป็นแผน จะผสมนิกเกิล แมกนีเซียม และโครเมียม อย่างไรก็ตามอลูมิเนียมผสมทุกชนิดจะต้องมีอลูมิเนียมผสมอยู่ไม่น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์เสมอ

อลูมิเนียมผสมมีอยู่หลายชนิด ชนิดต่าง ๆ เหล่านี้มีคุณสมบัติแตกต่างกันและมีค่าความแข็งที่แตกต่างกันออกไปอีกประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานแต่ละชนิด

อลูมิเนียมผสมจะถูกกำหนดคุณภาพคุณสมบัติตาม NUMBER ต่าง ๆ กัน สำหรับในงานโลหะแผนจะใช้ 3003 แต่ในทางการค้าจะนิยมเรียกเป็นตัวย่อ เช่น O, H เป็นต้น

"O" หมายถึง อลูมิเนียมอ่อน ใช้งานได้ดีเหมือนกับแผนสังกะสี

"H" หมายถึง อลูมิเนียมแข็ง บางชนิดโค้งตัวแต่บางชนิดไม่สามารถที่จะโค้งได้

"T" หมายถึง อลูมิเนียมที่ต้องใช้งานที่เกี่ยวกับความร้อนอยู่เสมอ

ตัวเลขตามหลังอักษร H หรือ I จะบอกความแข็ง เช่น NUMBER 3003 ที่ใช้งานโลหะแผ่นทั่วไปจะเขียนเป็น H14 เป็นต้น ซึ่งอลูมิเนียม NUMBER ดังกล่าวนี้มีความแข็งแรงไม่พ่กนักสามารถดัดโค้งหรือขึ้นรูปได้ก็

อลูมิเนียมจะสังเกตุได้ง่าย เพราะมีสีขาว น้หนักเบา บางชนิดจะมีสีใกล้เคียงกับสแตนเลส (STAINLESS STEEL) สามารถจะนำไปเชื่อมได้และตองใช้หน้าประสาน (FLUX) ชนิดพิเศษ สำหรับการบัดกรีก็สามารถจะทำได้เช่นเดียวกัน แต่ทั้งนี้จะต้องใช้หน้าประสานตะกั่วบัดกรี และความรอนของหัวแร้งให้ถูกต้อง มิฉะนั้นจะทำให้การบัดกรีไม่ไคผล

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีนิวมัน และทนต่อการกัดกรอนได้ดีในบรรยากาศปกติ ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการความสวยงาม

สแตนเลส STAINLESS STEEL

สแตนเลส เป็นโลหะ เบด้อยประเภท FERROUS METAL ซึ่งมีส่วนประกอบ กว่เหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลสมีหลายชนิด สามารถที่จะเลือกใช้ได้ เหมาะสมกับความตองการได้ โดยปกติผิวของสแตนเลสจะมีสีคล้ายเงินและมีลักษณะ เป็นมัน

สแตนเลสนิยมใช้ทำเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ภาชนะใส่อาหาร หรืองานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมอย่างละเอียด ที่ต้องการความสวยงามให้ไคดีทั้งภายนอกและภายใน ตัวอย่าง โดยไม่ตองการทาสีหรือการเคลือบผิวหน้า เพื่อตองการกัดกรอนควววัสดุอื่นไคทั้งสิ้น

คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสก็เหมือนโลหะผสมชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ผสมลงไปขณะที่ยังหลอมละลายอยู่ ซึ่งตองระมัดระวังควบคุมอุณหภูมิและบรรยากาศของกาชต่าง ๆ ควว ธาตุต่าง ๆ ที่ผสมเข้าเป็นสแตนเลสไคแก

นิกเกิล (NIKLE) จะเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว ป้องกันการกัดกรอนไคดีและเพิ่มความยืดหยุ่นตัวในขณะดัดโค้งไม่ให้ฉีกขาดหรือแตกร้าวไคง่าย

แมงกานีส (MANGANESE) ช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความเหนียว และ
ทนต่อแรงดึงที่สูง

โครเมียม (CHROMIUM) จะเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน ความแข็งแรง
และสามารถทนต่อแรงดึงที่สูง

วานาเดียม (VANADIUM) จะเพิ่มความเหนียวให้กับสแตนเลส

โมลิบดีนัม และ โคลัมเบียม (MOLYBDENUM AND COLUMBIUM)
จะต้านทานการกัดกร่อน

ทิตาเนียม และ แมกนีเซียม (TITANIUM AND MAGNESIUM)
จะทำให้สแตนเลสมีน้ำหนักเบา

สแตนเลสแบ่งเป็นประเภทใหญ่ได้ 3 ประเภท ตามชนิดของโครงสร้างซึ่ง
ได้แก่

1. AUSTENITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของ
ธาตุโครเมียม 18% นิกเกิล 8% และธาตุอื่นผสมอยู่ประมาณ 2 - 4% ประเภทนี้จัด
อยู่ในหมู่ 300 และมีชื่อเรียกว่า ออสเทนิติก สแตนเลส ซึ่งมีความแข็งแรงสูงมาก
แต่มีความเหนียวต่ำ และไม่มีคุณสมบัติความเป็นแม่เหล็กเลย

2. MARTENSITIC STAINLESS STEEL จะประกอบไปด้วยส่วนผสมของ
ธาตุโครเมียมอยู่ระหว่าง 11.5 - 17% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอน
อีกไม่เกิน 1.2% ประเภทนี้จะมีความแข็งแรงอยู่มาก แต่มีความเปราะมาก

3. FERRITIC STAINLESS STEEL ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนผสมของธาตุโคร
เมียมอยู่ระหว่าง 17 - 27% และมีส่วนผสมของธาตุคาร์บอนอีกไม่เกิน 0.2%
สแตนเลสประเภทนี้มีคุณสมบัติอ่อนและเหนียวมาก

สแตนเลสเป็นโลหะมีราคาแพง แต่อายุการใช้งานยาวนานมาก ทนต่อการกัด
กร่อนได้ดี และเสียค่าบำรุงรักษาถูกที่สุดเลย เมื่อเทียบกับโลหะชนิดอื่น ๆ ดังนั้นใน
การทำงานควรเลือกสแตนเลสให้เหมาะสมกับการทำงานด้วย

เหล็กดำ (BLACK IRON)

เหล็กดำในรูปของแผ่นโลหะ เปลี่ยนไม่ค่อยนิยมใช้งานมากนัก เพราะเกิดสนิมได้ง่าย เกิดการกร่อนไครวดเร็ว และมีคกริยาก เหล็กชนิดนี้จึงใช้งานที่ต้องการพ่นสีเท่านั้น เหล็กอาบคีมุก

เป็นโลหะแผ่นเคลือบที่เกิดจากการนำเอาแผ่นเหล็กกรีดเข้ามา เคลือบผิวด้วยคีมุกผิวหน้าของคีมุกจะชุ่มฉ่ำ ไม่สะท้อนแสงหรือเป็นเงามัน เหมือนกับโลหะชนิดอื่น มีความคงทนต่อไอน้ำ หรือความชื้นได้ดี

ขนาดความหนาของคีมุกจะกำหนดเป็นตัว เลขตัวอักษร เช่น 1 อ่าน ONE C 1 X (อ่าน ONE CROSS) หรือจะกำหนดเป็นขนาดหน้าหนักคอกกลง (BASE BOX) ก็ได้ เช่น 1 BASE BOX จะหมายถึงคีมุกขนาด 14 - 20 นิ้ว จำนวน 112 แผ่น DOUBLE BOX ก็จะมีบรรจุแผ่นคีมุกจำนวน 112 แผ่นเช่นเดียวกัน แต่มีขนาดเป็น 28 - 30 นิ้ว หน้าหนักของ BASE BOX นี้เรียกว่า BASE WEIGHT ซึ่งจะมีน้ำหนักต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับความหนาของคีมุก

นอกจากการบอกขนาดดังกล่าวแล้ว ยังมีชื่อเรียกในทางการค้าอีก 2 ชื่อคือ COKE PLATE และ CHARCOAL PLATE ชื่อทั้งสองชนิดนี้ขึ้นอยู่กับขนาดความหนาของคีมุกที่เคลือบผิวอยู่ได้แก่

ชนิดที่เคลือบผิวหนากว่า 7 ปอนด์ขึ้นไปจนถึง 14 ปอนด์คือ BASE BOX เรียกว่า DAIRY PLATE นอกจากนี้ยังมีตะกั่วอีกชื่อหนึ่งที่ควรรู้คือ TERNE PLATE เป็นแผ่นเหล็กดำเคลือบด้วยตะกั่วและคีมุกอยู่ระหว่าง 8 - 40 ปอนด์

แต่ก่อนนี้แผ่นคีมุกใช้สำหรับมุงหลังคา ภาชนะบรรจุอาหารและเครื่องมือเครื่องใช้ประจำวัน ครึ่งพอสแตนเลสได้รับการปรับปรุงให้เข้ามาใช้อย่างกว้างขวางแล้ว จึงทำให้แผ่นคีมุกที่มีใช้งานน้อยลง แต่ในปัจจุบันก็ยังคงใช้ทำกระป๋องบรรจุอาหาร กระป๋องเครื่องดื่ม เป็นต้น

กรรมวิธีผลิตโลหะ

โลหะนับว่าเป็นวัสดุที่มีความสำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมปัจจุบันนี้ ลักษณะรูปร่างต่าง ๆ ของโลหะจะมี 4 ลักษณะ คือ

1. เศษ หรือ ชิ้น
2. แผ่น
3. โครงสร้าง
4. แท่งหรือท่อน

1.1 เศษหรือชิ้น เป็นลักษณะของโลหะต่าง ๆ ก่อนที่จะนำมาหลอมและเทหรือฉีดอัดเข้าไปในแบบ (MOULD & DIE) เพื่อเปลี่ยนเป็นรูปร่างตามต้องการอันได้แก่

- 1.1.1 การหล่อแบบทราย
- 1.1.2 การหล่อแบบโลหะ
- 1.1.3 คาย คาสติ้ง
- 1.1.4 สลัชโมลด์คาสติ้ง
- 1.1.5 การรีด

1.2 แผ่น โลหะส่วนมากเป็นรูปแผ่นมีความหนาต่างกัน ตั้งแต่บางที่สุดสามารถงอได้โดยใช้มือ ไปจนถึง 1 / 2 นิ้วหรือกว่านั้น วิธีแปรรูปโลหะแผ่นไม่เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มีดังนี้

1.2.1 การประกอบขึ้นรูป (FABRICATION) อาจกล่าวได้ว่าเป็นวิธีที่ใช้แรงงานคือใช้มือช่วย โดยใช้เครื่องจักรง่าย ๆ ซึ่งทำงานโดยแรงคนหรือเครื่องจักร ได้แก่การขึ้นรูปโลหะโดยใช้เครื่องตัด เครื่องพับ เครื่องม้วนและเครื่องมือขนาดเล็กต่าง ๆ กัน เช่น ค้อน เมื่อขึ้นรูปชิ้นส่วนต่าง ๆ แล้วนำมายึดติดกันโดยย้ำ ใช้สลักยึด ใช้ตะปูเกลียวและเชื่อมโดยวิธีต่าง ๆ วิธีนี้ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะ 3 ประการคือ จำนวนการผลิตน้อย หรือมีรูปลักษณะเฉพาะ หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่คุ้มกับการลงทุนทำแบบ

1.2.2 การปั๊ม (STAMPING) เป็นการขึ้นรูปโลหะแผ่นอีกวิธีหนึ่งที่แตกต่างกันกับวิธีแรก โดยใช้แรงอัดโลหะแผ่นให้มีรูปร่างตามแบบ เป็นวิธีอัตโนมัติทำงานเพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้งติดต่อกัน เพื่อให้ได้รูปร่างตามต้องการ ปัจจุบันเทคนิคการทำโดยวิธี STAMPING นี้ก้าวหน้าไปมากทำให้หนักออกแบบมีอิสระในการออกแบบรูปทรงต่าง ๆ วิธีนี้เหมาะกับผลิตภัณฑ์ ประเภทของไหลสอย และของบริการมักไม่ค่อยใช้กับสินค้าจักรกล

1.2.3 การปั่นขึ้นรูป (SPINNING)

1.2.4 การเคาะขึ้นรูป (SWAGING) คือวิธีการขึ้นรูปโดยวิธีเคาะ (HAMMERING) ใช้กับโลหะแผ่นหรือโลหะรูปอื่น ๆ ก็ได้ ในการผลิตมักจะใช้ เป็นกรรมวิธีประกอบการผลิตอย่างอื่น

1.3 โครงสร้าง เป็นโลหะที่มีรูปตัดคงที่แบบต่าง ๆ กัน เช่น ฉาก รูปตัว T, H, I, Z และรูปอื่น ๆ ที่มีขนาดและน้ำหนักมาตรฐาน อาจใช้ เป็นโครงของเครื่องมือซึ่งมองไม่เห็น

1.4 แท่งหรือท่อน โลหะประเภทนี้ได้จากการรีดให้มีขนาดและรูปร่างต่างกันจากรูปลักษณะ เดิมนี้เปลี่ยนไปเป็นของที่เคยเห็นบ่อย ๆ เช่น ตะปูเกลียว สลัก หมุด ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ทำโดยการรีด (FORGING) แล่นำมาเคาะขึ้นรูป และรีด ทำให้ได้โครงสร้างภายในที่แข็งแรง ส่วนมากมักไม่ค่อยใช้ เป็นชิ้นส่วนภายนอก แต่ในอนาคตอาจนำมาใช้ เป็นชิ้นส่วนภายนอกก็ได้

การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กองบริการอุตสาหกรรมกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
ชอยกถายนำไท พระราม 4 พระโขนง กรุงเทพฯ

3.2 พลาสติกและกรรมวิธีการผลิตที่นำมาใช้

เทอร์โมเซตส์

พลาสติกประเภท TS มีหลายชนิด ที่สําคัญนิยมใช้ทั่วไปมีดังต่อไปนี้

ออลลายด์ (ALLYL)

คือโพลีเมอร์ TS ชนิดหนึ่ง ในสภาพวัตถุดิบมีทั้งที่เป็นของเหลว (RESINS) และของแข็งเป็น ผง, เม็ด (COMPOUNDS) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. ไดออลลายด์ ฟิทาเลท (DIALLYL PHTHALATE) มีชื่อย่อว่า DAP
2. ไดออลลายด์ ไอโซฟิทาเลท (DIALLYL ISOPHTHALATE) มีชื่อย่อว่า DIAP

ทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน นิยมใช้ในงานผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความแข็งแรงทนทานสูงทางทันตกรรม ขนาดเล็กส่วนและรูปร่างของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ นอกจากนี้ DIAP ยังสามารถทนต่ออุณหภูมิใช้งานได้สูงถึง 500° F ในขณะที่ DAP สามารถทนต่ออุณหภูมิใช้งานได้ประมาณ 300° F พลาสติกจำพวก ทั้งสองชนิดนี้นิยมใช้ทำอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก และทนความร้อนสูง ทนกรดด่าง ทนต่อการทำละลายโดยธรรมชาติได้ดีมาก

อามิโน (AMINO)

เป็นตระกูลใหญ่ของพลาสติกประเภท TS นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง เป็นพลาสติกที่สามารถผสมสีได้หลายสีโดยไม่มีซีดจางกัด แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. เมลามีน (MELAMINE) นิยมใช้ทำภาชนะใส่อาหารมากที่สุด และที่รู้จักกันก็คือ ทำเป็นวัสดุเคลือบผิวมีชื่อทางการค้าว่า โฟไมกา (FORMICA)
2. ยูเรีย (UREA) นิยมใช้ทำเป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้าใช้ในครัวเรือน เช่นสวิชไฟฟ้า ปุ่มจับ คาม เครื่องมือ เป็นต้น

อีพอกซี (EPOXY)

เมื่อเป็นวัตถุดิบมีสถานะเป็นของเหลว มักเรียกว่า อีพอกซี เรซิน

เป็นพลาสติกที่นิยมและรู้จักกันแพร่หลายมากในจำพวกพลาสติกจำพวก

TS ควบกัน มีความหดตัวน้อยมาก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีทนความร้อนได้สูงที่สุดประมาณ 600° ฟ มีอุณหภูมิใช้งานสูงถึง 300° ฟ ทนกรด - ด่าง และสารละลายได้ดีมาก มีความคึกซึ่มความชื้นอัตราค่า นิยมใช้ทำภาชนะคุณภาพสูง ใช้ทำนํ้ายาเคลือบผิว ใช้ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์บางอย่างสำหรับ เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ และรถยนต์

ฟีนอลิก (PHENOLIC)

ฟีนอลิกมีชื่อเรียกทางการค้าว่า เบกเคไลต์ (BAKELITE)

เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติพิเศษจากพลาสติก TS อื่น ๆ หลายประการ เช่นสามารถรับแรงอัดและแรงกระแทกได้ดี รับแรงดึงได้ดี แคร็บแรงบดงอได้น้อยมาก นิยมใช้ทำเครื่องมือจับหุ้กะทะ หุ้หม้อ ฝาครอบอุปกรณ์ไฟฟ้าฝาครอบจานไฟรถยนต์ อ่างบรรจุสารเคมี

โพลีเอสเตอร์ (POLYESTER)

โพลีเอสเตอร์ เป็นตระกูลหนึ่งของพลาสติก TS เมื่อเป็นวัสดุดิบจะมีลักษณะเป็น RESINS ไม่มีสี โพลีเอสเตอร์ที่เป็นพลาสติกจำพวก TP ก็มีเหมือนกัน แต่ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นพลาสติกจำพวก TS โพลีเอสเตอร์ที่เป็นพลาสติกจำพวก TP นิยมใช้ทำเป็นใย ไซมากในอุตสาหกรรมเครื่องจักทอ ใช้ทำเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม ทำฟิล์มไมลาร์ (MYLAR) ส่วนโพลีเอสเตอร์ที่เป็นพลาสติกจำพวก TS นิยมใช้ทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ใช้ทำนํ้ายาเคลือบผิว ใช้ทำสีจำพวก ENAMEL และแลคเกอร์ โดยทั่วไปพลาสติกในตระกูลโพลีเอสเตอร์มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันกล่าวคือ เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนกรด - ด่าง ชนิกอนทนความร้อนได้ประมาณ 300° ฟ สามารถผสมสีได้มากสีมีความหดตัวน้อย ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโพลีเอสเตอร์ ได้แก่ เรือ ชิ้นส่วนภายในเครื่องบิน ดังบรรจุของ เฟอร์นิเจอร์ ส่วนประกอบในอาคาร เช่น ฉนวนห้อง แฉกกันแดด โคมไฟ นอกจากนี้ยังใช้ทำชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์เล็ก ๆ เช่น ตุ๊กตา กระจุกม งาข้าง เข็ม หินอ่อน เข็ม หยก เข็ม เซรามิก เข็ม แก้ว เข็ม เป็นต้น โพลีเอสเตอร์ผสมกับอะคริลิก

ใช้ทำไข่มุกเทียม และเครื่องประดับตกแต่งกาย อีกหลายชนิด

ซิลิโคน (SILICONE)

ซิลิโคนเป็นสารโพลิเมอร์กึ่งอินทรีย์สาร (SEMI-ORGANIC) มีโครงสร้างโมเลกุลคล้ายสารจำพวก คอวอร์ท และไมกา ในรูปวัสดุที่มีทั้งเป็นของเหลว ใส หรือน้ำมัน ถ้าเป็นของแข็งก็มีในรูปที่เป็นผง เม็ด หรือยางเหนียวก็ได้ ซิลิโคนเป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติไม่เหมือนใครหลายประการ กล่าวคือ ทนความร้อน และเป็นได้โดยไม่เสีयरูป คุณสมบัติในตัวเองที่ไม่เกาะจับติดกับวัสดุอื่นที่เป็นพลาสติก ยาง แก้ว หรือโลหะ เหมาะสำหรับทำเป็นตัวกลางใช้ในการหล่อขึ้น ใช้ทำยางแม่แบบชนิดทนความร้อน ทำยางปิดขอบกระจกของยานอวกาศทำเป็นผลิตภัณฑ์คอนกรีตอ่อน

เทอร์โมพลาสติก

พลาสติกจำพวก TP ที่นิยมใช้ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์หลายชนิด ได้แก่

เอบีเอส (ABS)

เอบีเอส เป็นชื่อย่อมาจาก (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) เป็นพลาสติกจำพวก TP จัดอยู่ในตระกูล สไตรีน (STYRENE) คุณสมบัติที่เด่นทั่วไปคือทนความร้อนได้ประมาณ 200° ฟ ทนกรดด่างได้พอสมควร เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี มีผิวมันเรียบไม่เปื้อนรอยขีดข่วนง่าย รับแรงกระแทกได้ดีมาก เป็นพลาสติกที่ซึบไทร เมียมคิดทนทานคีนิยมใช้ทำหมวกกันน็อค ปุ่มหมุนหน้าปัด วิทยุ โทรทัศน์ ถาดอาหาร เครื่องโทรทัพ์ แฉงชิ้นส่วนหน้าปัดประดับตกแต่งภายในรถยนต์ และเครื่องใช้ในครัวเรือน

เอซิทอล (ACETAL)

เป็นพลาสติกจำพวก TP ที่มีสีขุ่นขาว แต่สามารถผสมสีเป็นสีต่าง ๆ ได้ เมื่อจับคู่รู้สึกคล้ายเทียนไข โดยทั่วไปมีคุณสมบัติ เหนียว ทนทาน รับแรงดึงได้ดีมาก ทนสารเคมีไม่มีกลิ่นไม่เป็นพิษ ทนอุณหภูมิได้ประมาณ 40° ฟ ถึง 200° ฟ นิยมใช้ทำอุปกรณ์แทนที่ชิ้นส่วนเครื่องกลไกบางชนิด เช่น เกียร์ แบริง แหวน

ลูกปืน ใช้ทำขวคบรรจุน้ำฉีดกลคนไม้

อะคริลิก (ACETAL)

