

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ผิวหนัง [1]

ผิวหนังเป็นอวัยวะที่มีพื้นที่มากที่สุดห่อหุ้มอยู่ภายนอกร่างกาย โดยผิวหนังจะมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 2 ตารางเมตร หนักประมาณ 16% ของน้ำหนักตัว มีความหนาโดยเฉลี่ย 0.5-3 มิลลิเมตร บางบริเวณอาจหนาได้ถึง 5 มิลลิเมตร เช่น บริเวณฝ่าเท้า ส่วนบริเวณที่บางที่สุดของผิวหนัง คือ บริเวณเปลือกตา

1.1.1 โครงสร้างของผิวหนัง [2-6]

ผิวหนังประกอบด้วย 3 ชั้นหลัก ชั้นนอกสุดเป็นชั้นที่บางเรียกหนังกำพร้า (Epidermis) ชั้นที่อยู่ถัดจากหนังกำพร้าเป็นชั้นที่มีความหนากว่าชั้นนอกสุดเรียกหนังแท้ (Dermis) ส่วนชั้นที่อยู่ถัดจากหนังแท้ลงไปเรียกชั้นเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง (Subcutaneous tissue หรือ Hypodermis)

1.1.1.1 หนังกำพร้า (Epidermis)

หนังกำพร้า เป็นเนื้อเยื่อเจริญมาจากชั้นเอกโตเดิร์ม (Ectoderm) ประกอบด้วยเยื่อผิวหนังชั้นนอกอยู่ ในผิวหนังชั้นนี้จะมีเซลล์เมลานินไซท์ (Melanocyte) จำนวนมาก ซึ่งเป็นเซลล์ที่สร้างเม็ดสี (Melanin) เซลล์พวกนี้จะถูกส่งไปอยู่ในชั้นของผิวหนังตั้งแต่ประมาณเดือนที่ 3 ของการตั้งครรภ์ หนังกำพร้าแบ่งออกได้เป็น 5 ชั้น คือ

- i. สเตรตัม คอร์เนียม (Stratum corneum) เป็นชั้นนอกสุดและเป็นเซลล์ที่ตายแล้ว มีลักษณะลักษณะแบน ไม่มีนิวเคลียส ภายในเซลล์มีเคราติน (Keratin) ซึ่งไม่ละลายน้ำและทนต่อสารเคมี ชั้นนี้จะพบในผิวหนังที่หนาๆ เท่านั้น เช่นบริเวณฝ่าเท้า เป็นต้น
- ii. สเตรตัม ลูซิเดียม (Stratum lucidum) เป็นชั้นที่เห็นค่อนข้างโปร่งแสง ประกอบด้วยชั้นบางๆ ของเซลล์ ปกติจะพบในผิวหนังที่หนาๆ เท่านั้น