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันในชื่อทางการค้าว่า เพลลิกลาส (PLEXIGLAS) โพลีกลาส (POLYGLASS) หรือ ลูไซต์ (LUCITE) อะคริลิกสามารถนำไปผสมกับพลาสติกชนิดอื่นๆ ทำให้เกิดพลาสติกชนิดใหม่ ๆ ที่มีคุณสมบัติต่างออกไปอีก เช่น ผสมกับพลาสติกในตระกูล STYRENE จะได้ METHYL METHACRYLATE เกิดคุณสมบัติทาง OPTICAL ใช้ทำเลนซ์เทียมได้เป็นอย่างดี คุณสมบัติโดยทั่วไปของอะคริลิก คือ เป็นพลาสติกที่มีความโปร่งใสที่สุดแข็งแรงพอสมควร ทนต่อแสงอุลตราไวโอเลตดีมาก ทนสารเคมีพอสมควร แต่ไม่ทนต่อน้ำมัน เบนซิน ค.เอ.โรฟอร์ม อาซีโตน และสารที่เป็นกรดจำพวกออกซิไดซิง อะคริลิกสามารถผสมสีได้ทั้งสีใสและสีทึบแสง นิยมใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ภาชนะบรรจุของเหลว ชนิดใส ป้ายราคาป้ายโฆษณา โคมไฟฟ้า กระจกเทียม โคมไฟสีทำรถยนต์ ทำไฟเบอร์ออสติก ทำเลนซ์เทียม ทำโคมหลังคาโปร่งแสง ฯลฯ

เอทิลีน ไวนิล อาซีเตท (ETHYLENE VINYL ACETATE)

มีชื่อย่อว่า EVA เป็นพลาสติกที่มีคุณสมบัติคล้ายยางกิม มีความยืดหยุ่นตัวดี มาก ทนอุณหภูมิสูงต่ำได้ปานกลาง ทนกรด่างไคบาง เหมาะสำหรับใช้ในงานรับแรงกระแทก เช่น เกี่ยวกับยางธรรมชาติ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างอย่างของน้ำ ถุงมือ ผลิตภัณฑ์ยางที่เป่าลมได้ ทำห้อยาง หลอดบรรจุของเหลวแบบบีบได้

ฟลูออโรพลาสติก (FLUOROPLASTICS)

เป็นชื่อของตระกูลพลาสติก มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ฟลูออโรคาร์บอน (FLUOROCARBON) พลาสติกชนิดนี้มีโครงสร้างของกลุ่มโล่เมอร์ที่เป็น PARAFFINIC HYDROCARBON เมื่อไฮโดรเจนอะตอมในโมเลกุลแทนที่ด้วยฟลูออรีน อะตอมในบางส่วน หรือทั้งหมด ก็จะทำให้เกิดพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมาอีก พลาสติกในตระกูลนี้มีคุณสมบัติที่พิเศษหลาย ๆ อย่างของพลาสติกจำพวก TP อื่น ๆ รวมอยู่ด้วยกัน เช่น ทนความร้อนเป็นฉนวนไฟฟ้า รับแรงกระแทกได้สูง ไม่ดูดซึมน้ำ

ไม่เกาะติดกับสารอื่น

- ฟลูออโรพลาสติก แบ่งย่อยออกไปได้ 5 ชนิด คือ
1. POLYTETRAFLUOROETHYLENE ไซไซยอวา TFE
 2. FLUORINATED ETHYLENE PROPYLENE ไซไซยอวา FEP
 3. CHLOROTRIFLUOROETHYLENE ไซไซยอวา CTFE
 4. POLYVINYLFLUORIDE ไซไซยอวา PVF
 5. POLYVINYLIDENE FLUORIDE ไซไซยอวา PVF₂

เนื่องจากฟลูออโรพลาสติกมีราคาสูงมาก จึงไม่ค่อยมีการใช้กันแพร่หลายนอกจากในงานที่จำเป็นเท่านั้น เช่น ทำแหวนลูกสูบ ทำปะเก็นในเครื่องจักรกล ทำวาล์ว ไซเคลือบภายในกะทะ หม้อหุงต้ม เป็นต้น

เมทาล์เพนเทน (METHYLPENTENE)

เป็นพลาสติกชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติเกิน เกือบ เท่ากัน ฟลูออโรพลาสติกแต่มีราคาต่ำกว่าปกติมีลักษณะใส สามารถผสมเป็นสีต่าง ๆ ทั้งโปร่งแสง และทึบแสง มีความทนต่อแสงอุลตราไวโอเลต นิยมใช้ทำอุปกรณ์ทางการแพทย์ ชิ้นส่วนในเครื่องจักร ภาชนะบรรจุเครื่องสำอาง ภาชนะใส่อาหาร และของใช้ในการปรุงอาหาร เหมาะสำหรับทำภาชนะไซในเตาหุงต้มแบบไมโครเวฟ

ไนลอน (NYLON)

เป็นพลาสติก TP จัดอยู่ในตระกูลโพลีอไมด์ (POLYAMIDES)
ไนลอนมีหลายชนิด แบ่งออกเป็น "TYPE" ได้ดังนี้คือ TYPE 6, TYPE 6/6, TYPE 6/10, TYPE 11, TYPE 12 นักเคมีพลาสติกแบบชนิดออกเป็นหมายเลข ดังกล่าวโดยอาศัยคู่จากจำนวนคาร์บอนอะตอมใน DIAMINE ตามด้วยจำนวนคาร์บอนอะตอมใน DIACID.

โดยทั่ว ๆ ไป ไนลอนมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันหมดกล่าวคือ มีความคงทนต่อแรงเสียดสีสูงมาก รับแรงดึง แรงอัด แรงบิดได้ดี มีน้ำหนักเบา เป็นฉนวนไฟฟ้าพอสมควร ทนความร้อน ทนกรด - ด่างอย่างอ่อน ๆ คุ้มหมื่นน้ำและความชื้นได้บ้าง

ประโยชน์ใช้งานส่วนมากนิยมทำเป็นใยในลอน ทำเกียร์ แหวน แปรง บูช และส่วนเสริมกันกระแทก หรือรับแรงเสียดทาน ทำเส้นเอ็น ทำคอนพลาสติก ส่วนประกอบจุดหมุนต่างๆ ภายในเครื่องกลไกต่าง ๆ ทำปลอกบานพับประตูหน้าต่าง ทำเชือกและรวม เป็นต้น

การเลือกชนิดของไนลอนมีวิธีพิจารณาโดยยอ ดังนี้
 NYLON 6 และ 6/6 เป็นไนลอนที่นิยมใช้กันทั่วไป เพราะมีราคาต่ำที่สุด และมีคุณสมบัติเฉลี่ยสูงที่สุด

NYLON 6/10, 11 และ 12 เป็นไนลอนที่มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำ และอมความชื้นต่ำที่สุด มีความทนต่อแรงกระแทกสูงมากกว่าชนิดอื่น ๆ และมีความแข็งแรงทนทานมากเช่นกัน แต่มีราคาสูงกว่าไนลอนชนิดอื่น ๆ

ฟีนอกซี (PHENOXY)

เป็นพลาสติก TP ที่มีโครงสร้างทางเคมีคล้ายกับอีพอกซี แต่มีคุณสมบัติต่างกันหลายประการ ฟีนอกซีในสภาพบริสุทธิ์เป็นของเหลวใส เมื่อผสมการเคมีตัวเร่งให้แข็งตัวแล้ว ฟีนอกซีกลายเป็นพลาสติก TP ที่ทนทานต่ออุณหภูมิสูง ทนต่อดินฟ้าอากาศทนสารเคมี ไม่ยี้กหรือหักตัวมากเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ไม่ทำปฏิกิริยากับธาตุออกซิเจนไม่ดูดซึมน้ำ เก็บความชื้นแต่สามารถปล่อยให้ความชื้นตามเขาออกตัวของมันได้ จึงเหมาะสำหรับใช้ในงานบรรจุหีบห่อ (PACKAGING) โดยเฉพาะใช้เป็นวัสดุบรรจุอาหารสดผักสด ผลไม้สด ไขมันมาก ไขมันบรรจุอาหารร้อน ๆ ได้ดี

ฟีนอกซียังมีความคงทนต่อการกัดกร่อนโดยสารเคมีที่เป็นกรด ค่าง และสารจำพวกไฮโดรคาร์บอน และมีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกได้ดี จึงนิยมนำไปใช้ในการก่อสร้าง เช่น ทำอุปกรณ์ประกอบในสระว่ายน้ำ (SWIMMI-POOL) ทำท่อน้ำมันส่งสารเคมี ทำท่อระบายอากาศ และชิ้นส่วนกลไกในเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

โพลีอัลโลเมอร์ หรือ โพลีโอเลฟิน (POLYALLOMERS OR POLYOLEFINS)

เป็นชื่อตระกูลของพลาสติก TP คำว่าอัลโลเมอร์ เป็นศัพท์ที่แสดงถึงกลุ่มสารเคมีจำพวก โอลิฟิน ซึ่งประกอบอยู่ในโครงสร้างเคมีจำพวกโพลีเมอร์ บางครั้งจึงมีผู้เรียกสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้ว่า โพลีโอเลฟิน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. โพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE)
2. โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE)
3. โพลีบิวทีลีน (POLYBUTYLENE)

1. โพลีเอทิลีน เป็นพลาสติกที่มีราคาถูกมากที่สุด มีน้ำหนักเบา ถ้าทำเป็นแผ่นบาง ๆ สามารถพับงอโคคลายกระดาก รับแรงดึงแรงอัดได้น้อย มีความยืดหยุ่นสูงมาก มีความทนทานต่อความเย็นจัดได้มาก (- 100° ฟ) โดยไม่สูญเสียคุณสมบัติทางกายภาพทนกรดด่างได้ดีพอสมควร ละลายได้ในน้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน สามารถดูดซับความชื้นได้น้อยมาก แต่ยอมให้อากาศซึมผ่านตัวของมันไปได้ ปกติลักษณะใน เมื่อทำเป็นแผ่นบางจะขุ่นมัวถ้ามีความหนา คุณสมบัติหลายสี เหมาะสมสำหรับใช้ในร่ม ใช้ทำถุงบรรจุอาหารสด หรือบรรจุหีบห่อได้ดี ใช้ทำเสื่อ คุกกี้ ดอกไม้พลาสติก ถาดน้ำแข็งในตู้เย็น ชวด และภาชนะต่าง ๆ

2. โพลีโพรพิลีน มีคุณสมบัติคล้ายโพลีเอทิลีนมาก แต่มีคุณสมบัติดีกว่า และราคาสูงกว่า นิยมใช้ทำถุงบรรจุอาหารร้อน เชือกเค็มม ปอเค็มม สายไฟฟ้า สายเคเบิล ลังขยะ ถึงถังน้ำ ผาปิดโถส้วม กระเป๋าสาง และเครื่องใช้ภาชนะใส่ของในครัว เรือทั่วไป

3. โพลีบิวทีลีน มีคุณสมบัติคล้ายโพลีโพรพิลีน แต่มีคุณสมบัติพิเศษนอกเหนือออกไป กล่าวคือ มีความยืดหยุ่นดีกว่า ทนต่อแรงดึงได้ดีกว่า ทนต่ออุณหภูมิสูงได้มากกว่า ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดีกว่า และมีราคาสูงกว่า นิยมใช้ทำผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับพลาสติกในตระกูลของมัน แต่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีกว่า

โพลีคาร์บอเนต (POLYCARBONATE)

เป็นพลาสติก TP ที่เรียกว่าเป็นพลาสติกทางวิศวกรรม มีคุณสมบัติสูงมากทางด้านความแข็งแรงทนทาน ทนความร้อนถึง 240° ฟ โดยไม่เสียคุณสมบัติทางกายภาพทนต่อแรงกระแทก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนกรดทนด่างได้ดี เมื่อนำไปใช้ในงานเบอร์กลาสจะเกิดผลิตภัณฑ์ที่ทนทานมาก ใช้ทำอุปกรณ์แทนทางด้านแมคคานิค เช่น เฟือง เกียร์ ใช้ทำตู้เครื่องปรับอากาศ ก้ามจับเครื่องมือ ผาครอบเครื่องมือไฟฟ้า โคมไฟสาธารณะ อย่างไรก็ตามโพลีคาร์บอเนตไม่ทนต่อการกัดของสาร เคมีจำพวกไฮโดรคาร์บอน

โพลีฟีนีลีน ออกไซด์ (POLYPHENYLEN OXIDE)

พลาสติกชนิดนี้มีชื่อย่อเรียกว่า " PPO " มีคุณสมบัติที่คงรูปดีมาก มีความยืดหดตัวน้อยมากไม่ว่าอุณหภูมิใช้งานจะสูงหรือต่ำก็ตาม (อุณหภูมิใช้งาน -275 ถึง $+375$ ฟ) มีความแข็งแรงและเหนียว (ไม่เปราะ) ทนกรดบางเกลือได้ดี เหมาะแก่การใช้งานทางวิศวกรรมเครื่องกลไกต่าง ๆ นิยมใช้ทำอุปกรณ์ทางการแพทย์ ทำ ใสกรองน้ำ แม้บั้งน้ำแบบใบพัด ความจับเครื่องมือช่าง เครื่องใช้ในครัวเรือน ทำตัวถังเครื่องจักร เครื่องใช้ ในสำนักงาน เช่น เครื่องฉายเอกสาร พิมพ์ดีด

โพลีสไตรีน (POLYSTYRENE)

เป็นพลาสติก TP ที่นิยมใช้กันมาก มีน้ำหนักเบาที่สุดในบรรดาพลาสติกชนิดแข็งด้วยกัน มีความคงรูป แข็งแต่เปราะ มีความดูดซับความชื้นต่ำ ทนต่อความร้อนได้พอสมควรทนกรดบางชนิดอ่อน ๆ ไม่ทนต่อสารไฮโดรคาร์บอน เหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์ใช้ภายในอาคารเท่านั้น ทำกล่องบรรจุอาหาร บรรจุของใช้ ทำของเล่น ทำไมบรรทัดราคาถูกในรูปของโฟมมีชื่อเรียกว่า สไตโรโฟม (STYROFOAM)

โพลีสไตรีน สามารถทำให้มีคุณสมบัติพิเศษเกิดขึ้นได้โดยผสมเคมีบางอย่าง เข้าไป จะทำให้กลายเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมา และมีคุณสมบัติต่างไปจากเดิม เช่น

— ABS (ACRYLONITRILE - BUTADIENE - STYRENE) โดยเติมสารเคมีบางโพลีเมอร์บางชนิดเข้าไป เช่น เติม POLYBUTADIENE , STYRENE - BUTADIENE (SBR) ลงไปตั้งแต่ 10 ถึง 40% ตามความต้องการทางคุณสมบัติก็จะทำให้เกิดคุณสมบัติความทนทานต่อแรงกระแทกได้มากขึ้น

พลาสติก ABS จึงเป็นที่รู้จักกันในชื่อของ " (HIGH - IMPACT POLYSTYRENE) " ใช้ทำผลิตภัณฑ์เช่น โทรศัพท ฝาและถาดภายในตู้เย็น ตัวถังกล่องลายรูป สรรองเทา แผ่นกระเบื้อง เทียมปูพื้น เป็นต้น

SAN (STYRENE ACRYLONITRILE) มีคุณสมบัติทนต่อแรงกระแทก และมีความแข็งมากขึ้น เหมาะสำหรับทำผลิตภัณฑ์ตัวถัง เครื่องกลไก และเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคิดเลขทางสรรพสินค้า ตู้โทรทัศน์วิทยุ ใช้ทำผลิตภัณฑ์ตกแต่งภายใน

รถยนต์ เครื่องบิน ตลอดจนใช้ในงานบรรจุที่บ่อดูดอากาศสูง ใช้เป็นวัสดุกันกระแทก กันแตก กันความร้อน

โพลีซัลโฟน (POLYSULPHONE)

เป็นพลาสติกที่มีส่วนผสมทางเคมีคล้ายกับโพลีคาร์บอเนต และ PPO โพลีซัลโฟน มีคุณสมบัติที่ทนทานต่อความร้อนได้ดีมาก การใช้งานที่อุณหภูมิตั้งแต่ -150°F ถึง 300°F จะไม่ทำให้เสียรูปสมบัติทางกายภาพ นิยมใช้ในงานวิศวกรรมทั่วไป เช่น ทำฝาครอบ ตัวถัง ของเครื่องจักร อุปกรณ์ทางไฟฟ้า ทำชิ้นส่วนบางชนิดในรถยนต์กลไก และนิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรมการบิน

โพลียูรีเทนส์ (POLYURETHANES)

ในรูปของเรซิน (RESINS) โพลียูรีเทนส์มีคุณสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างพลาสติกกับยางธรรมชาติ ในรูปของโฟม โพลียูรีเทนส์ ใช้ทำฉนวนกันความร้อน ตัวกันกระแทกได้ดี ในรูปของของแข็ง โพลียูรีเทนส์มีคุณสมบัติคล้ายยางแข็ง จึงนิยมใช้ทำกันชนรถยนต์ รองเท้าเครื่อง ยางกันกระแทก กันกระแทก

ไวนิล โพลีเมอร์ (VINYL POLYMER)

เป็นตระกูลใหญ่ของพลาสติก TP ซึ่งแบ่งออกไปเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ 7 ชนิด คือ

1. POLYVINYL ACETAL
2. POLYVINYL ACETATE
3. POLYVINYL ALCOHOL
4. POLYVINYL CARBOZOLE
5. POLYVINYL CHLORIDE
6. POLYVINYL CHLORIDE - ACETATE
7. POLYVINYLIDENE CHLORIDE

พลาสติกในตระกูลไวนิลทุกชนิดมีความเหนียวทนทาน มีทั้งชนิดอ่อน แข็ง และโฟม พลาสติกเหล่านี้มีข้อแนะนำว่า ไม่ควรใช้ในที่ที่อุณหภูมิสูงไปกว่า 200°F มีความทนกรด ไตบาง แต่ไม่ทนสารเคมีบางชนิด เช่น ยาธาตุน้ำส้ม และน้ำมันบางชนิด

ไม่เหมาะแก่การใช้งานภายนอกสามารถผสมสีต่าง ๆ ได้ไม่จำกัด เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี และ
กันน้ำซึมได้ดี

1) POLYVINYL ACETAL เป็นพลาสติกที่มีความใสมาก ยึดหยุ่นตัวได้ดี
มีความเกาะตัวติดกับสารอื่น ๆ ได้ดี จึงนิยมนำไปทำแผ่นใยชั้นกลางระหว่างกระจก เรียกว่า
SAFETY GLASS โดยทางเคมีแล้วพลาสติกนี้ ยังแบ่งออกไปได้อีก 2 ชนิด คือ
POLYVINYL BUTYRAL และ POLYVINYL FORMAL

2) POLYVINYL ACETATE เป็นพลาสติกที่นิยมใช้ทำกาวย เมื่อแข็งตัวแล้ว
สามารถกันน้ำ กันไขมัน และทนต่อสารไฮโดรคาร์บอน ในทำกาวยลาเทซ (LATEX)
การติดหลอดไฟกาวยประสานทั่ว ๆ ไป

3) POLYVINYL ALCOHOL มีลักษณะเหนียว ยึดหยุ่น และอ่อนตัวได้คล้ายยาง
ทนกรดด่างสารเคมีได้ดี แต่ละลายน้ำได้ นิยมใช้ทำน้ำยากอกแบบ ทำน้ำยาเคลือบผิวที่
สามารถล้างน้ำออกได้

4) POLYVINYL CARBAZOLE พลาสติกชนิดนี้ไม่นิยมใช้มากนัก มีคุณสมบัติเป็น
ฉนวนไฟฟ้าที่ดี ใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องไฟฟ้าบางชนิด

5) POLYVINYL CHLORIDE มีคุณสมบัติเหนียว ทนทาน ชนิดโฟมใช้ทำฟองน้ำ
เทียม โดยทั่วไปนิยมนำไปผสมกับใยหิน (ASBESTOS) ทำกระเบื้องยางปูพื้น ทอ
น้ำ พลาสติกนี้รู้จักในนามว่า "PVC"

6) POLYVINYL CHLORIDE-ACETATE มีคุณสมบัติอ่อนตัวฉีกขาดยากแต่พองไปมาได้
นิยมใช้ทำฉนวน เสื้อผ้า สายไฟฟ้า ฉนวนเสียง ทำน้ำยาเคลือบผิวกันน้ำ

7) POLYVINYLIDENE CHLORIDE เป็นพลาสติกจำพวกเดียวกับ แต่มีคุณสมบัติรับแรง
ดึงได้สูงกว่า สามารถผสมเป็นสีต่าง ๆ ได้ นิยมทำเป็นเส้น ทำผ้าทำหนังเทียม ทำท่ออย่าง
สีต่าง ๆ

ออลลอยส์ (ALLOYS)

คำว่าออลลอยส์ (ALLOYS) หมายถึง การผสมกันของโพลีเมอร์พลาสติกจำพวก ทำให้เกิดเป็นพลาสติกชนิดใหม่ขึ้นมาอีก พลาสติกชนิดใหม่ที่เกิดขึ้นนี้จะมีคุณสมบัติที่ขึ้นหรือแตกต่างออกไปจากเดิมออลลอยส์ที่นิยมใช้กันมากในงานผลิตภัณฑ์พลาสติกมีอยู่ 3 ชนิด คือ

1. ABS - POLYCARBONATE ALLOY

โดยการนำเอาพลาสติก ABS ผสมกับ POLYCARBONATE จะได้สารพลาสติกที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีกว่าเดิม พลาสติกชนิดใหม่ที่มีความแข็งแรงทนในการรับแรงสูงมาก ทนต่อการใช้งานในอุณหภูมิสูงกว่าเดิมแต่มีความทนทานต่อแรงกระแทกดีกว่า HIGH - IMPACT ABS เล็กน้อย

2. ABS - PVC ALLOY

โดยนำเอาพลาสติก ABS ผสมกับ PVC ชนิดแข็ง จะได้พลาสติกที่มีคุณสมบัติที่มีความแข็ง (STIFFNESS) ทนต่อความร้อนสูงกว่าเดิม ทนต่อแรงกระแทกได้ดีกว่าเดิม

3. ACRYLIC - PVC ALLOY

โดยนำเอาพลาสติก อะคริลิก ผสม PVC นิยมใช้ทำเป็นแผ่นหนาหรือบางมีความทนทานไม่ย่ำหรือหักง่าย ทนทานต่อการใช้งานได้ดีกว่าพลาสติกชนิดอื่น ๆ

กรรมวิธีการผลิตโดยแม่พิมพ์ (โดยสังเขป)

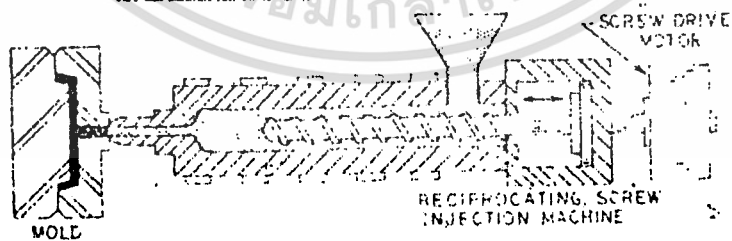
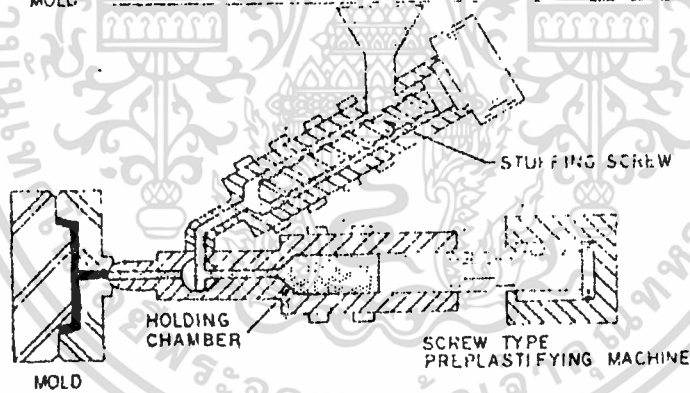
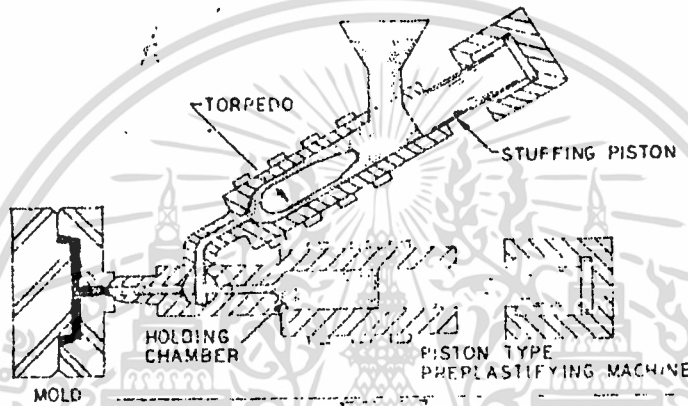
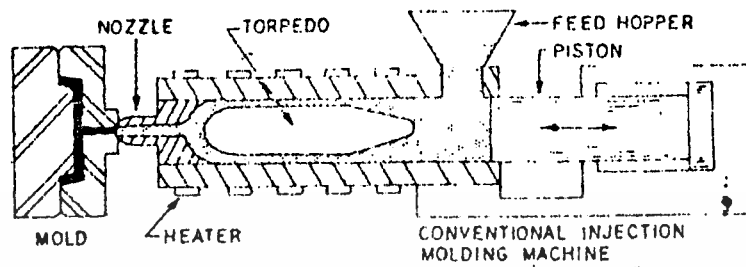
คำว่า "MOLDING" เป็นศัพท์เทคนิคหมายถึงวิธีการแย่งหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนวัตถุดิบพลาสติกให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีรูปร่างลักษณะดีฐานเหมือนกับต้นแบบทุกประการ ทั้งนี้โดยอาศัยแม่พิมพ์ "MOLDING" ในภาษาไทยก็หมายถึงวิธีการผลิตโดยแม่พิมพ์นั่นเอง กรรมวิธีการผลิตโดยแม่พิมพ์ในงานพลาสติกเป็นเทคโนโลยีขั้นสูงซึ่งจะไม่ขอนำมาอธิบายละเอียดอีก ณ ที่นี้ นวัตกรรมแบบผลิตภัณฑ์พลาสติกจำเป็นต้องเรียนรู้กรรมวิธีการผลิตโดยแม่พิมพ์ให้เข้าใจในขั้นพื้นฐานเสียก่อน จึงจะสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติกได้ถูกต้อง วิธีการผลิตที่เรียกว่า MOLDING มีกรรมวิธีแตกต่างกันไปมากกว่า 15 วิธี การจะเลือกกรรมวิธีใดแก่การผลิตชิ้นส่วนใดเองพลาสติก จะต้องพิจารณากันหลายแง่หลายประเด็น อาทิเช่น รูปร่าง เรขาคณิตของชิ้นงานนั้น ศึกษาค่าเทียบต้นทุนการผลิต จำนวนที่จะผลิต เหล่านี้เป็นต้น

ในบทนี้จะกล่าวถึง กรรมวิธีการผลิตโดยแม่พิมพ์โดยสังเขป เพื่อให้ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก เข้าใจในขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกประกอบการออกแบบงานพลาสติก โดยทั่วไป

กรรมวิธีการผลิตการฉีดแบบฉีดเข้าแม่พิมพ์ปิด

กรรมวิธีการผลิตโดยแม่พิมพ์แบบฉีด หรือ INJECTION MOLDING หมายถึง การทำผลิตภัณฑ์พลาสติกที่อาศัยความร้อน แรงอัด - กัน วัสดุพลาสติกเข้าสู่อแม่พิมพ์แบบปิด กรรมวิธีนี้เป็นกรรมวิธีที่ใช้กับพลาสติกจำพวกเทอร์โมพลาสติกโดยเฉพาะ สามารถผลิตได้ในปริมาณมากและรวดเร็ว มีขั้นตอนการผลิตกล่าวโดยย่อได้ดังนี้ :-

เทอร์พลาสติกผง หรือ เม็ด หรือพลาสติก TP ที่ใช้แล้วซึ่งนำมาบดบดใหม่ลงไปลงในช่องเทของเครื่อง จากนั้นถูกสูบลมภายในเครื่องจะดันพลาสติกเข้าสู่ช่องทำความร้อน ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 300° ถึง 700° ฟ พลาสติกจะถูกหลอมละลายเป็นของเหลว เมื่อละลายสม่ำเสมอทั่วกันแล้วก็จะถูกอัดผ่านหัวฉีดเข้าสู่แม่พิมพ์ชนิดปิด ด้วยแรง 10,000 ถึง 50,000 PSI (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ปล่อยให้พลาสติกเต็มค้างอยู่ในแม่พิมพ์จนเป็นตัวแล้วจึงถอดแม่พิมพ์ออกแกะชิ้นส่วนพลาสติกออกมาจากแม่พิมพ์ แล้วนำไปตกแต่งต่อไป



รูปที่ 3.11 เครื่องฉีดพลาสติกแบบพื้นฐาน 4 ประเภท ที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม พลาสติกทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ความรู้เรื่องสี (COLOURS)

สีมีคุณสมบัติต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

1. คุณลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ

- 1.1 HUE คือตัวสีของแต่ละชนิด เช่น แดง เขียว
 VALUE คือความเข้มของสีอ่อนหรือแก่ เช่น แดง เข้ม ฟ้ำอ่อน
 CHROMA คือความแรงของสี เช่น สีแดงสด
 TINT คือพวกสีจาง สีเบา หรือสีที่มีสีขาวผสมอยู่
 SHADE คือพวกสีเข้ม
 WARM & COOL COLOR คือสีร้อนหรือสีเย็น

1.2 อธิพลของสีต่อความรู้สึก

สีอ่อนทำให้ของดูใหญ่ขึ้นและเบา
 สีเข้มทำให้ของดูเล็กลงและหนัก
 สีร้อนทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก ไม่ค่อยสบายใจ
 สีเย็นทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย สบายใจ

2. สีขาวให้ทัศนะวีสวยแจ่มใสดุค น้ามาใซคังนี้

สีอ่อนตัดกับสีแก่
 สีสดใสตัดกับสีสคใส
 สีอ่อนตัดกับสีสคใส
 สีอ่อนตัดกับสีเย็น

3. สีที่ตัดกันเอง อยู่แล้วตามปกติ เช่น

สีค้ำบนพื้น เหลือง
 สีแดงบนพื้นขาว
 สีสมบนพื้นน้ำทาล
 สีชมพูบนพื้นค้ำ

4. สีสามารถทำให้เห็นว่ายูโยกลหรือไกล เช่น
สีอ่อน สีเหลือง จะทำให้รู้สึกว่ายูโยกล
สีเข้ม สีเขียว จะทำให้รู้สึกว่ายูโยกล
 5. สีเมื่อใช้ในเนื้อที่มาก ๆ แล้วไม่นาน ถ้าใช้เพียงเล็กน้อยก็จะนำคืน
 6. เมื่อใช้สีเข้มจับคู่กับสีอ่อนจะทำให้เด่น มีชีวิตชีวาว่าสีที่มีความเข้ม หรือจางไกล
เคียงกัน
 7. สีที่มีความสดใสพอ ๆ กันจะช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว
 8. หลักในเรื่องความเด่นของสีมีอยู่ว่า ควรจะต้องมีสีชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมา
เพื่อจะเป็นสีอ่อนหรือสีเข้มก็แล้วแต่การใช้สีที่ไม่นานอย่างหนึ่ง คือแต่ละสีที่ใช้ในปริมาณ
เท่ากัน ถ้าให้ปริมาณหรือเนื้อที่ของสีเปลี่ยนไป สีที่กินที่มากย่อมเด่นกว่า นอกจากนี้ยังขึ้น
อยู่กับค่าแปร เปลี่ยนและความสดใสของสีอีกด้วย
- ความรู้สึกของสีที่ไปปฏิบัติต่อความรู้สึกของมนุษย์โดยตรง

สีเทา	ให้ความรู้สึก	เคร่งขรึม สุภาพเป็นนิตี เรียบร้อย
สีดำ	ให้ความรู้สึก	ลึกลับ มีค ทุกข์โศก บาด
สีขาว	ให้ความรู้สึก	สะอาด บริสุทธิ์ ปราศจากมลทิน
สีแดง	ให้ความรู้สึก	ตื่นเต้น เร่าใจ สนุก อันตราย ออบอุน
สีเหลือง	ให้ความรู้สึก	เปรี้ยว ร่าเริง คีใจ อ่อนาง ความมั่นคง
สีแสด	ให้ความรู้สึก	มั่นคง สมบูรณ์ ความสวย ความสุข ความหวาน
สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึก	สุภาพ ความกลมค้ว หนักแน่น เยือกเย็น
สีม่วง	ให้ความรู้สึก	ความรัก ความเศร้า มีฐานันครศักดิ์
สีเขียว	ให้ความรู้สึก	ร่าเริง สดชื่น กระชุ่มกระชวย ปลอดภัย

การทำงานของมือ

1. กางนิ้วออก
2. กระทบ, กำหรือจับสิ่งของต่าง ๆ
3. ปล่อยให้นิ้วกางออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

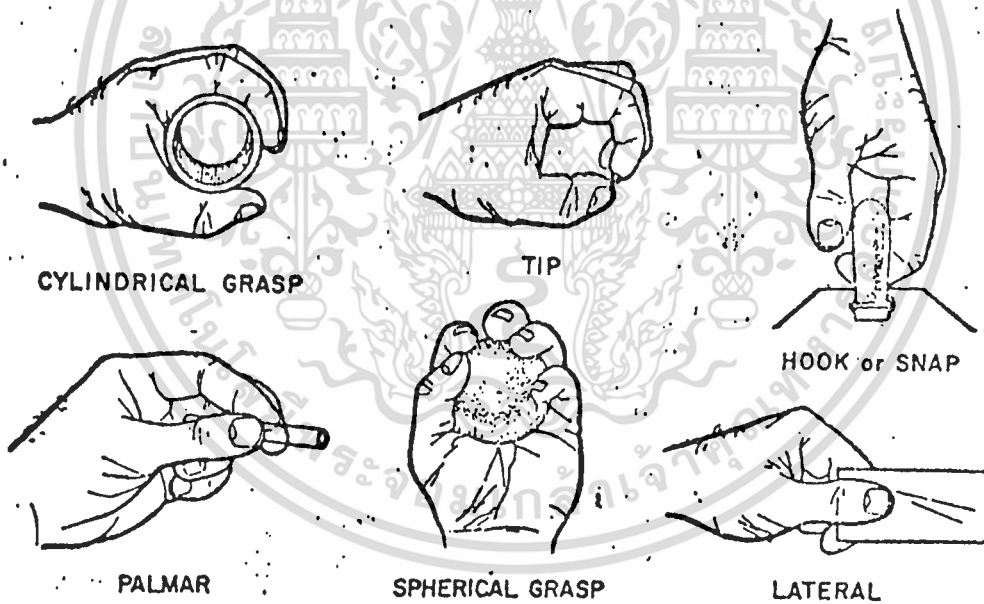
- 4. การเคลื่อนที่ของมือในการทำงานสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของแขน
- 5. การปล่อยนิ้วจากการถือ จับ หรือกำสิ่งของต่าง ๆ

3.3.4 ลักษณะของการจับถือสิ่งของ แบ่งการทำงาน ของมือออกเป็นลักษณะ

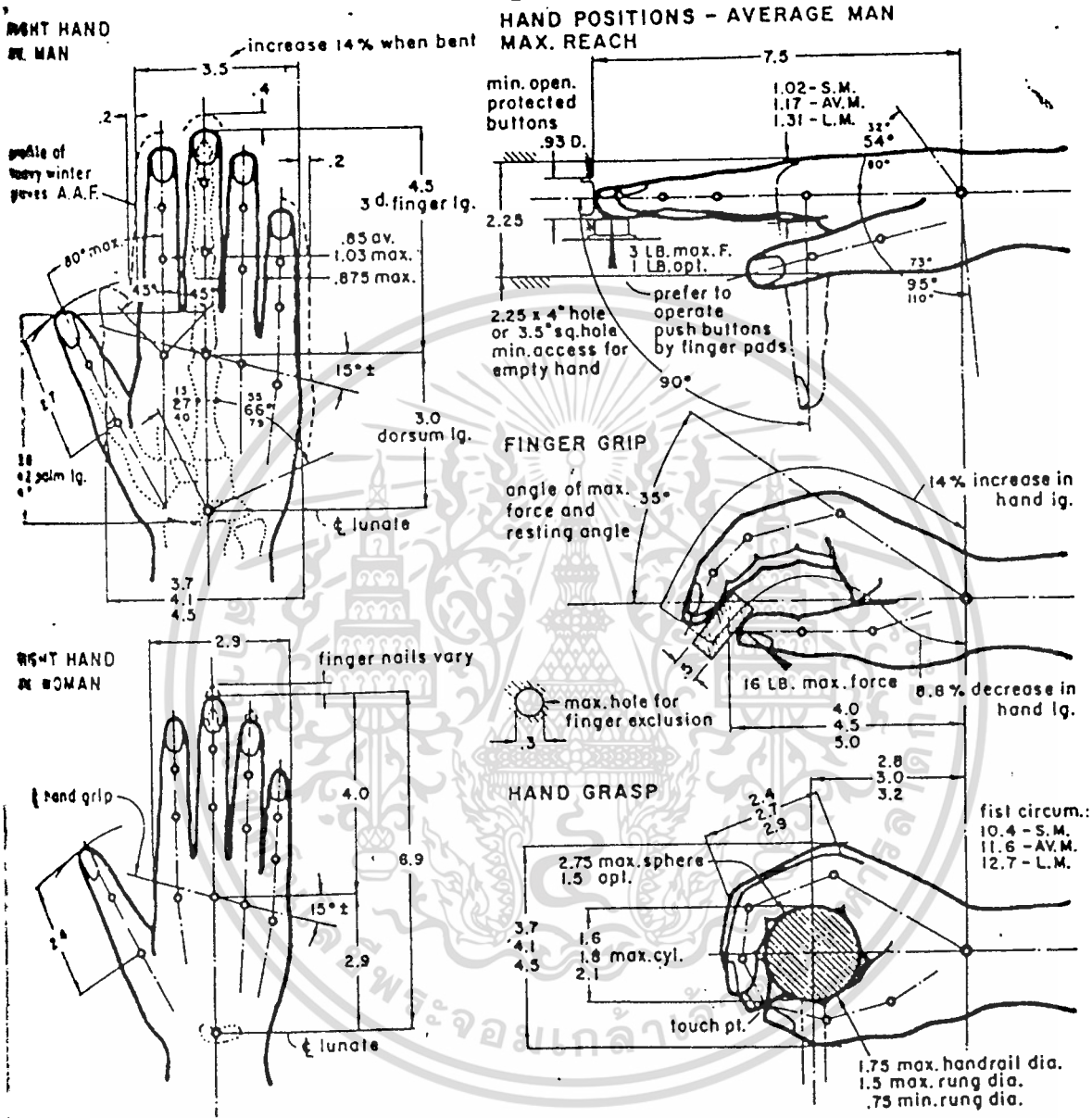
ใหญ่ ๆ ได้ 2 ลักษณะ

- 1. POWER GRIP เป็นการจับสิ่งของในลักษณะที่มือ ใช้อุ้งมือเข้าช่วยในการจับสิ่งของ
- 2. PRECISION GRIP เป็นการจับสิ่งของที่ใช้เฉพาะปลายนิ้วเท่านั้น อุ้งมือไม่เกี่ยวข้อง

รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะการจับของมือประเภทต่าง ๆ



รูปที่ 3.3 แสดงมิติของมือขนาดสากล และการทำงานของมือ



HAND DATA	MEN			WOMEN			CHILDREN			
	2.5% tile	50.% tile	97.5% tile	2.5% tile	50.% tile	97.5% tile	6 yr.	8 yr.	11 yr.	14 yr.
hand length	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5	5.1	5.6	6.3	7.0
hand breadth	3.2	3.5	3.6	2.6	2.9	3.1	2.3	2.5	2.8	—
3d. finger lg.	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4	2.9	3.2	3.5	4.0
dorsum lg.	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1	2.2	2.4	2.8	3.0
thumb length	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6	1.8	2.0	2.2	2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ศึกษาข้อมูลมาแล้วในบทนี้จะได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่ให้นำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ อุปกรณ์ประกอบสำหรับแปลฟกซ์นั้น จะแยกเป็นหัวข้อใหญ่ได้ 4 ข้อคือ

1. วิธีการรักษาพยาบาล
2. ความร้อนที่ให้นำมาใช้
3. ลักษณะของชิ้นงาน
4. โครงสร้างและวัสดุ

วิธีการรักษาพยาบาล

จากการศึกษาข้อมูลในด้านการรักษาพยาบาลแปลฟกซ์นั้น การรักษาหลังจากเกิดบาดแผลฟกซ์ขึ้น จะต้องทำให้หลอดเลือดฝอยบริเวณบาดแผลนั้นเปิดออก ซึ่งในขั้นตอนนี้จะทำได้โดยการใช้ความเย็นหรือการกดในระยะเวลาพอสมควร จากนั้นจึงจะใช้ความร้อนประคบได้ การใช้ความร้อนประคบจะใช้เพื่อวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ทำให้ความหนืดของโลหิตลดลง
 2. ทำให้โลหิตบริเวณนั้นมีการไหลเวียนดีขึ้น และสามารถขับของเสียไปได้เร็วขึ้น
 3. ลดความเจ็บปวดอันเกิดจากการคั่งของโลหิตบริเวณนั้น
- ตารางที่ 4.1 วิเคราะห์วิธีที่ใช้รักษาแผลฟกซ์

ผลในการรักษา	วิธีที่ใช้รักษา	
	ไชยาทาภายนอก	ไชความร้อน
การขยายตัวของหลอดเลือด	1	4
ให้อุณหภูมิเหมาะสม	1	4
การไหลเวียนของโลหิต	2	4
การรักษาระยะแรก	4	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรักษาระยะหลัง	2	4
การระคายเคืองต่อผิวหนังน้อย	2	3
รวม	12	20

หมายเหตุ 4 = คีมาก 3 = คี
2 = พอใช้ 1 = เลว

สรุป วิธีที่ใช้ในการรักษาแผลฟกช้ำหลังจากการห้ามเลือดเรียบร้อยแล้ว จะใช้ความร้อนประกอบคือไป การประคบนี้อาจกระทำร่วมกับการนวดซึ่งมีหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งผลของการนวดก็มีส่วนให้การไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น

ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์วิธีการนวด

ผลในการรักษา	วิธีการนวด		
	FRICTION	KNEADING	STROKING
เกิดความเจ็บน้อย	4	1	1
การไหลเวียนของโลหิต	3	3	3
เหมาะในการใช้	4	2	2
ผลกระทบในการรักษาน้อย	4	2	2
รวม	15	8	8

สรุป วิธีนวดที่เหมาะสมจะใช้ร่วมกับการใช้ความร้อนประกอบคือแบบ FRICTION คือการถูโดยใช้ส่วนหนึ่งของมือ ในกรณีนี้เราอาจจะใช้อุปกรณ์ประคบร้อนเป็นตัวแทนเบา ๆ ตามบริเวณที่ต้องการ

ความร้อนที่นำมาใช้

ความร้อนที่จะนำมาใช้กับผู้ป่วยแผลฟกช้ำ แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือความร้อนเปียกและความร้อนแห้ง คุณสมบัติและความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ นั้นเท่าเทียมกัน การจะนำประเภทของความร้อนมาใช้นั้นจะได้วิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.3 วิเคราะห์ประเภทความรอนที่นำมาใช้

คุณสมบัติและผลในการรักษา	ประเภทความรอน	
	ความรอนเป็ยก	ความรอนแหง
การสร้างไคสะควก	2	4
ผลในการรักษา	4	4
ความปลอดภัย	2	3
อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไคยาก	2	3
ผิวหนังทนต่อความรอน	3	4
รวม	13	18

สรุป ความรอนที่นำมาใช้ควร เป็นความรอนแหง เพราะมีความปลอดภัยในการใช้รักษาและสร้างมาใช้ไคสะควก

พลังงานที่จะนำมาใช้ในการสร้างความรอนจะควมมีความสะดวกในการนำมาใช้ การจะใช้ประเภทใดจะไคทำกรวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.4 วิเคราะห์พลังงานที่จะนำมาใช้สร้างความรอน

คุณสมบัติ	ชนิดของกระแสไฟฟ้า	
	กระแสสลับ 220 V.	กระแสตรง
ให้กำลังสม่ำเสมอ	4	2
สะดวกในการใช้	3	2
สร้างความรอนไค	4	1
การสูญเสียกำลังขณะใช้งานนอย	4	2
ปลอดภัยในการใช้	1	4
รวม	16	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป พลังงานที่นำมาใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 v. เพราะ

1. ใช้กำลังไค่มากให้กำลังสม่ำเสมอ จึงทำให้ใช้งานไค่ที่ตลอดเวลาเสมอตอนเสมอปลาย

2. ใช้ไค่สะดวกในที่ซึ่งมีกระแสไฟฟ้าเขาไปถึง

3. กระแสไฟฟ้ามีจ่ายไปไค่ไกลอย่างทั่วถึง เช่น ค่ายล หมูบ้าน

4. การส่งกระแสไฟฟ้าตามสายจะไม่สูญเสียแควอย่างไค่

เนื่องจากกระแสไฟฟ้า AC. 220 v. มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานกว่าแบบกระแสตรงไค่ไค่เพราะหามาแล้ว แต่ไฟฟ้ากระแสสลับอาจก่อให้เกิดอันตรายไค่มาก

ไค่ไค่จึงสมควรวิเคราะห์วิธีป้องกันอันตรายซึ่งจะแบ่งไค่เป็น 5 ประเภทคือ

วิธีป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

1. การไค่ฉนวนป้องกัน

2. แยกหรืออยู่ห่างส่วนที่มีไฟฟ้า

3. การต่อระบบสายดิน

4. ใช้หม้อแปลงชดลวดแยก

5. ใช้เครื่องตัดไฟรั่วลงดิน

ตารางที่ 4.5 วิเคราะห์วิธีป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

คุณสมบัติ	วิธีที่ไค่ป้องกัน				
	1	2	3	4	5
ความเป็นไปไค่ในการนำมาใช้	4	3	3	1	1
ความปลอดภัย	3	3	3	3	3
ต้นทุนในการผลิตไค่	4	4	3	2	1
สะดวกในการใช้งาน	4	3	2	2	2
ผลในการป้องกัน	2	2	3	3	4
ส่วนประกอบน้อย	4	4	3	3	2
รวม	21	19	17	14	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป วิธีที่ใช้ในการป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้าใช้การหุ้มด้วยฉนวนป้องกัน เพราะเป็นการป้องกันที่คนเหตุ ไม่ยุ่งยากในการใช้

ตารางที่ 4.6 วิเคราะห์ลักษณะของการเคลื่อนที่ของความรอน

การเคลื่อนที่ของความรอนจากตัวอุปกรณ์ประกอบมาสู่ร่างกาย มีหลายลักษณะคือ

1. การนำความรอน
2. การพาความรอน
3. การแผ่รังสีความรอน
4. การระเหย

คุณสมบัติ	ประเภทของความรอน			
	1	2	3	4
ความปลอดภัยในการนำมาใช้	4	3	2	2
ความรอนคงที่	4	2	2	2
ใช้สื่อกลางในการเคลื่อนที่	3	3	4	2
ไม่สูญเสียความรอน	4	3	2	1
ถ่ายเทความรอนโดยตรง	4	3	4	2
การควบคุมขณะใช้	4	3	3	1
ความเป็นไปได้ในนำมาใช้	4	3	3	1
รวม	27	20	20	12

สรุป จากตารางวิเคราะห์ลักษณะการเคลื่อนที่ของความรอนที่เหมาะสมในการนำมาใช้กับอุปกรณ์ประกอบคือ การนำความรอน

อุปกรณ์ที่จะนำมาสร้างความรอน ซึ่งใช้พลังงานจากไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานความรอน โดยให้กระแสไฟฟ้าผ่านเขาไปในโลหะนั้น พอจะยกมาเป็นตัวอย่างและจะได้วิเคราะห์เปรียบเทียบดังนี้

ตารางที่ 4.7 วิเคราะห์อุปกรณที่ใช้สร้างความร้อน

คุณสมบัติ	อุปกรณ์ที่ใช้		
	ลวดนิกโครม	หัวตานทานเซรามิก	หลอดไฟ
ความสะอาดในการใช้	2	4	4
การควบคุมความร้อน	3	4	3
อุณหภูมิสม่ำเสมอ	2	3	2
ความปลอดภัย	2	3	4
หาซื้อได้ง่าย	3	3	3
ทนทาน	2	3	2
การประกอบง่าย	2	3	3
รวม	16	23	21

สรุป อุปกรณ์ที่นำมาใช้สร้างความร้อนคือ หัวตานทานชนิดเซรามิก เพราะหาได้ง่าย ขนาดของอุณหภูมิมีให้เลือกตามความต้องการ การป้องกันอันตรายทำได้ง่าย อุณหภูมิสม่ำเสมอ อายุการใช้งานนาน

วิเคราะห์อุณหภูมิที่เหมาะสมในการนำมาใช้

จากการศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการใช้ประคบนั้นมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้ระดับของอุณหภูมิต่างกัน คือ

1. สภาพของผิวหนัง

ในบริเวณที่เกิดแผลฟกช้ำนั้นมีความหนายางไม่เท่ากัน เช่นบริเวณแก้ม ขอบตา บริเวณนี้ผิวหนังจะบาง อุณหภูมิที่ใช้จะต้องไม่สูงมากส่วนบริเวณฝ่ามือ ฝ่าเท้า ผิวหนังจะหนากว่าอุณหภูมิที่ใช้ควรจะสูงขึ้น

2. ความสามารถในการรับความร้อน

ความสามารถในการรับความร้อนในแต่ละคนจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความหนา

บางของผิวทั้งควย ผู้ป่วยบางรายอาจมีการสูญเสียประสาทรอบร้อนเย็น จึงไม่รับรู้ ความร้อนเมื่อให้ความร้อนเพิ่มขึ้น ผิวหนังอาจเกิดการไหม้พองได้

3. อายุข องผู้ป่วย

* ในวัยหนุ่มสาวผิวหนังมีความไวต่อการสัมผัส และการไหลเวียนของโลหิตก็ สามารถให้ความร้อนแก่ที่มีอุณหภูมิถึง 57.22° ซ โค

ในเด็กผิวหนังถูกทำลายไ้คงายกว่าอุณหภูมิที่ไ้ ควรเป็นเพียง 48.88° ซก็พอ

ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปีอุณหภูมิที่ไ้เฉลี่ยประมาณ 43.33° ซ

จากการศึกษาขอมูลเกี่ยวกับการเกิดของแผลฟกช้ำนั้น จะเกิดไ้ในเด็กและวัยหนุ่มสาวมากกว่าวัยอื่น เนื่องจากวัยนี้พฤติกรรมขอยากรู้อยากเห็น ชุกชน อุบัติเหตุจึงเกิดไ้คงายกว่าวัยอื่น ๆ

ฉนั้น อุณหภูมิที่ไ้จะเป็น 2 ระดับ คือ

1. อุณหภูมิสูง ระดับอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 57.22° ซ ในระดับนี้เหมาะ กับวัยหนุ่มสาว

2. อุณหภูมิต่ำ ระดับอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 48.88° ซ ในระดับนี้เหมาะ กับวัยเด็กและผู้ป่วยสูงอายุ

แต่ทั้งนี้ความร้อนที่ไ้จะเหมาะสมขอยาไร ผู้ป่วยจะเป็นผู้บอกเองว่าตนสามารถรับ อุณหภูมิระดับนั้น ๆ ไ้หรือไม่

เวลาที่ใช้ในการประคบควรนานประมาณ 20 - 30 นาที และประคบทุก ๆ 2 - 3 ชั่วโมง

ลักษณะของชิ้นงาน

วิเคราะห์ลักษณะการจับอุปกรณ์ประคบร้อน

ขอมูล เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับ เครื่องมือ เครื่องใช้พอจะแบ่ง ลักษณะของการจับสิ่งของของมือ เป็นลักษณะใหญ่ ๆ ไ้ 2 ลักษณะคือ

เกศินี เห็นพิทักษ์ การใช้ความร้อนเฉพาะที่ โรงพิมพ์ไทยเซชม 2523 หน้า 355

1. PROWER GRIP เป็นการจับสิ่งของในลักษณะที่มือ ไขว้ข้อมือเข้าช่วย ในการจับ

2. PRECISION GRIP เป็นการจับสิ่งของที่ใช้เฉพาะปลายนิ้วเท่านั้น โดย ข้อมือไม่เกี่ยวข้อง

การจับถือเครื่องมือต่าง ๆ ในลักษณะ PROWER GRIP ยังแบ่งได้ตามลักษณะ การนำไปใช้งานได้อีก 2 ลักษณะคือ

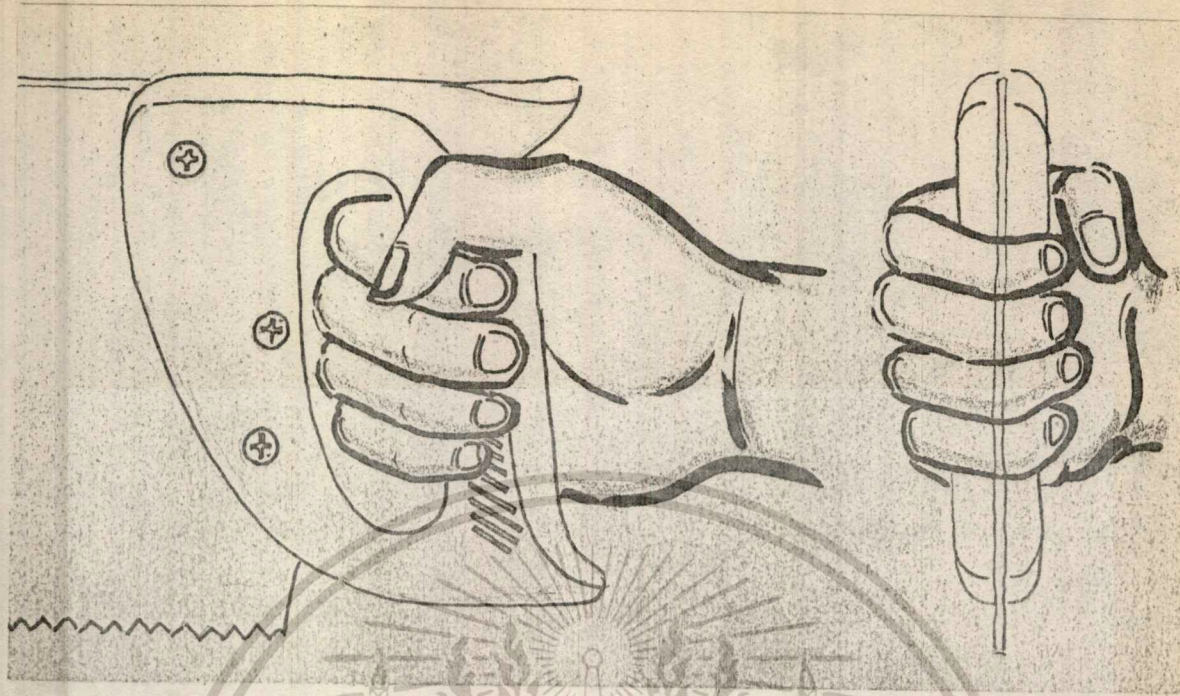
1.1 เพื่อความมั่นคง เทียงตรง ความกระชับ ในลักษณะนี้ ได้แก่การจับถือ เครื่องมือเช่น เลื่อย สว่านไฟฟ้า ปืน เป็นต้น

1.2 เพื่อประคอง บังคับทิศทางการใช้งาน เช่น เครื่องชักฉนวน, เครื่องตัดลม ไฟฟ้า เครื่องโกนหนวด เป็นต้น

ตารางที่ 4.8 วิเคราะห์ลักษณะการจับอุปกรณ์ประกอบ

คุณสมบัติ	ลักษณะการจับ	
	เพื่อความมั่นคง	เพื่อประคอง
ความถนัด	4	3
เหมาะในการใช้งาน	3	4
บังคับทิศทางง่าย	3	4
บังคับน้ำหนักการกด	3	4
ใช้แรงจับน้อย	3	3
ใช้กับการนวดได้	3	4
รวม	19	22

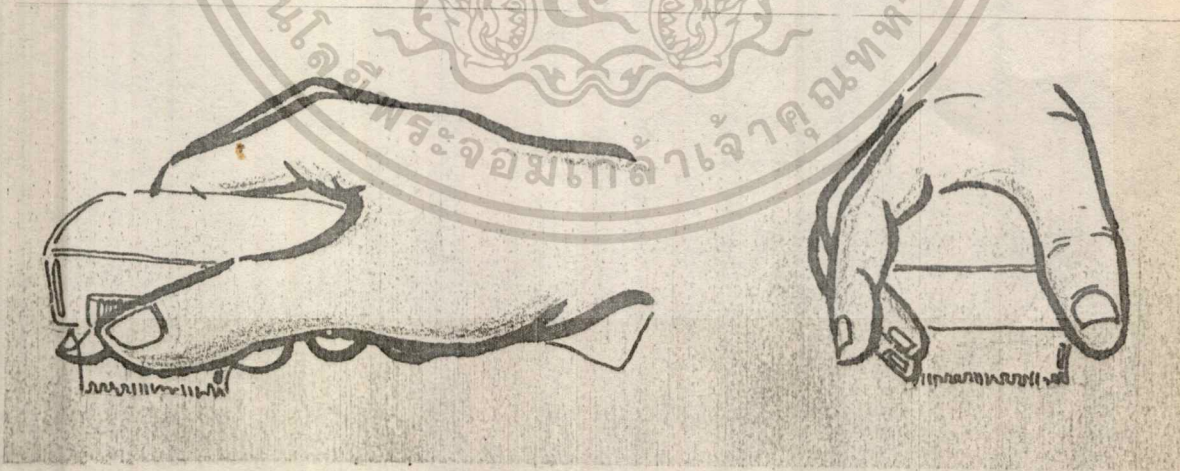
สรุป ลักษณะการจับที่เหมาะสมคือ แบบประคอบบังคับทิศทาง เพราะเหมาะในการใช้ งาน บังคิบนน้ำหนักและใช้กับการนวดได้



รูปที่ 4.1 แสดง การจับถือแบบเพื่อความมั่นคง

การจับแบบเพื่อความมั่นคง ในลักษณะนี้ใดแก่การจับถือเครื่องมือต่าง ๆ เช่น เลื่อยยนต์ สว่านมือไฟฟ้า ปืน ขวาน ฯลฯ

การจับแบบประคอง ในลักษณะนี้ใดแก่การจับถือเครื่องมือเพื่อบังคับทิศทางการใช้งานส่วนหัว เช่น เครื่องตัดหญ้า เครื่องโกนหนวด เครื่องขัดผิวหน้า ฯลฯ



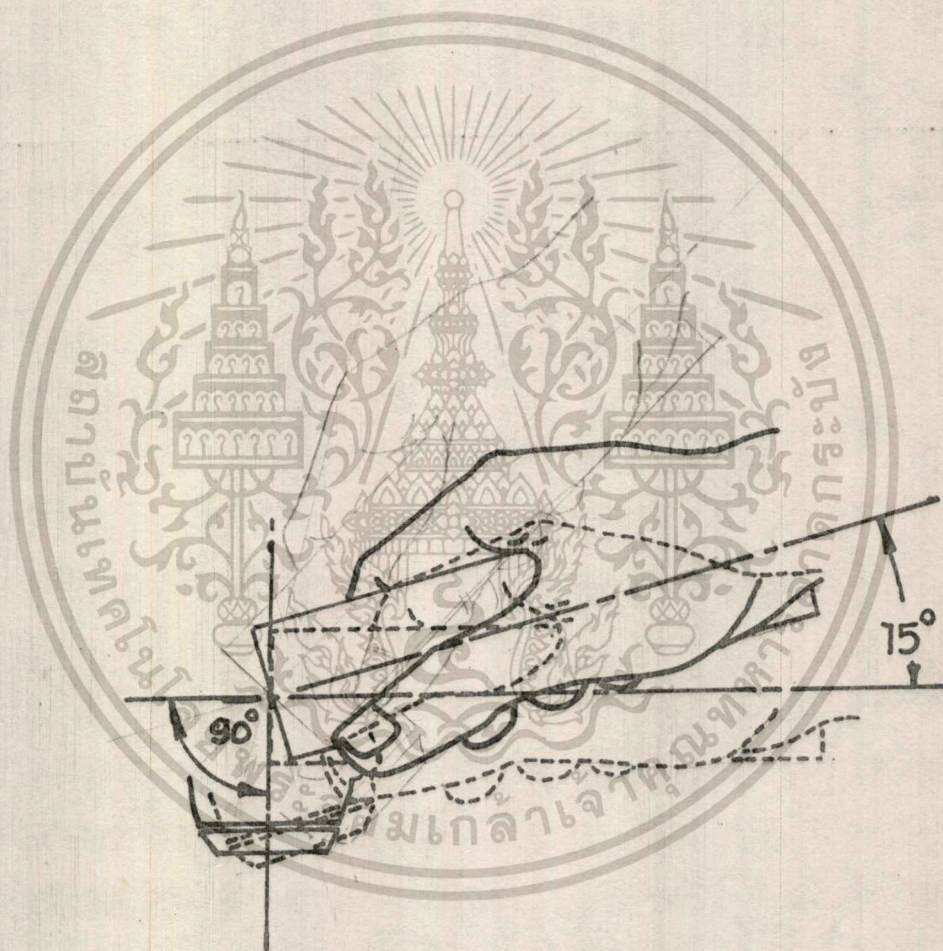
รูปที่ 4.2 แสดง การจับถือแบบประคอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์มุมระหว่างส่วนให้ความร้อนกับส่วนกำจับ

เมื่อใกล้ขณะการจับที่เหมาะสมกับการใช้งานแล้ว ส่วนที่ค้างถึงคือส่วนให้ความร้อนของอุปกรณ์ประคบ จะมีมุมเอียงเท่าใดจึงจะสามารถใช้ฉนวนกักได้

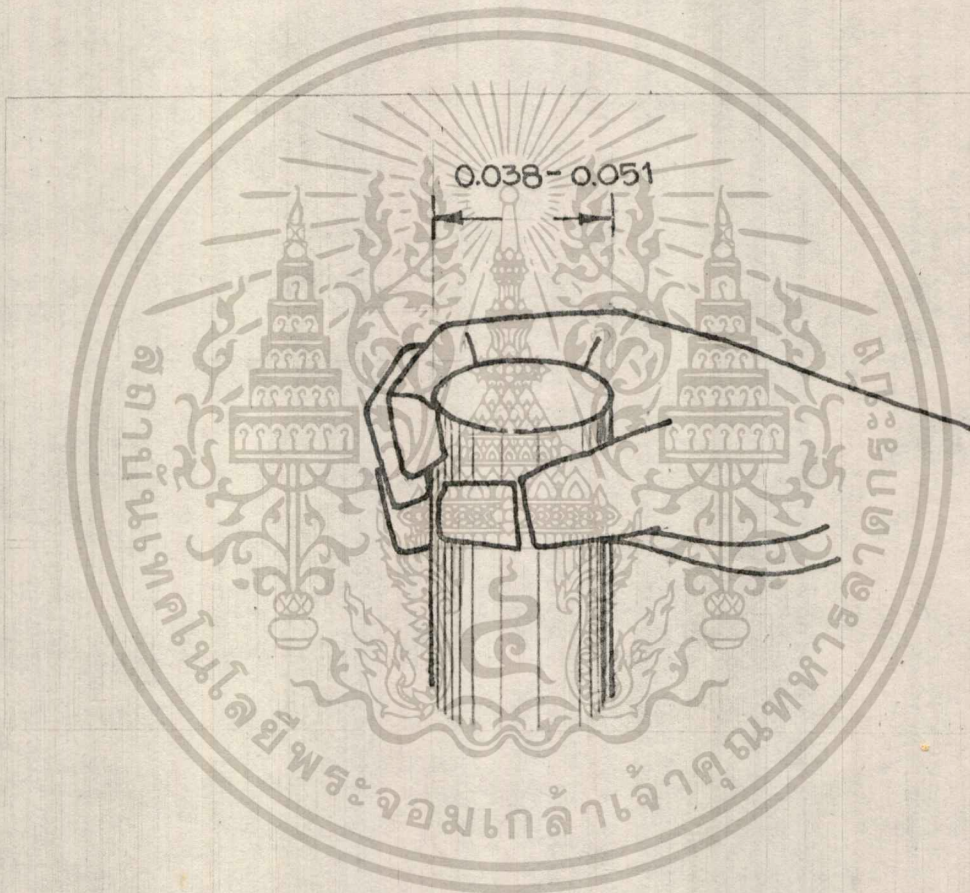
จากการทดสอบโดยการทำหุ่นจำลอง แล้วปรับมุมในระดัปล่าง ๆ พอจะสรุปได้ว่า มุมที่เหมาะสมคือ 105° กับส่วนกำจับ



รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะมุมที่เหมาะสม

วิเคราะห์ขนาดของอุปกรณ์ประกอบอื่นที่เหมาะสม

ขนาดของอุปกรณ์ประกอบอื่นสำหรับแปลฟกซ์ที่เหมาะสมนั้นจะต้องศึกษาขนาด
 ลึกส่วนมือของตู้โซมาครฐาน ซึ่งจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตสุด 2 นิ้วหรือ 5.1 ซม.
 และความยาวของตัวอุปกรณ์ประกอบน้อยสุดคือ 3.7 นิ้วหรือ 9.25 ซม.



รูปที่ 4.4 แสดงขนาดที่เหมาะสม

INTERIOR SPACE / DESIGN STANDARD 272
 HUMAN DIMENSION & INTERIOR SPACE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ขนาดของฝาครอบให้ความร้อน

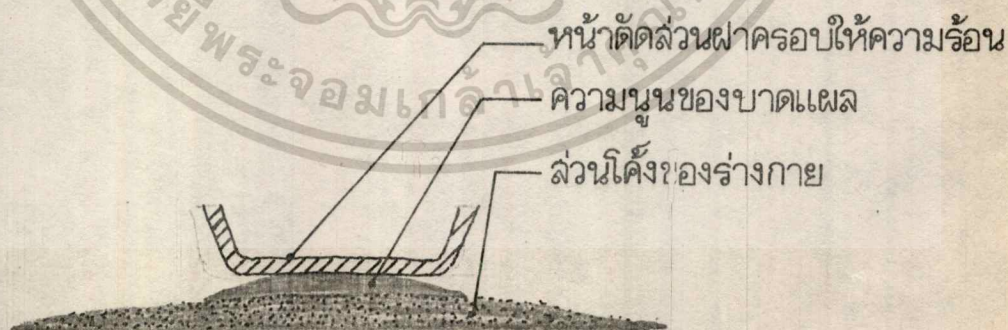
จากการศึกษาขอมูลเกี่ยวกับลักษณะของการฟกช้ำนั้น เราไม่อาจจะกำหนดขนาดของฝาครอบให้ความร้อนได้ ทั้งนี้เนื่องจาก

1. ขนาดแฉกฟกช้ำมีขนาดไม่แน่นอนใหญ่หรือเล็กต่างกัน
2. ไม่เจาะจงบริเวณที่เกิด อาจเกิดได้ทั่วไปบนร่างกาย

ดังนั้นขนาดของฝาครอบให้ความร้อนจึงกำหนดได้มาจากบริเวณที่เกิดของบาดแผล โดยเฉลี่ยส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณข้อต่อต่าง ๆ เช่น หัวเข่า ข้อศอก หัวไหล่ อันเกิดเนื่องจากการหกล้ม ส่วนบริเวณอื่น เช่น หน้าผาก โหนกแก้ม ตะโพก หน้าแข้ง ก็เกิดได้เช่นกัน บริเวณที่มักไม่ค่อยเกิดแผลฟกช้ำ เช่น ฝ่ามือ ฝ่าเท้า หลัง ท้อง เป็นต้น

จากลักษณะของบาดแผลฟกช้ำหากเกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อมากก็จะมีโลหิตออกมากทำให้บริเวณที่เกิด บวม นูน การประคบก็จะทำได้เพียงส่วนนูนสูงสุดของบาดแผลเท่านั้น

เพราะฉะนั้นขนาดของฝาครอบให้ความร้อน จะมีส่วนสัมพันธ์กับบริเวณที่เกิด ขนาดโดยเฉลี่ยของบาดแผลและลักษณะของบาดแผลฟกช้ำเป็นสำคัญ



รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ของแฉกกับขนาดฝาครอบ

วิเคราะห์ลักษณะสวิตช์ที่นำมาใช้

ลักษณะของสวิตช์จะนำมาใช้งานนั้น มีด้วยกันหลายแบบ เช่น กก เลื่อน หมุน เพื่อให้เหมาะสมจะทำการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.9 วิเคราะห์ลักษณะสวิตช์

คุณสมบัติ	ลักษณะของสวิตช์		
	แบบกก	แบบเลื่อน	แบบหมุน
เหมาะกับลักษณะการจับ	3	4	2
สะดวกในการใช้งาน	2	4	3
ปรับระดับได้	1	4	4
หาซื้อง่าย	4	4	4
ความแข็งแรงของระบบ	3	3	4
รวม	13	19	17

สรุป ลักษณะสวิตช์ที่เหมาะสมที่นำมาใช้คือ แบบเลื่อน

วิเคราะห์ตำแหน่งของไฟแสดงการทำงาน

การวางตำแหน่งไฟสัญญาณแสดงการทำงานของอุปกรณ์ประกอบนั้น จะสัมพันธ์กับลักษณะของวิธีการใช้และการจับ ในขณะที่ใช้งานนั้นไฟแสดงการทำงานจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนว่า ตัวอุปกรณ์นั้นทำงานอยู่ และเมื่อเลิกใช้งานแล้วจะสามารถบอกได้ว่าตัวอุปกรณ์ประกอบหยุดทำงานแล้วไม่มีกระแสไฟฟ้า

นั่นจะเห็นได้ว่าในขณะที่การใช้งานตำแหน่งที่เหมาะสมของไฟแสดงการทำงานคือ ส่วนบนของตัวเครื่อง เพราะเห็นได้ชัดกว่าส่วนอื่น

สีสำหรับแสงไฟสัญญาณแสดงการทำงานนั้น จะต้องเตือนให้ระวังว่าในขณะที่ตัวอุปกรณ์ประกอบทำงานแล้ว ดังจะได้วิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.10 วิเคราะห์สีของแสงไฟแสดงการทำงาน

คุณสมบัติ	สี		
	แดง	ส้ม	เหลือง
ความรู้สึกให้เตรียมตัว	1	4	2
เห็นโคซัค	2	3	1
ให้ความรู้สึกตื่นตัว	2	4	3
รวม	6	11	6

สรุป สีของแสงไฟแสดงการทำงานควร เป็น สีส้ม เพราะให้ความรู้สึกทางสีได้ดีกว่าสีอื่น ๆ

โครงสร้างและวัสดุ

ตารางที่ 4.11 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำตัวขึ้นงาน

วัสดุที่เหมาะสมในการทำตัวขึ้นงาน อุปกรณ์ประกอบรอบสำหรับแผงฟลักซ์ จะต้องเป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อน แข็งแรง ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม ฯลฯ จึงจะวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

คุณสมบัติ	ประเภทวัสดุ		
	พลาสติก	ไฟเบอร์กลาส	โลหะ
น้ำหนักเบา	4	4	1
การผลิตง่าย	4	2	3
ฉนวนความร้อน	3	3	1
ฉนวนไฟฟ้า	4	4	1
แข็งแรง	3	3	4
ไม่ยืดหดตัว	3	3	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายต่อการตกแต่งชิ้นสำเร็จ	4	3	3
แหล่งวัตถุดิบหาง่าย	3	3	3
ทำความสะอาดร่างกาย	4	4	3
ไม่เป็นสนิม	4	4	2
รวม	36	33	25

สรุป จากตาราง เปรียบเทียบคุณสมบัติ จะเห็นว่าพอลาสติกมีความเหมาะสมในการนำมาใช้มากที่สุด

ตารางที่ 4/12 วิเคราะห์ประเภทพลาสติกที่นำมาใช้

คุณสมบัติ	ประเภทของพลาสติก	
	เทอร์โมพลาสติก	เทอร์โมเซตติง
ผลิตได้ในระบบฉีด	4	1
ทนความร้อนสูง	3	4
นำกลับมาใช้ใหม่	4	1
ความยืดหยุ่น	4	3
ความแข็งเหนียว	4	3
การยึดของง่าย	4	2
การตกแต่งผิว	4	3
รวม	27	17

สรุป ประเภทพลาสติกที่เหมาะสมในการนำมาใช้ คือพลาสติกประเภท เทอร์โมพลาสติก เพราะมีคุณสมบัติที่สามารถนำมาผลิตได้รวดเร็วในระบบฉีดเข้าแม่พิมพ์ มีความแข็งเหนียว ทนความร้อนได้ในอุณหภูมิสูงพอสมควร และสามารถนำกลับมาผลิตได้ใหม่หลายครั้ง ตลอดจนง่ายต่อการตกแต่งผิว

ตารางที่ 4.13 วิเคราะห์ชนิดพลาสติกที่นำมาใช้
เทอร์โมพลาสติกมีให้เลือกหลากหลายชนิด และวิธีมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน จึงจะ
ไต่ยกตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ดังนี้

คุณสมบัติ	ชนิดของพลาสติก			
	ABS	เอชทีอล	PPO	โพลีซัลโฟน
ทนอุณหภูมิสูง - ค่า	3	2	4	3
ความแข็งแรงเพียง	3	3	4	3
ทนกรดด่าง	2	3	4	3
วิธีการบดคกรวมแบบ	3	2	4	4
การใช้งานด้านวิศวกรรม	3	3	4	4
นิยมทำอุปกรณ์ทางการแพทย์	3	3	4	3
ราคาเหมาะสม	4	3	3	3
รวม	21	19	27	23




สรุป ชนิดของพลาสติกที่เหมาะสมคือ โพลีฟีนิลีน ออกไซด์
ตารางที่ 4.14 วิเคราะห์สีที่นำมาใช้กับตัวชิ้นงาน

คุณสมบัติและความรู้สึก	สี		
	ขาว	เขียวอ่อน	ฟ้าอ่อน
ความสะอาด	4	3	3
รู้สึกสบายใจอบอุ่น	3	4	4
สดชื่นน่าใช้	3	4	4
รู้สึกปลอดภัย	3	4	3
ไม่สกปรกง่าย	2	4	3
รวม	15	19	17

สรุป สีที่ใช้กับตัวชิ้นงาน (BODY) คือสีเขียวอ่อน (สีเขียวผสมกับสีขาว)




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 วิเคราะห์ลักษณะหน้าตัดฝากรอบให้ความร้อน

คุณสมบัติ	ลักษณะหน้าตัด		
			
เนื้อที่จุดสัมผัส	4	1	1
การบิดงาย(ขึ้นรูป)	2	4	4
เกิดแรงเสียดทานขณะไขนอย	3	4	4
ให้ความร้อนทั่วถึงสม่ำเสมอ	4	3	3
โครงสร้างแข็งแรง	4	2	3
รวม	17	14	15

สรุป ลักษณะหน้าตัดของฝากรอบให้ความร้อนที่เหมาะสมจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบคือ 

ตารางที่ 4.16 วิเคราะห์หน้าสัมผัสของฝากรอบให้ความร้อน

คุณสมบัติ	ลักษณะหน้าสัมผัส		
			
เนื้อที่จุดสัมผัส	4	3	3
งายต่อการผลิต	3	4	3
ให้ความร้อนไคทั่วถึง	4	3	3
ไม่เหลือเศษทิ้ง	4	2	3
รวม	15	12	12

สรุป ลักษณะหน้าสัมผัสของฝากรอบให้ความร้อนที่เหมาะสมจะนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบคือ แบบสี่เหลี่ยม เพราะเนื้อที่จุดสัมผัสมีมากกว่า สามารถให้ความร้อนทั่วถึงในเนื้อที่มากกว่า ตลอดจนในขั้นตอนการผลิตมีเศษของวัสดุที่จะทิ้งไปน้อย

ตารางที่ 4.17 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบโถความร้อน

คุณสมบัติ	วัสดุ		
	อลูมิเนียม	สแตนเลส	เหล็ก
ไม่เป็นสนิม	3	4	1
ราคาสมควร	2	2	4
ทำความสะอาดง่าย	3	4	2
การนำความร้อน	3	4	4
การขึ้นรูป	4	3	3
ไม่เป็นรอยขีดข่วน	3	4	4
ความแข็งแรง	3	4	4
ทนกรดค้าง	3	4	2
รวม	24	29	24

สรุป สแตนเลสมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้มากกว่าชนิดอื่น ๆ เพราะมีคุณสมบัติดีกว่าอย่างอื่น

ตารางที่ 4.18 วิเคราะห์วัสดุที่ใช้เป็นฉนวนป้องกันความร้อน

คุณสมบัติ	วัสดุ		
	เซรามิก	พลาสติก	ไฟเบอร์กลาส
เป็นฉนวนความร้อนสูง	4	4	4
เป็นฉนวนไฟฟ้า	4	4	4
ความแข็งแรง	3	4	4
รับแรงกดสูง	4	3	3
ไม่เป็นตัวนำความร้อน	4	3	3
สะสมความร้อนน้อย	4	3	3
รวม	23	21	21

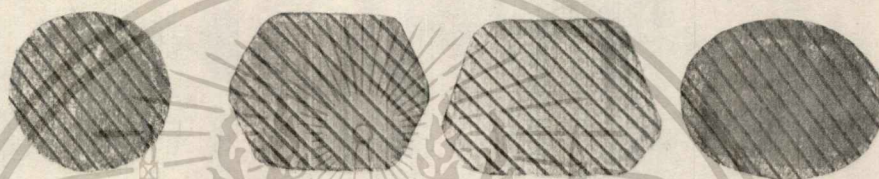
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป วัสดุที่เหมาะสมจะนำมาใช้เป็นฉนวนป้องกันความร้อนคือ เซรามิก
ลักษณะความจับที่เลือกนำมาเพื่อวิเคราะห์ให้เหมาะสมกับการนำมาใช้งานนั้นลักษณะ
ของรูปทรงจะต้องมีความกระชับเหมาะสมมือ ในการผลิตสามารถผลิตได้รวดเร็วในระบบ
อุตสาหกรรม ทำแม่พิมพ์ได้ง่าย

รูปทรงที่นำมาวิเคราะห์นั้นเลือกมา 4 แบบคือ

1. ทรงกลม (กระบอก) 2. หกเหลี่ยม 3. หกเหลี่ยม 4. วงรี



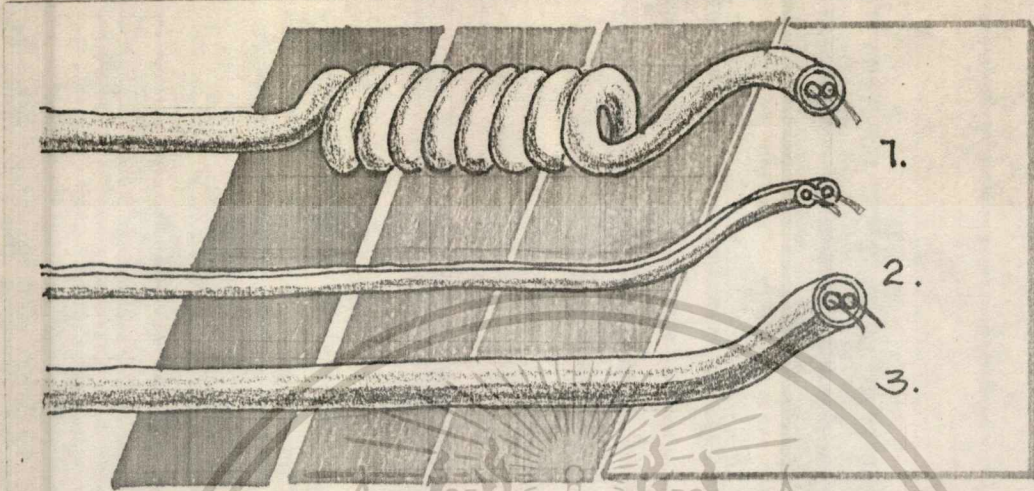
ตารางที่ 4.19 วิเคราะห์ลักษณะความจับ

คุณสมบัติ	ลักษณะความจับ			
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ความกระชับมือ	4	3	3	3
ผลิตได้ง่าย	4	3	3	4
ทำแม่พิมพ์ง่าย	4	3	3	3
รวม	12	9	9	10

สรุป ลักษณะรูปทรงของความจับ (หน้ คัด) ที่เหมาะสมจะนำมาใช้ควรจะเป็นแบบ
ที่หนึ่ง (ทรงกระบอก) เพราะให้ความกระชับมือ สามารถทำการผลิตได้ง่ายในระบบ
อุตสาหกรรม

สายไฟที่นำมาวิเคราะห์นั้นเลือกมา 3 แบบ คือ

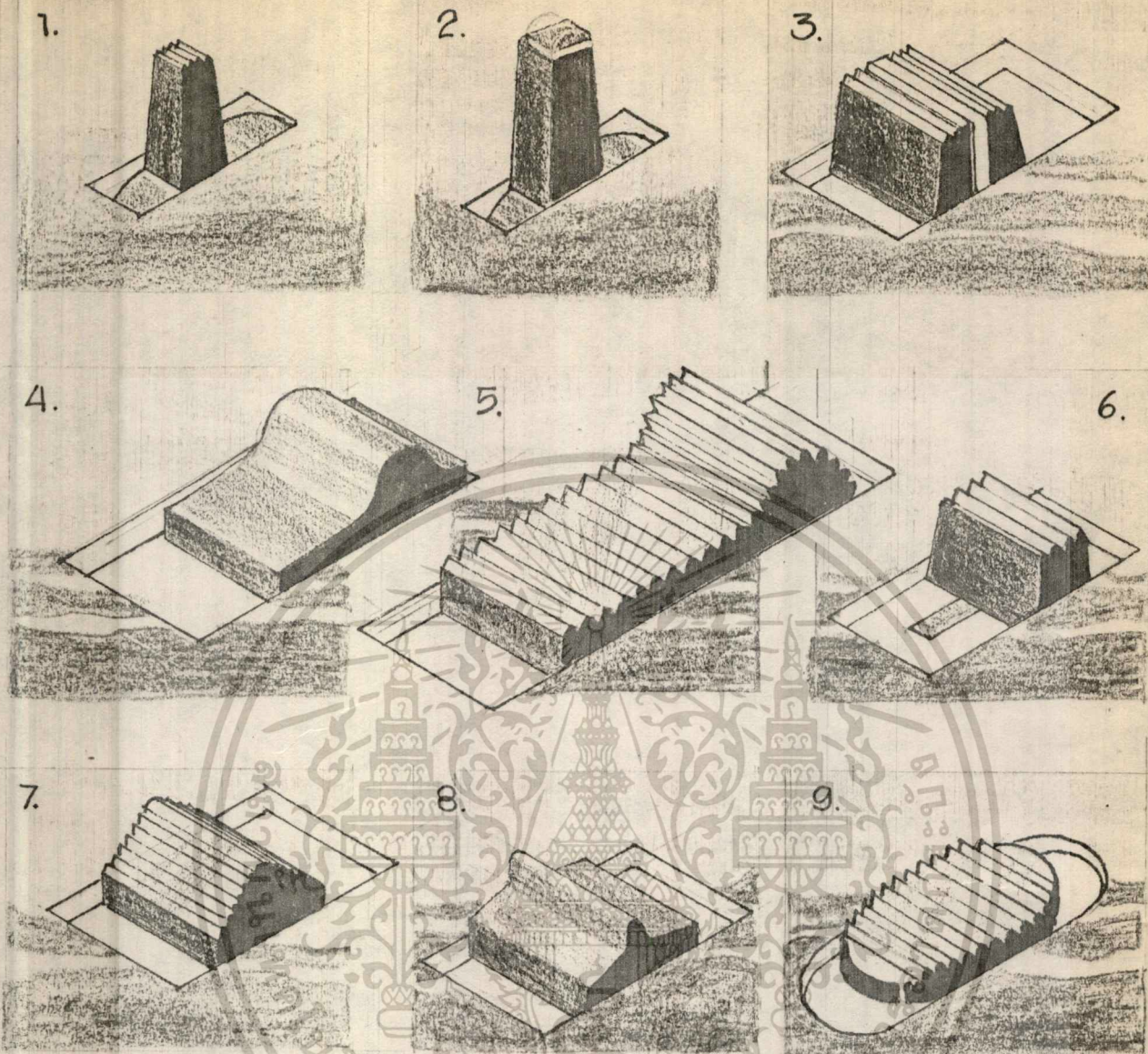
1. แบบขดสปริง 2. แบบธรรมดา 3. แบบหมุนวนหนา



ตารางที่ 4.20 วิเคราะห์ลักษณะสายไฟที่จะนำมาใช้

คุณสมบัติ	ลักษณะสายไฟ		
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
ความปลอดภัย	3	3	3
ราคาพอสมควร	2	4	2
การเก็บใส่สะดวก	4	3	2
ความสะดวกขณะใช้งาน	3	3	3
ความคงทน	3	3	4
น้ำหนักเบา	2	3	2
รวม	17	19	16

สรุป ลักษณะสายไฟที่นำมาใช้นั้นควรเป็นแบบธรรมดา เพราะปลอดภัยราคาพอสมควร เก็บใส่สะดวก สะดวกขณะใช้งาน ทนทานและน้ำหนักเบา



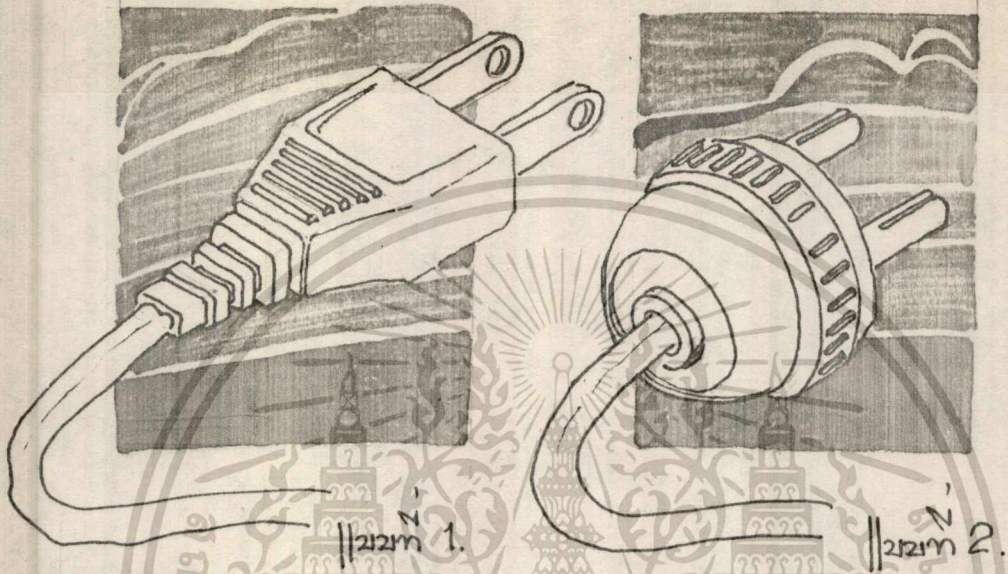
ตารางที่ 4.21 วิเคราะห์ลักษณะตัวคันสวิทช์

คุณสมบัติ	ลักษณะตัวคันสวิทช์								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
หาข้อใดง่าย	2	2	3	2	2	4	3	2	3
ไม่เกะกะขณะใช้งาน	2	2	3	4	4	4	3	3	4
เปิด - ปิด ง่าย	4	4	3	3	3	3	3	3	3
รวม	8	8	9	9	9	11	9	8	10

สรุป ลักษณะตัวคันสวิทช์ เป็นแบบที่ 6 เพราะหาข้อใดง่ายไม่เกะกะเปิด - ปิดง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของปลั๊กตัวผู้ที่จะนำมาใช้จะแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ ปลั๊กแบบแบน และปลั๊กแบบกลม แบบแบนมีก้นยมนลอคคิกกับสายไฟ ไม่สามารถถอดออกได้ส่วนแบบกลมภายในจะกลองสามารถถอดค้อสายใหม่ได้

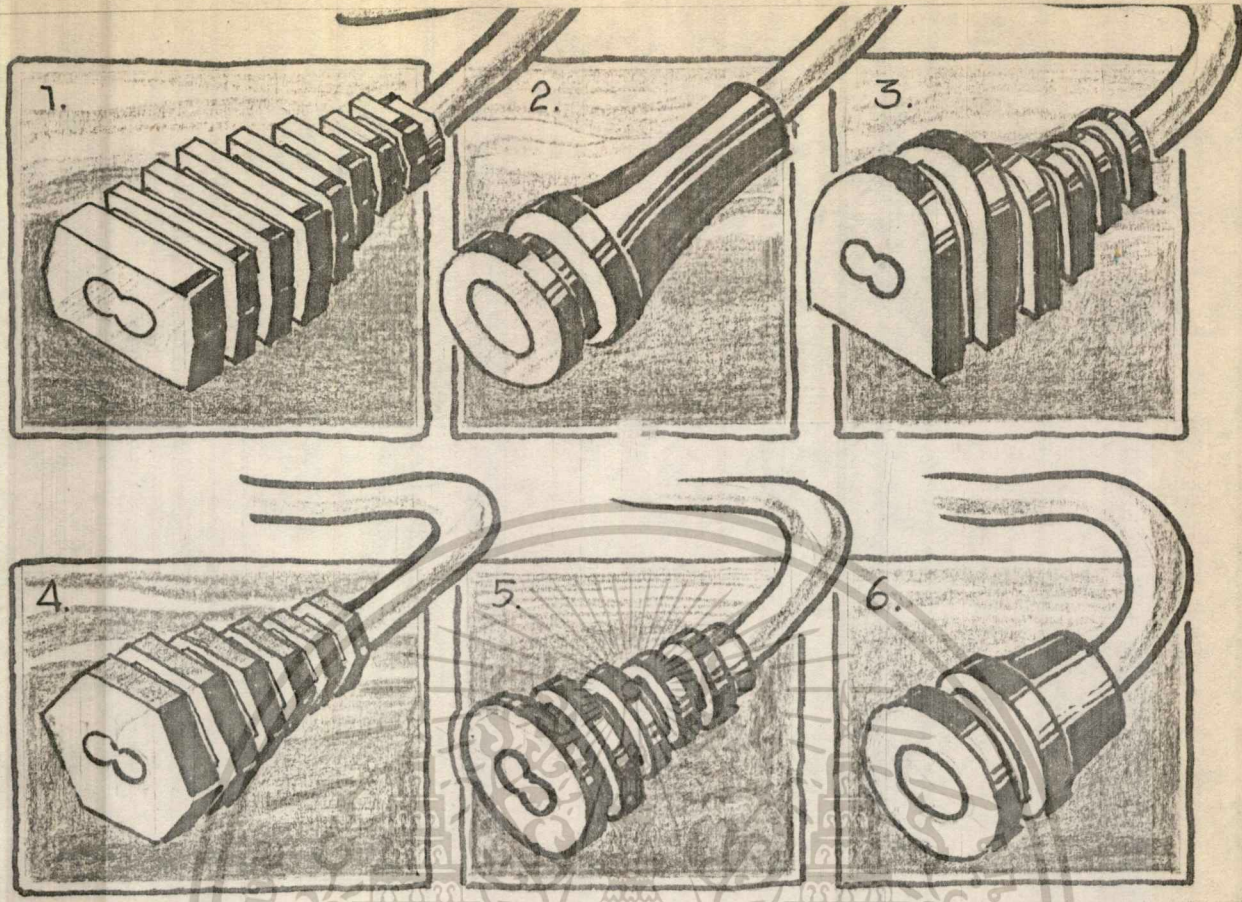


ตารางที่ 4.22 วิเคราะห์ลักษณะปลั๊กที่จะนำมาใช้

คุณสมบัติ	ลักษณะปลั๊ก	
	แบบที่ 1	แบบที่ 2
ใช้ไคงาย, สะควก	4	2
ทนทาน	3	3
หาซื้อไคงาย	4	3
ความปลอดภัย	4	3
รวม	15	11

สรุป ลักษณะปลั๊กตัวผู้ที่จะนำมาใช้เป็นแบบที่ 1. เพราะใช้ไคสะควกทนทานปลอดภัยและหาซื้อไคงาย

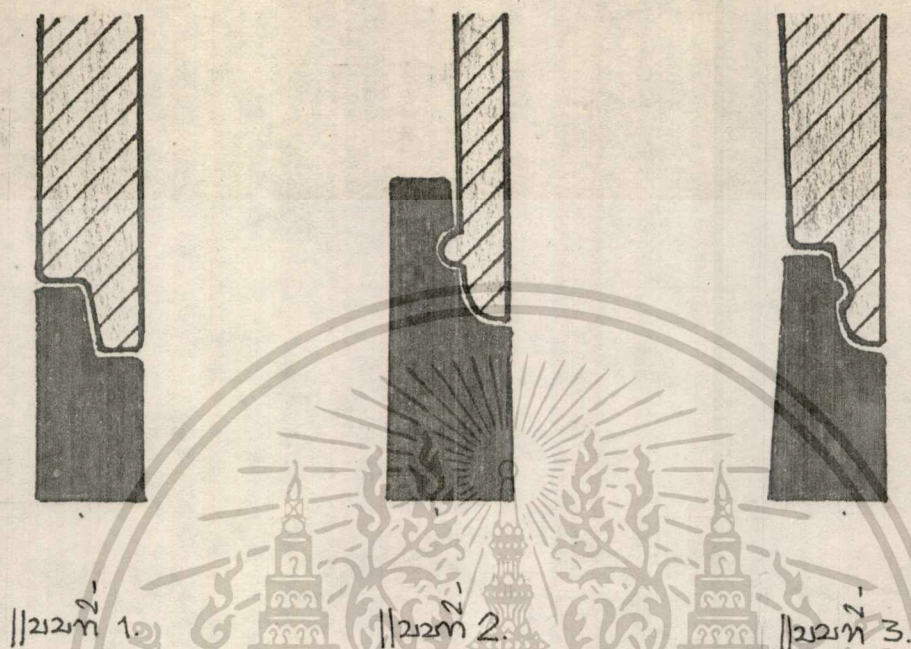
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 4.23 วิเคราะห์ลักษณะตัวรัดสายไฟฟ้า

คุณสมบัติ	ลักษณะตัวรัดสาย					
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6
รับน้ำหนักสายโคเคิล	3	3	3	3	3	2
กระจายน้ำหนักโคทุกทิศทาง	2	2	2	2	4	2
รูปทรง เข้ากับตัวขึงงาน	2	3	2	3	4	3
การผลิตและประกอบ	3	3	3	3	3	3
รวม	10	11	10	11	14	10

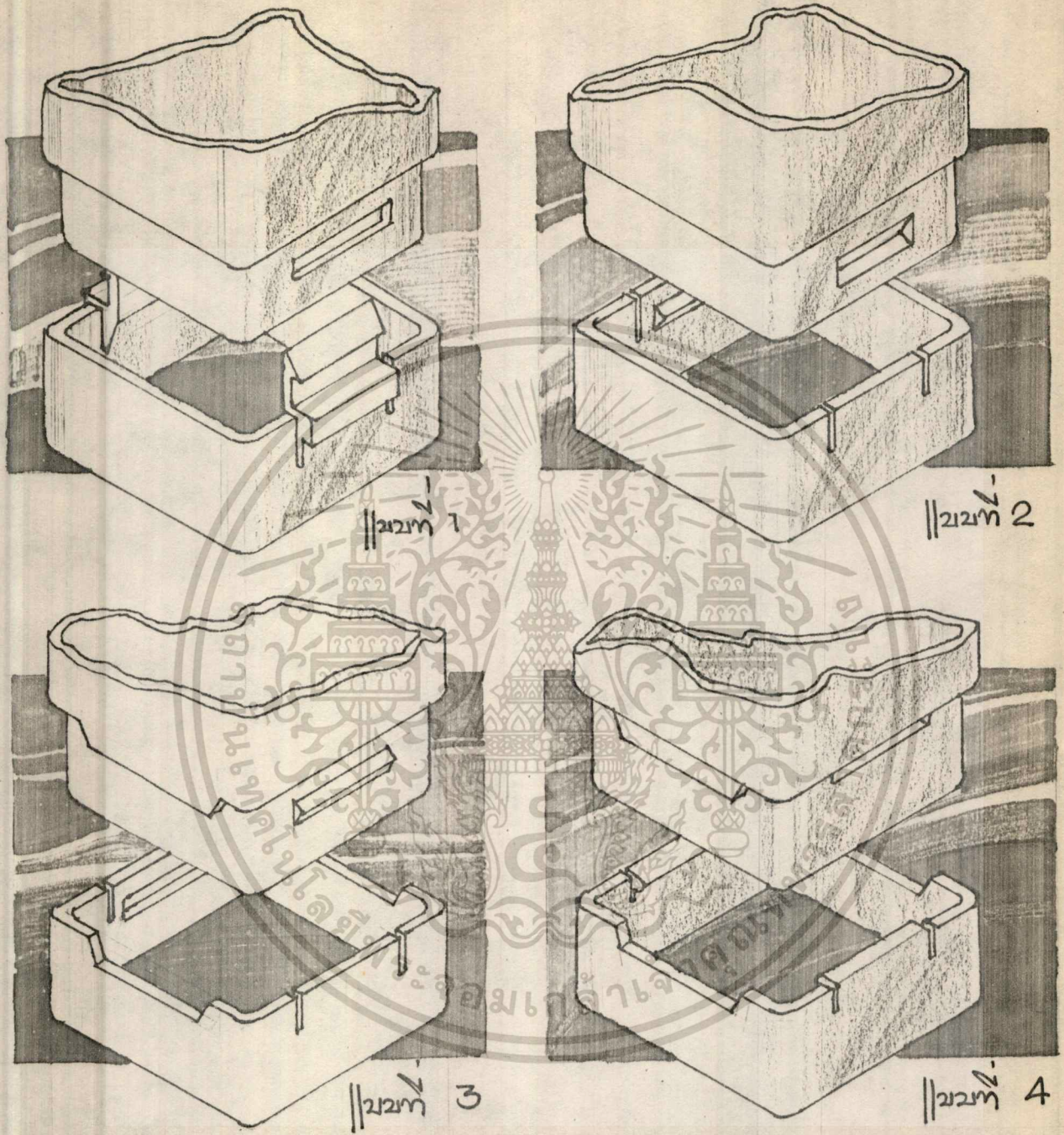
สรุป ลักษณะตัวรัดสายไฟฟ้าที่จะนำมาใช้ในการออกแบบเป็นแบบที่ 5 เพราะสามารถรับน้ำหนักโคเคิล กระจายน้ำหนักโคทุกทิศทาง เข้าได้กับตัวขึงงาน



ตารางที่ 4.24 วิเคราะห์ลักษณะการยึดของตัวชิ้นงาน

คุณสมบัติ	ลักษณะการยึด		
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
การผลิตทำใ้คงาย	4	2	2
ทำแบบพิมพ์ใ้คงาย	4	2	2
ถอดออกใ้คงาย	4	3	3
รวม	12	7	7

สรุป ลักษณะการยึดของชิ้นงานที่จะนำมาใช้เป็นแบบที่ 1 เพราะสามารถทำการผลิตใ้คงาย ทำแบบพิมพ์ใ้คงายและในการประกอบหรือถอดออกใ้คงาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปิดคอส่วนฝาครอบให้ความร้อนของอุปกรณ์ประคบร้อนสำหรับแผลฟกช้ำนั้น จำเป็นจะต้องให้มีความสะดวกในการถอดเปลี่ยน ลักษณะของการปิดคอของตัวปิดฝาครอบจะเป็นแบบกึ่งแมคคาณิก เพราะพลาสติกที่เลือกนำมาใช้นั้นมีความแข็ง เหนียว มีความทนต่อการใช้งาน ทำการผลิตได้ง่ายไม่ยุ่งยาก มีอายุการใช้งานพอสมควร จึงใ้เกณฑ์การออกแบบลักษณะการปิดคอส่วนฝาครอบให้ความร้อนมา 4 แบบดังได้แสดงไว้ในรูปและจะได้นำมาวิเคราะห์เพื่อหาลักษณะที่ดีที่สุดมาใช้ดังนี้

ตารางที่ 4.25 วิเคราะห์ลักษณะการปิดฝาครอบให้ความร้อน

คุณสมบัติ	ลักษณะการปิด			
	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
สะดวกในการถอด	3	3	3	2
ผลิตได้ง่าย	1	4	4	3
อายุการใช้งานนาน	4	3	3	3
ยึดใ้คง	3	3	3	3
ไม่เสียรูปทรง	4	3	3	3
รวม	15	16	16	14

สรุป แบบที่ 2 และ แบบที่ 3 มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้งานมากที่สุด เพราะมีความสะดวกในการถอด ผลิตได้ง่าย อายุการใช้งานนานพอสมควร

4.1 สรุปวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบคุณสมบัติต่าง ๆ มาแล้วพอสรุปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ อุปกรณ์ประกอบสำหรับแผลฟกช้ำดังนี้

1. วิธีการรักษาพยาบาล
2. ความร้อนที่จะนำมาใช้
3. ลักษณะของชิ้นงาน
4. โครงสร้างและวัสดุ

1. วิธีการรักษาพยาบาล

1.1 หลังจากเกิดบาดแผลฟกช้ำ ให้ใช้ความเย็นประคบเพื่อให้หลอดเลือดหดตัว เลือดจะออกได้น้อยลง 24 ชั่วโมงต่อมาให้ใช้ความร้อนประคบ เวลาที่ใช้ในการประคบนานประมาณ 20 - 30 นาทีและประคบทุก ๆ 2 - 3 ชั่วโมง

1.2 วิธีการนวดที่เหมาะสมจะใช้รวมกับการประคบร้อนคือแบบ FRICTION คือการถูโดยใช้ส่วนหนึ่งของมือ ในกรณีนี้จะใช้ตัวอุปกรณ์ประคบร้อนนวดตามบริเวณที่ต้องการ

2. ความร้อนที่จะนำมาใช้

2.1 ประเภทของความร้อนเป็นความร้อนชนิดแห้ง เพราะมีความปลอดภัยในการนำมาใช้ สามารถสร้างและควบคุมได้ง่าย

2.2 พลังงานที่จะนำมาใช้สร้างความร้อน ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์เพราะใช้กำลังไค่มากกำลังไม่ตก สะดวก

2.3 วิธีป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้า ใช้ฉนวนหุ้มป้องกัน เพราะสะดวก ปลอดภัย ส่วนประกอบน้อย

2.4 ลักษณะการเคลื่อนที่ของความร้อน เป็นแบบการนำความร้อนเพราะ ปลอดภัยในการนำมาใช้ ความร้อนถ่ายเทโดยตรง การควบคุมง่าย

2.5 ตัวอุปกรณ์ที่ใช้สร้างความร้อน ใช้ตัวต้านทานเซรามิคเบอร์ 5w. 80k Ω , 5w 70k Ω เพราะสะดวกในการใช้งาน ควบคุมความร้อนได้อุณหภูมิสม่ำเสมอ ทนทานต่อการใช้งาน

2.6 ระดับอุณหภูมิ แบ่ง เป็น 2 ระดับคือ

2.6.1 อุณหภูมิสูงประมาณ 57.22 $^{\circ}$ C ระดับนี้ใช้กับวัยหนุ่มสาว

2.6.2 อุณหภูมิต่ำประมาณ 48.88 $^{\circ}$ C ระดับนี้ใช้กับเด็กและ ผู้สูงอายุผู้ป่วย
หมายเหตุ ความร้อนที่จะใช้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผู้ป่วยจะเป็นผู้บอกเองว่าตนสามารถรับอุณหภูมิระดับนั้นได้หรือไม่ (ยกเว้นผู้ป่วยที่มีการสูญเสียประสาทรับความร้อน เป็นให้ใช้อุณหภูมิในระดับต่ำ)

3. ลักษณะตัวชิ้นงาน

3.1 ลักษณะการจับ เป็นแบบไขว้ของมือ เขาช่วยในการจับ และลักษณะจะเป็นแบบประคอง เพราะบังคับทิศทางและน้ำหนักกดไขว้สะดวก ใช้กับการนวดแบบ FRICTION ได้ดี

3.2 มุมระหว่างส่วนให้ความร้อนกับความจับเป็น 105 องศา

3.3 ขนาดความจับประมาณ 5.1 ซม. ถึง 3.8 ซม. (เส้นผ่าศูนย์กลาง)

3.4 ขนาดความยาวความจับสั้นสุดประมาณ 9.25 ซม.

3.5 ตำแหน่งที่ติดตั้งสวิทช์ควบคุมจะอยู่ระหว่างระยะการทำงานของนิ้วหัวแม่มือผู้ใช้ ซึ่งส่วนใหญ่ถนัดมือขวา

3.6 ลักษณะสวิทช์ที่นำมาใช้ เป็นแบบเลื่อนจากอุณหภูมิต่ำไปสูง


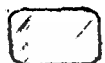




3.7 ตำแหน่งไฟสัญญาณแสดงการทำงานจะอยู่ด้านบนของตัวเครื่อง

3.8 สีของแสงไฟสัญญาณแสดงการทำงานคือ สีส้ม

4. โครงสร้างและวัสดุ

4.1 วัสดุที่ใช้ทำตัวชิ้นงานเลือกพลาสติก เพราะเป็นฉนวนไฟฟ้าแข็งแรง สามารถผลิตได้เป็นจำนวนมากในระบบอุตสาหกรรม

4.2 ประเภทพลาสติกที่นำมาใช้ เลือกเทอร์โมพลาสติก เพราะผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว ทนความร้อนพอสมควร แข็งเหนียว ตกแต่งผิวชั้นสำเร็จง่าย

- 4.3 ชนิดของพลาสติกเลือก โพลีพีลีน ออกไซด์ เพราะทนอุณหภูมิสูง - ค่าไดคี่
แข็งเหนียว วิธีการปักทองาย ทนกรรคาง
- 4.4 สีที่นำมาใช้กับตัวชิ้นงานเลือก สีเขียวอ่อน (เขียวผสมขาว)
- 4.5 ลักษณะหน้าตัดฝาครอบให้ความร้อนเลือกแบบ  เพราะ
ให้ความร้อนได้ทั่วถึงสม่ำเสมอ โครงสร้างแข็งแรง
- 4.6 หน้าสัมผัสให้ความร้อนเลือกแบบ  เพราะเนื้อที่จุดสัมผัส
มีมาก ให้ความร้อนทั่วถึง
- 4.7 จำนวนฝาครอบให้ความร้อน มี 2 อันคือ
- 4.7.1 ให้ความร้อนได้ทั่วไป
- 4.7.2 ให้ความร้อนตามซอกต่างๆ เช่น นิ้วมือ
- 4.8 วัสดุที่ใช้ทำฝาครอบให้ความร้อนเลือก สแตนเลส เพราะไม่เป็นสนิม นำความ
ร้อนได้ดี ไม่เป็นรอยขีดข่วน ทนกรรคาง
- 4.9 ฉนวนป้องกันความร้อนเลือก เซรามิค เพราะไม่เป็นตัวนำความร้อนสะสม
ความร้อนน้อย เป็นฉนวนไฟฟ้า
- 4.10 ลักษณะความจับอุปกรณ์ประกอบร้อนเป็นแบบ  เพราะมีความ
กระชับมือ สามารถผลิตได้ง่ายในระบบอุตสาหกรรม
- 4.11 ลักษณะสายไฟที่นำมาใช้เลือกแบบธรรมดา เพราะราคาพอสมควร ทนทาน
น้ำหนักเบา หาซื้อได้ง่าย
- 4.12 ลักษณะตัวคั่นสวิทช์เลือกแบบ  เพราะหาซื้อได้ง่าย ไม่เกะกะ
ปึก - เปิกงาย
- 4.13 ลักษณะปลั๊กตัวผู้ที่นำมาใช้เลือกแบบ  เพราะใช้ได้
สะดวก ทนทาน ปลอกกั๊ย หาซื้อได้ง่าย
- 4.14 ลักษณะตัวรีดสายไฟเลือกแบบ  เพราะสามารถ
รับน้ำหนักได้ดี กระจายน้ำหนักได้ทุกทิศทาง

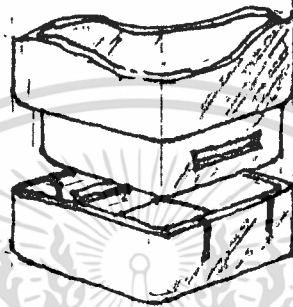
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.15 ลักษณะการปิดทองของตัวชิ้นงาน เลือกแบบ
ถลอกออกไกอง่าย การทำแม่พิมพ์ทำไกอง่าย



เพราะสามารถ

4.16 ลักษณะการปิดทองส่วนฝาครอบให้ความรอน เลือกแบบ



เพราะมีความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน สะดวกในการถอด ผลิตไกอง่าย และอายุการใช้งานพอสมควร

4.17 ลักษณะผิวของตัวชิ้นงาน เลือกแบบทำผิวลายหนังแกะ เพราะกระชับกับมือผู้ใช้
ทุกสัดส่วน การผลิตทำไกอง่าย

บทที่ 5

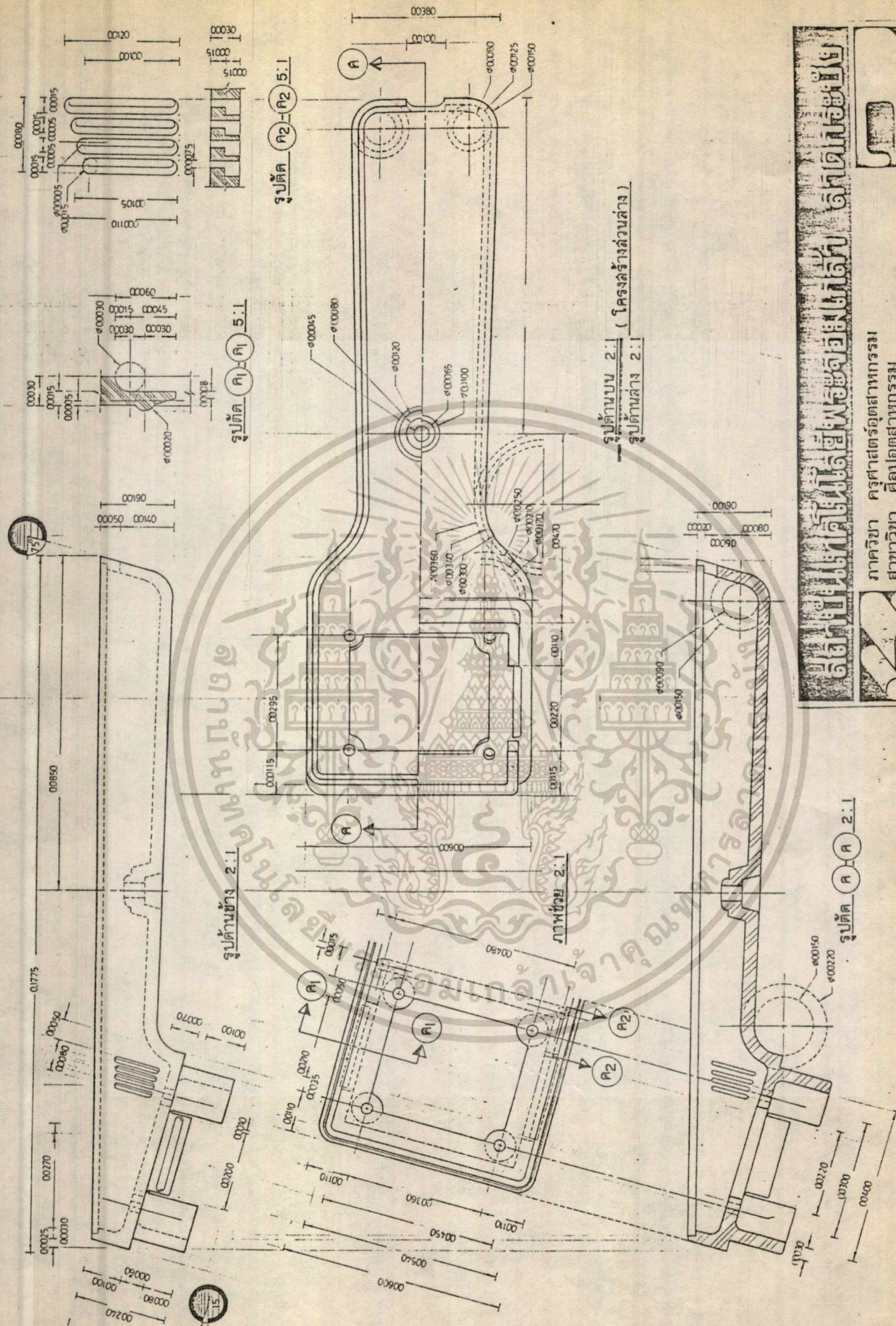
การออกแบบ

5.1 แนวทางในการออกแบบ

จากการรวบรวมข้อมูล และสรุปการวิเคราะห์ข้อมูลพอที่จะสรุปข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบอุปกรณ์ประกอบสำหรับแปลฟลช่า ใคคังต่อไปนี้

1. ออกแบบอุปกรณ์ประกอบโดยใหม่
 - 1.1 อุณหภูมิของความร้อนที่จะนำมาใช้ ให้มีอุณหภูมิคงที่ และสามารถควบคุมได้
 - 1.2 สามารถปรับระดับอุณหภูมิให้เหมาะสมกับลักษณะ และสภาพการนำมาใช้งาน
2. ออกแบบใหม่มีความเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้ โดยคำนึงถึงวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. ออกแบบใหม่มีความสะดวกในการนำไปใช้งานไม่ยุ่งยาก และชิ้นส่วนวัสดุต่าง ๆ ที่นำมาใช้จะคงทนซื้อได้ในท้องตลาด มีราคาพอสมควร
4. รายละเอียดของข้อมูลที่สรุปวิเคราะห์แล้ว เพื่อใช้เป็นแนวทางการออกแบบใหญ่รายละเอียดในบทสรุปวิเคราะห์ข้อมูล

5.2 แบบถ่ายย่อ



รูปตัด ก2-ค2 5:1

รูปตัด ก1-ค1 5:1

รูปด้านข้าง 2:1


ภาพช่วย 2:1

รูปตัด ก-ค 2:1


รูปด้านบ 2:1 (โครงสร้างส่วนล่าง)
รูปด้านล่าง 2:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้เขียนไปได้โดยฟรอยด์เอ็นเค็ส จำกัด

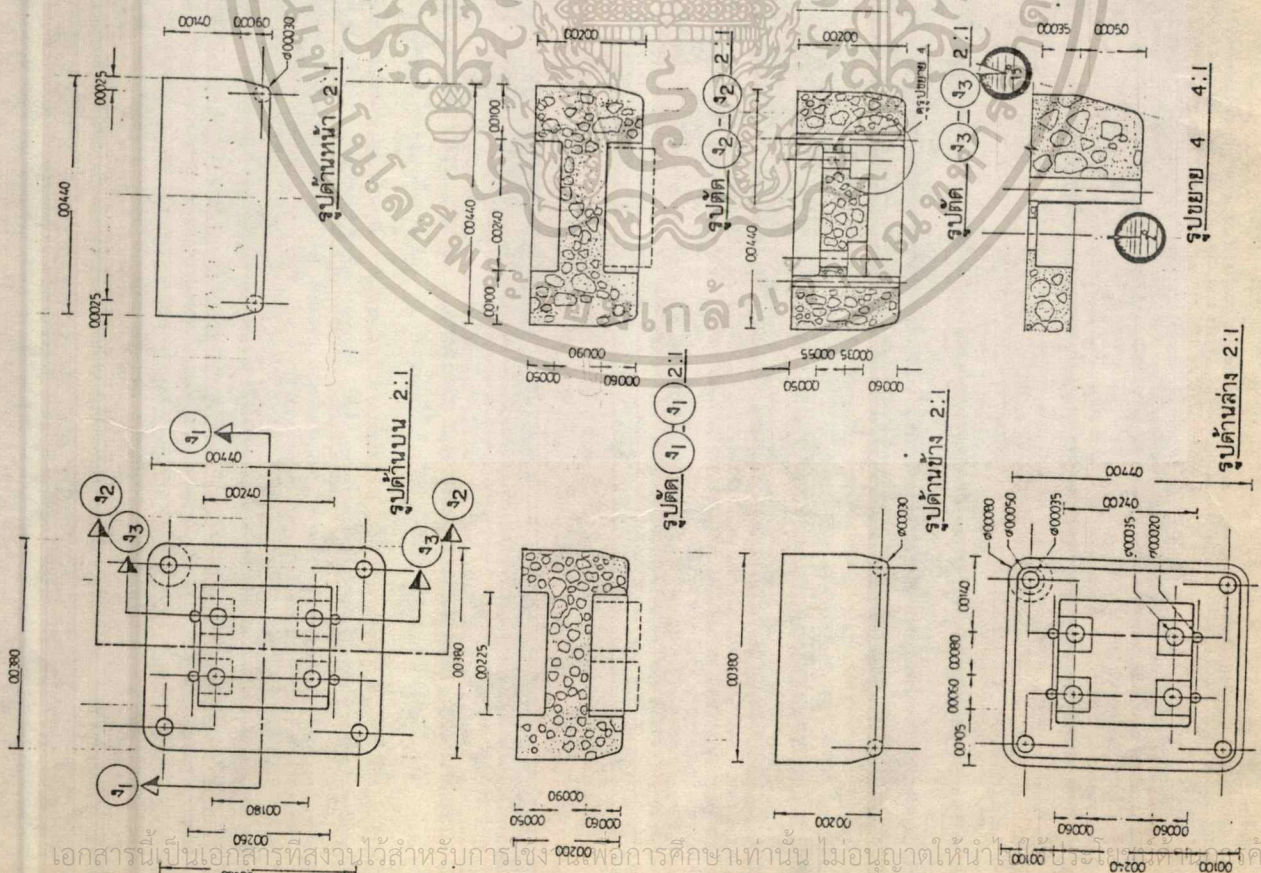


บริษัท ฟรอยด์เอ็นเค็ส จำกัด
วิศวกรรมเครื่องกล
10/1 หมู่ 10 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลีใหญ่ จ.สมุทรปราการ

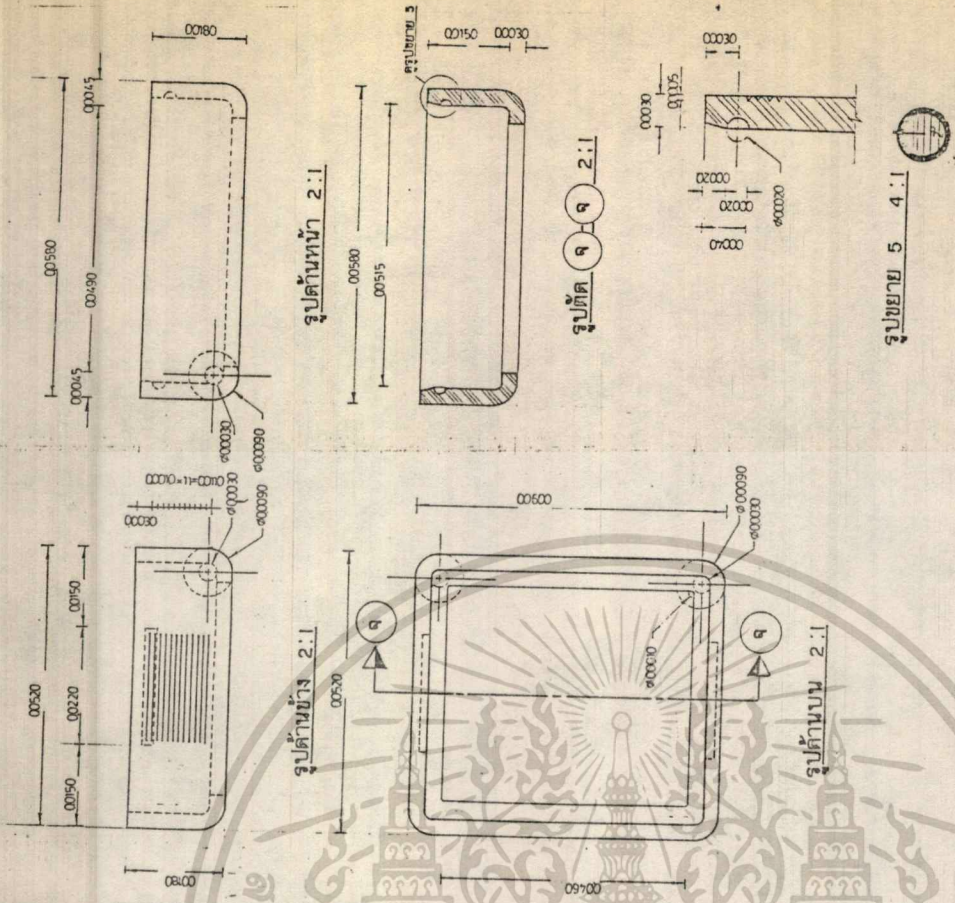


มหาวิทยาลัยราชภัฏบูรพา
วิทยาเขตแฉะ
10/1 หมู่ 10 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลีใหญ่ จ.สมุทรปราการ

ผนวมน็องกันควมร้อน



ตัวยึดฝาครอบ

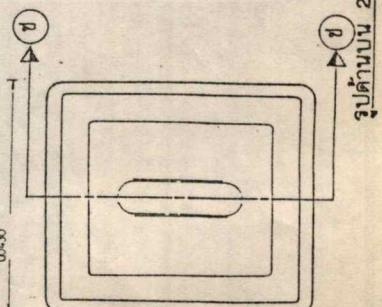
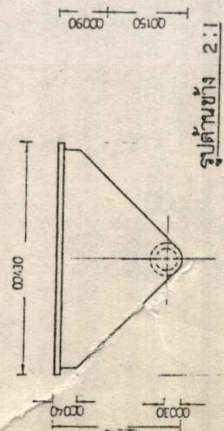
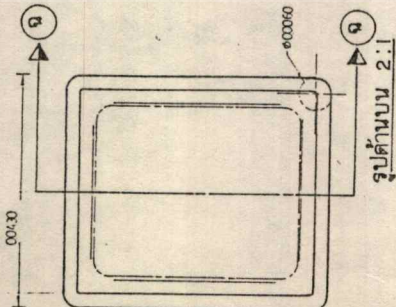
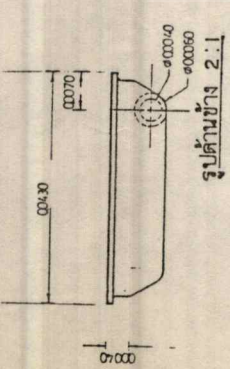


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

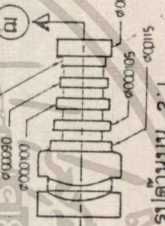
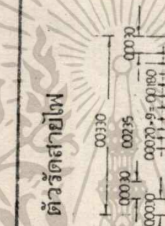
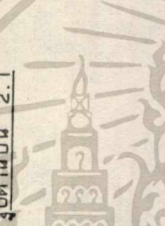
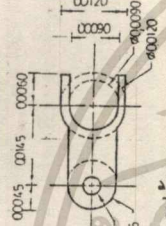
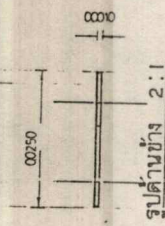
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
 สาขาวิชา คือ ผลิตภัณฑกรรม
 วิชาโทเนื้องาน อุปกรณ์ประกอบสำหรับแปดเหลี่ยม
 นวัตกรรม เลิศศักดิ์ มาศพิศุภ 260209
 อภิปราย อติ ศิริคุณ

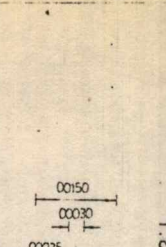
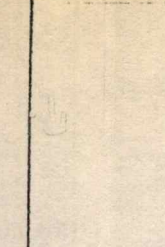
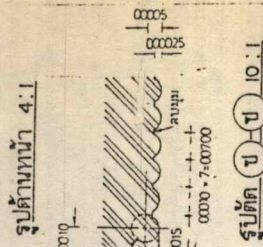
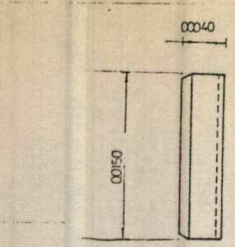
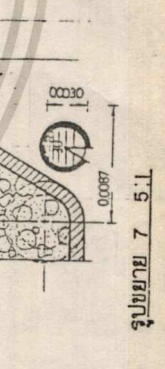
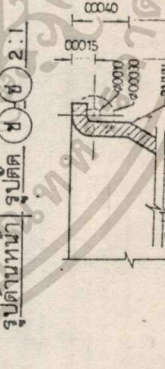
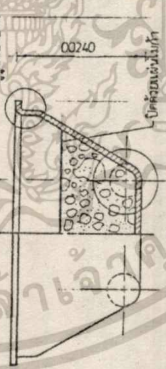
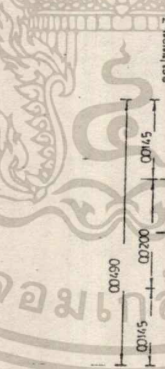
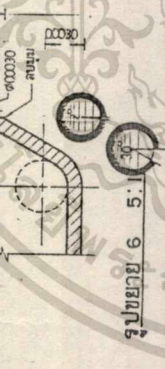
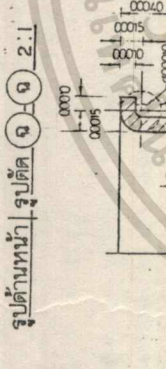
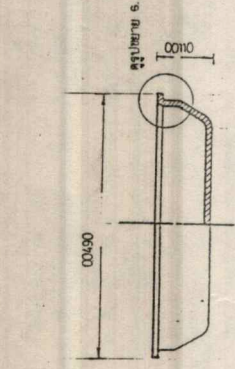
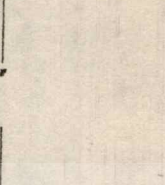
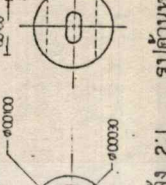
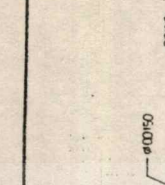
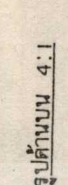
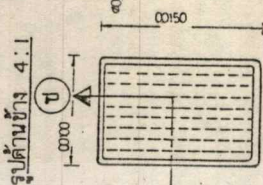
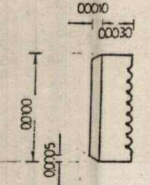
ฝาครอบป้องกันความร้อน



เหล็กยึดหลอดไฟ





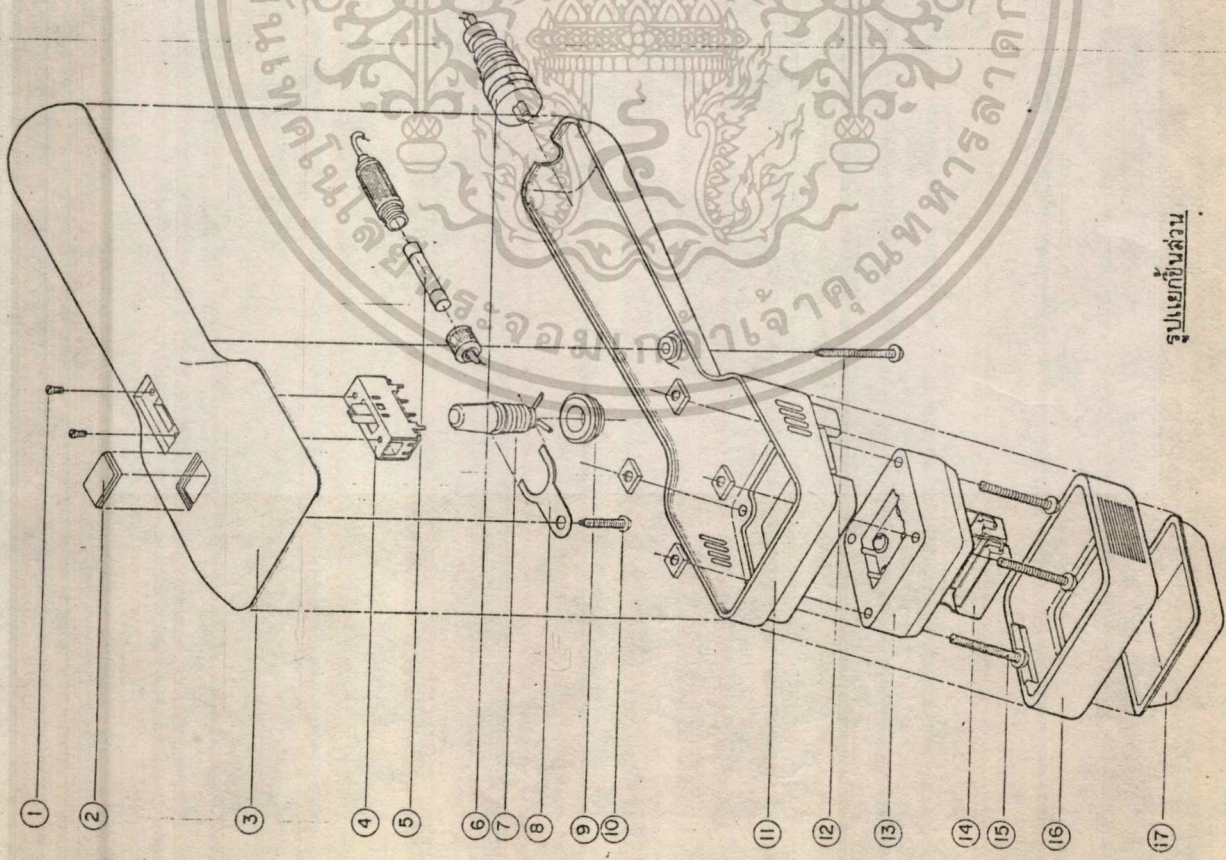
แผ่นเปิดช่องแสงไฟ



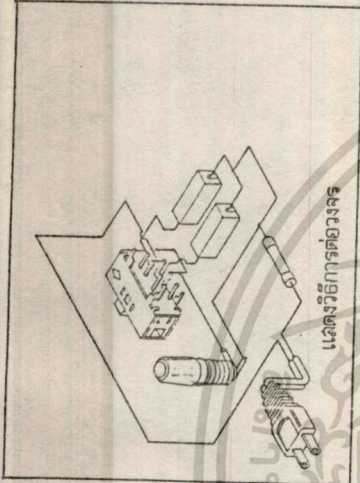
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
 สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
 วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 นักศึกษา เลิศศักดิ์ มาศพฤกษ์ 260209
 อภิรักษ์วิชา ธิติ ศิริคุณ

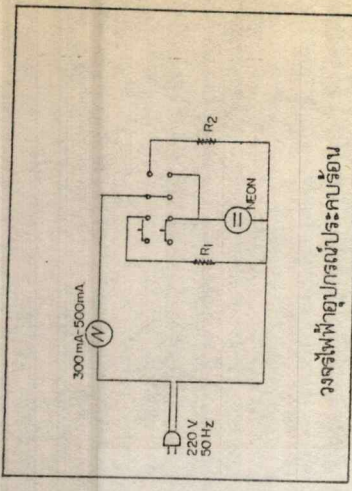





รูปแยกชิ้นส่วน



แสดงวิธีการต่อวงจร



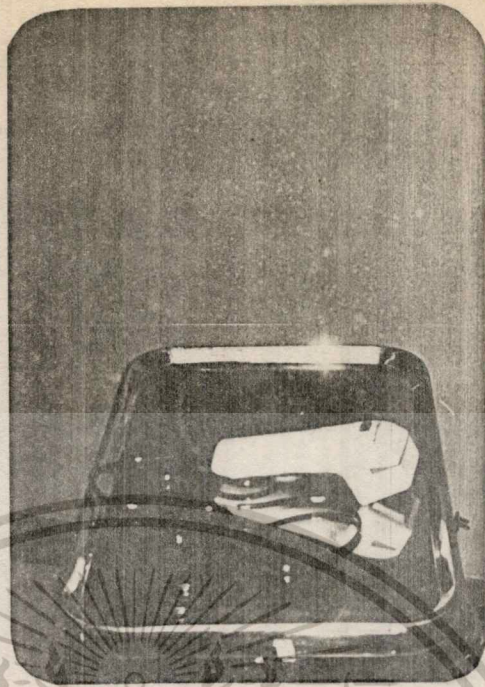
วงจรไฟฟ้าอุปกรณ์ประกอบ

ลำดับที่	รายการ	วัสดุ	รายละเอียดชิ้นส่วนวัสดุ	กรรมวิธีการผลิต	จำนวน	ดูรายละเอียดที่	หมายเหตุ
1	อุปกรณ์เสริม	ทองเหลือง		ฉีดแม่พิมพ์	2	-	-
2	แม่พิมพ์ฉีด	พลาสติกอะคริลิก		-	5	-	-
3	โครงสร้างส่วนบน	พลาสติก PPO		-	2, 271	-	-
4	ลวดลัดวงจร	-		-	1	-	-
5	ขั้วลวดเชื่อมและระบุดึง	-		-	1	-	-
6	พลาสติกซิลิโคน	-		ฉีดแม่พิมพ์	5	-	-
7	หม้อแปลงไฟฟ้า	-		-	1	-	-
8	หม้อแปลงไฟฟ้าและตัวควบคุม	-		ปั๊มฉีด	5	-	-
9	ขั้วลวดเชื่อม	-		-	1	-	-
10	ขั้วลวดเชื่อม L ขนาด 0.5 มม.	-		-	1	-	-
11	โครงสร้างส่วนล่าง	พลาสติก PPO		ฉีดแม่พิมพ์	3	-	-
12	อุปกรณ์เสริม	เหล็ก		-	1	-	-
13	อุปกรณ์เสริม	เหล็ก		ฉีดแม่พิมพ์	4	-	-
14	ขั้วลวดเชื่อม	-		-	2	-	-
15	ขั้วลวดเชื่อม	-		-	4	-	-
16	ขั้วลวดเชื่อม	-		-	1	-	-
17	อุปกรณ์เสริม	-		-	2	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้งานใหม่ได้เงินเดือนได้เข้าเรียน

ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล
 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
 100 ถนนวิบูลย์ราษฎร์
 อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 32000



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปการวิจัยและขอเสนอแนะ

6.1 สรุปการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเฝ้ามอง เห็นปัญหา เกี่ยวกับการใช้ความร้อนในการรักษาพยาบาล เนื่องจากบาดแผลฟกช้ำนี้ร่างกายของมนุษย์สามารถรักษาให้หายไ้เองแล้ว จึงทำให้เมื่อเกิดบาดแผลฟกช้ำแล้ว มักไม่ได้รับการรักษาพยาบาลอย่างจริงจัง และถูกต้องตามหลักการพยาบาลเท่าใดนัก ในผู้ป่วยที่เกิดบาดแผลฟกช้ำจากการถูกร่างกายนั้น จุดที่เกิดของบาดแผลจะเกิดขึ้นไ้ทั่วไปทั้งร่างกายแต่ถาเป็นอุบัติเหตุแล้วจุดที่เกิดของบาดแผลก็จะมีขนาดไม่ใหญ่โตนัก และบริเวณที่เกิดก็จะเป็นเฉพาะที่เท่านั้น เช่น หนาวผาก ข้อศอก หัวเข่า เป็นต้น

สรุปผลการวิจัยอุปกรณ์ประคบร้อนสำหรับแผลฟกช้ำ

1. อุปกรณ์ประคบร้อนสำหรับแผลฟกช้ำนี้ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ เป็นตัวทำให้เกิดความร้อน
2. อุณหภูมิที่ใช้มี 2 ระดับ คือ
 - 2.1 ระดับอุณหภูมิสูง 57.22° ซ.
 - 2.2 ระดับอุณหภูมิต่ำ 48.88° ซ.
 ระดับความเหมาะสมในการ เลือกใช้อุณหภูมิโปรดดูรายละเอียดในเรื่องของการใช้ความร้อนในการรักษาพยาบาล
3. ในกานการออกแบบไ้ค่านี้ถึงสัดส่วนของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับขนาดมาตรฐานมือ และลักษณะการจับถือที่เหมาะสมในการใช้งาน ตลอดจนค่านี้ถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ควย
4. ประสิทธิภาพของ อุปกรณ์ประคบร้อนนี้ไ้ทำการทดลองใช้กับบาดแผลฟกช้ำแล้ว

สามารถให้ผลในการรักษาที่พอสมควร

5. ในค่านราคาของชิ้นส่วนต่าง ๆ มีราคาถูก และสามารถหาซื้อได้ในท้องตลาด เมื่อกำหนดราคาต้นทุนแล้วราคาจะไม่เกิน 150 บาท

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลของการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์สรุปข้อมูล จนกระทั่งถึงกรรออกแบบอุปกรณ์ประกอบสำหรับแปลฟลักซ์ทำให้โคพบขอบกพร่องต่าง ๆ พอที่จะสรุปข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ศึกษาต่อไป ดังนี้

1. เกี่ยวกับเรื่องอุณหภูมิที่โคจากตัวต้านทานความร้อนนั้น จะมีค่าความผิดพลาดอยู่ในแต่ละตัว ซึ่งมีตั้งแต่ 10% จนถึง 20% ทำให้ความถูกต้องของอุณหภูมิที่ของการใช้จะใกล้เคียงกับระดับอุณหภูมิโคยาก
2. ในเคานการถ่ายเทความร้อนจากตัวสร้างความร้อนมายังฝาครอบให้ความร้อนนั้นจะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมทั้งทางด้านทฤษฎี และการทดลองปฏิบัติจริง จึงจะโคขอมมูลที่ถูกต้องมากที่สุด
3. ปัญหาเรื่องจิตวิทยา เนื่องจากอุปกรณ์ประกอบนี้เป็นเครื่องมือที่จะต้องใช้พลังงานจากกระแสไฟฟ้า เป็นตัวสร้างความร้อน จึงทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการนำไปใช้งานจริงทั้ง ๆ ที่โคมีการศึกษา และทำการออกแบบให้ปลอดภัยอยู่แล้วก็ตาม
4. อุณหภูมิที่ใช้ในการประกอบนี้มีระดับต่ำ และไม่ก่อให้เกิดการไหม้พองแก่ตัวหนึ่งเลย แต่ผู้ใช้จะมีความรู้สึกที่อุณหภูมิสูงน่าจะเป็นอันตราย

บรรณานุกรม

เกศินี เห็นพิทักษ์, หลักการพยาบาล กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ไทยเซชม 2523

กระแสน์ สุคนธ์มาน, คู่มือเวชศาสตร์ฟื้นฟู ชนบุรี:
ทางด่วนสวนสามัญญิตยบุคคล สหประชาพานิช 2521

จิตลดา เลอชุก, บทเรียนโปรแกรมเรื่อง การทำแผล
วิทยานิพนธ์ปริณามหาบัณฑิต สาขาพยาบาล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 25

คนคิ รัตนทัศนีย์, เทคโนโลยีเบื้องต้น สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติก

สารวย สังข์สะอาด, นิวเคลียร์สาร ปีที่ 8 ฉบับที่ 49 2526



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. เซรามิก

ขบวนการผลิตทาง เซรามิก เป็นขั้นตอนอันหนึ่งในการ เปลี่ยนวัตถุดิบมาเป็นผลิตภัณฑ์ โดย เน้นทางการทำวัตถุดิบหรือส่วนผสมของ มันให้เป็นรูปร่างตามต้องการของ การใช้งาน ซึ่งพอจะจำแนกวิธีการขึ้นรูป เซรามิกได้ดังนี้

1. วิธีหล่อแบบ
2. วิธีขึ้นรูป
3. วิธีรีด
4. วิธีอัดกักแห้ง
5. วิธีอัดกักผง
6. วิธีอัดกักไอโซสแตติก

วิธีการขึ้นรูปต่าง ๆ นี้จะมีการใช้ เฟอร์ เช่นดินน้ำ และความดันที่แตกต่าง กันนอกจาก ขบวนการขึ้นรูปดังกล่าวยังมีวิธีอื่น ๆ อีก เช่น

1. การอัดรอน เช่น ทำผลิตภัณฑ์
2. ขบวนการมีคหมอ ซึ่งทำเป็นฟิล์มบาง ๆ สำหรับวงจรไฟฟ้า ทำตัว เก็บประจุ เป็นต้น
3. การ เลียงผลิตภัณฑ์ เช่นการ เลียงผลิตภัณฑ์ควอท การทำผลิตภัณฑ์และปล่อยสิ่ง เคราะห์ เหล่านี้ใช้งานในคานพิเศษ เช่น ทำชิ้นส่วนนาฬิกา อุปกรณ์แสง เร เซอร์ เป็นต้น

กิบเคลือบสำหรับ เคลือบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในคานไฟฟ้า

กิบเคลือบที่ใช้เคลือบผลิตภัณฑ์แผ่นบาง ๆ แผ่นอลูมิเนียมบาง ๆ ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ ถ้าไม่เคลือบผิวจะไม่เรียบ กิบเคลือบจะต้องมีคุณสมบัติทำให้ผิวผลิตภัณฑ์สะอาดและเรียบ ที่ผิวต้องไม่มีฟองอากาศ เคลือบไม่ควรหนาเกิน 0.003 นิ้ว ความหนาควรสม่ำเสมอไม่เกินคลื่นสูงถึง 0.001 นิ้ว ควรมีสภาพทางปฏิกิริยาที่คงทน และมีความต้านทานที่อุณหภูมิ 250° ซ. มากกว่า 10 โอห์ม มีแรงอัดที่พอเหมาะไม่ทำให้ผิวผลิตภัณฑ์งอ

ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กมาก ๆ เช่น คอนแทกเตอร์ รีเลย์ เซลล์ และแคปแพซิเตอร์ ชนิดต่าง ๆ เป็นผลิตภัณฑ์เซรามิก คินเคลือบจะต้องมีเนื้อพิเศษ

คอนแทกเตอร์ ผลิตภัณฑ์นี้ประกอบด้วยเส้นลวดตะกั่ว และคินเคลือบให้หน้าควยคินเคลือบที่มีคุณสมบัติเป็นอีเล็กโทรนิค เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้า คินเคลือบนี้จะประกอบด้วยแกว 75% 90% ของมวลโลหะ ซึ่งโลหะนี้ประกอบด้วยทอง เงิน ทองคำขาว แกวจะต้องมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวไปกันได้กับโลหะ

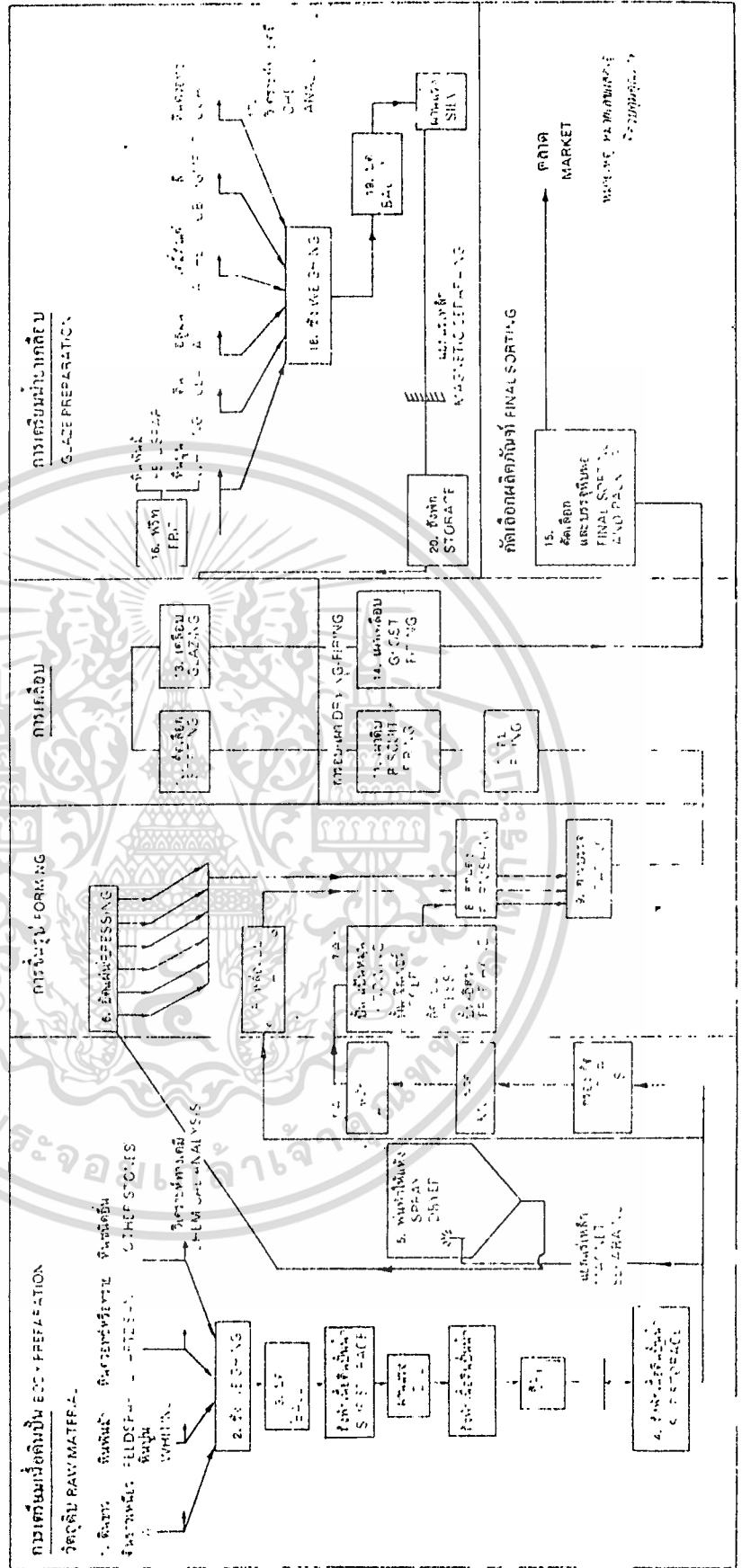
รีเลย์ เซลล์ เป็นผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีเนื้อผลิตภัณฑ์เคลือบประกอบด้วยอนุภาคของตัวนำกระจายตัวอยู่ในเนื้อแกว แต่การผลิตรีเลย์ เซลล์ ไมโครของง่าย ปัญหาการทำใหญ่ตัวนำกระจายในเนื้อแกว ปัญหาจากความล้มเหลวระหว่างความต้านทานอุณหภูมิ ความเข้มข้นของแกวตัวนำไฟฟ้ากับพิภักความต้านทานของผลิตภัณฑ์

ปริศนา พิมพ์ขาวซ่า เคลือบเซรามิก ภาควิชาวัสดุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

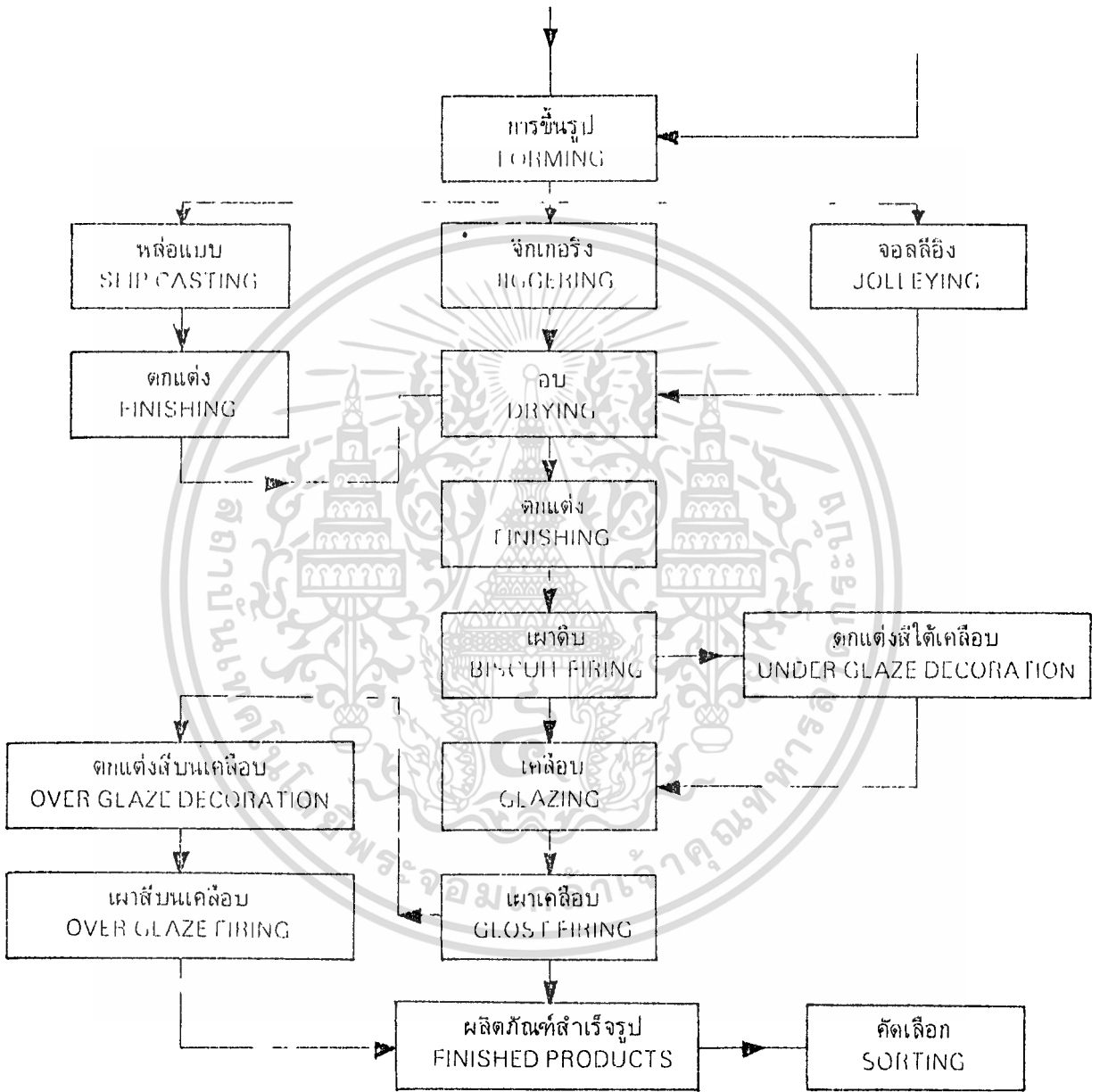
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพเครื่องเคลือบดินเผา

PRODUCTION PROCESS AND QUALITY CONTROL OF CERAMICS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



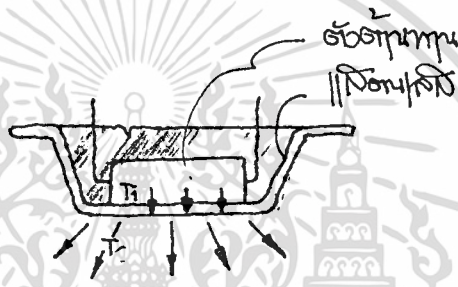
ข. การเลือกค่าความต้านทาน เพื่อให้ได้อุณหภูมิเหมาะสม

ในการเลือกค่าความต้านทาน (RESISTOR) เพื่อนำมาใช้สร้างความร้อนนั้น เพื่อให้ได้อุณหภูมิเหมาะสมกับการใช้งาน จำเป็นจะต้องทดสอบทั้งทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ จึงจะได้อุณหภูมิที่เหมาะสม ดังจะได้อ่านวนหาค่าดังนี้

ตัวสร้างความร้อนเลือกใช้ตัวต้านทานความร้อน ซึ่งเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานความร้อน ความร้อนที่ได้อาจอาศัยหลักการถ่ายเทความร้อน ผ่านไปยังโลหะแผ่นเคลือบ ให้ได้อุณหภูมิที่แผ่นโลหะเคลือบประมาณ 57°C และ 48°C

การคำนวณหาค่าความต้านทาน

พิจารณาจากรูป



ที่ steady-state $T_1 = T_2$ (โดยประมาณอาจมี lose บางส่วน) ในการทำให้ T_2 ซึ่งมีค่าเท่ากับอุณหภูมิห้องประมาณ 27°C หรือ 300K เพิ่มขึ้นเป็น 57°C หรือ 330K ต้องอาศัยทฤษฎีทางเทอร์โมไดนามิกส์เรื่อง "ความจุความร้อนของสาร"

จาก $Q = m c_v t$

เมื่อ Q คือ ปริมาณความร้อนที่ HEATER ถ่ายเทให้โลหะ (ต้องการหา)

m คือ มวลของโลหะเคลือบ

c_v คือ ค่าความจุความร้อนจำเพาะของโลหะ

t คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป

แทนค่า Q ประมาณ 10 กรัม; หรือ $= \frac{10 \text{ กรัม}}{\text{น.น. โมเลกุล}} = \frac{10 \text{ กรัม}}{80 \text{ amu}}$ โมล.

$c_v = 5.97 \times 10^{-3}$ แคลลอรี่/โมล จากกฎ กูลอง - ปรติ ($c_v \approx 3R$)

$t = (57 - 27)^{\circ}\text{C} = (330 - 300) = 30^{\circ}\text{K}$

$$= \frac{10}{80} \text{ โหมล} + 5.97 + 10^{-3} \frac{\text{แควดลลอร์}}{\text{โหมล}} + 30$$

$$= 0.07 \text{ แควดลลอร์}$$

$$= 0.092 \text{ จักรกั} = 92 \text{ โหมลจัท}$$

ค่าความต้านทาน $P = \frac{V^2}{R}$

เมื่อ P คือ กำลังงานสูญเสียเป็นความร้อน

V คือ V รวม R

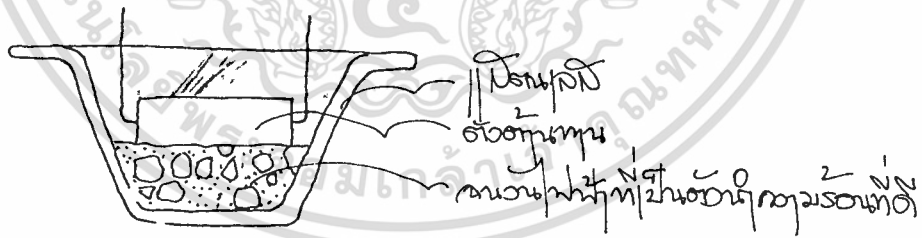
R คือ ความต้านทาน

แทนค่า $P = 92 + 10^{-3} ; \quad = 220 \text{ โหมล}$

$$\therefore R = \frac{V^2}{P} = \frac{(220)^2}{92 + 10^{-3}} = 526 \text{ กิโลโหม}$$

ดังนั้นเมื่อต้องการอุณหภูมิที่ผิวสแตนเลสเป็น 57 °C จะต้องเลือกค่าความต้านทานเป็น 526 กิโลโหม

แต่เนื่องจากในทางปฏิบัติจำเป็นจะต้องให้มีฉนวนป้องกันไฟฟ้าจนมาถึงตัวโลหะสแตนเลสซึ่งใช้เป็นฝาครอบให้ความร้อนอีกชั้นหนึ่ง ทำให้ค่าความร้อนที่ไหลลงและเกิดการสูญเสียจากรังสีความร้อน | เหมอวงแหวน ฯลฯ



เป็นตัวนำความร้อนได้ไม่ดีเท่ากับโลหะ จึงเลือกฉนวนที่เป็นตัวนำความร้อนที่ต่ำและเป็นฉนวนไฟฟ้าที่คุ้มภัย จึงเลือกวัสดุจำพวกเซรามิกเป็นตัวฉนวนกัน

ดังนั้นจะต้องเลือกค่าความต้านทานที่ต่ำลงและทนวัตต์สูง เพื่อให้ได้อุณหภูมิเหมาะสมและอายุการใช้งานนาน ค่าความต้านทานจึงเป็นประมาณ 100 กิโลโอห์ม หรือต่ำกว่านี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้