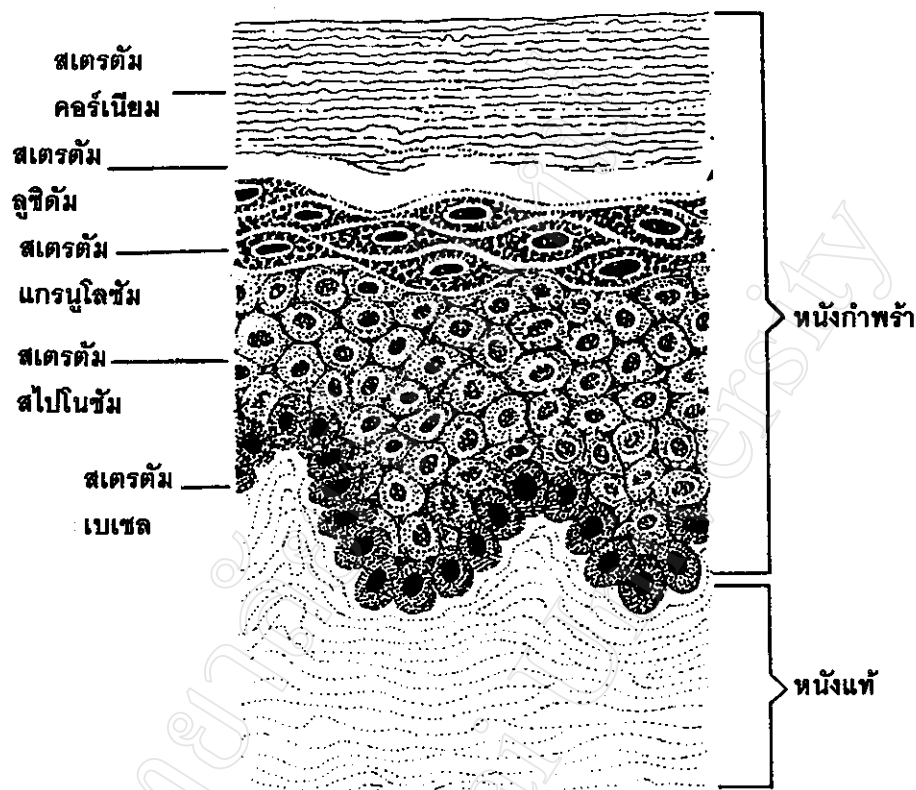
iii. สเตรตัม แกรนูโลซัม (Stratum granulosum) ประกอบด้วยเซลล์หนา 2-3 ชั้น ลักษณะเซลล์เป็นรูปหลายเหลี่ยม ลักษณะแบน ภายในไซโตพลาสซึม (Cytoplasm) มีกรานูล (Granule) เป็นจำนวนมาก สารที่อยู่ในกรานูลต่อไปจะกลายเป็นเคราติน ชั้นนี้จะไม่ปรากฏในผิวหนังบางๆ เช่นไม่มีในบริเวณเปลือกตา เป็นต้น

iv. สเตรตัม สไปโนซัม (Stratum spinosum) ประกอบด้วยเซลล์รูปหลายเหลี่ยมเรียงเป็นชั้นๆ จำนวน 5-8 ชั้น เป็นชั้นที่หนาช่วยในการดูดซึมสารได้ดี

v. สเตรตัม เบซาล (Stratum basale) เป็นชั้นในสุด โดยเซลล์ตั้งอยู่บนส่วนต่อระหว่างหนังแท้และหนังกำพร้า ลักษณะของเซลล์ส่วนมากมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก เซลล์ชั้นนี้จะมีอัตราการแบ่งตัวสูงมากเพราะมันจะเจริญขึ้นไปแทนเซลล์ชั้นบนที่ตายและหลุดลอกออกไปภายในเวลาประมาณ 12-14 วัน จึงอาจจะเรียกชั้นนี้ว่า สเตรตัม เจอมีเนติวัม (Stratum germinativum)

ภายในหนังกำพร้า ไม่มีเส้นเลือด อาหารที่จะส่งไปยังเซลล์ชั้นต่างๆ ของหนังกำพร้า นั้นจะต้องผ่านไปได้โดยการแพร่จากเส้นเลือดในหนังแท้ ดังนั้นเซลล์ที่อยู่ชั้นบนจึงขาดอาหารแล้วตาย ในที่สุดหลุดออกมาเป็นขี้ไคล ระยะเวลาการแทนที่ของเซลล์ใหม่จะใช้เวลาประมาณ 12-14 วัน แต่ถ้าเซลล์ในชั้นที่จะถูกทำลายไปกระทบกับความเย็นจัด การแบ่งตัวของเซลล์ในชั้นหนังกำพร้าก็จะเปลี่ยนไป การแบ่งตัวนี้จะเกิดขึ้นมากขณะพักนอนและนอนหลับ

ลักษณะชั้นต่าง ๆ ของหนังกำพร้า ดังแสดงในรูป 1.1



รูป 1.1 ลักษณะชั้นต่างๆ ของหนังกำพร้า [7]

1.1.1.2 หนังแท้ (Dermis)

ชั้นนี้เป็นชั้นที่อยู่ใต้หนังกำพร้าลงไป ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบางๆ ที่ช่วยค้ำจุนหนังกำพร้าและยึดติดกับชั้นเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง หนังแท้จะมีความหนาไม่เท่ากันตามตำแหน่งของร่างกาย ส่วนหนาที่สุด คือ ฝ่ามือ ประมาณ 3 มิลลิเมตร หนังแท้แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ

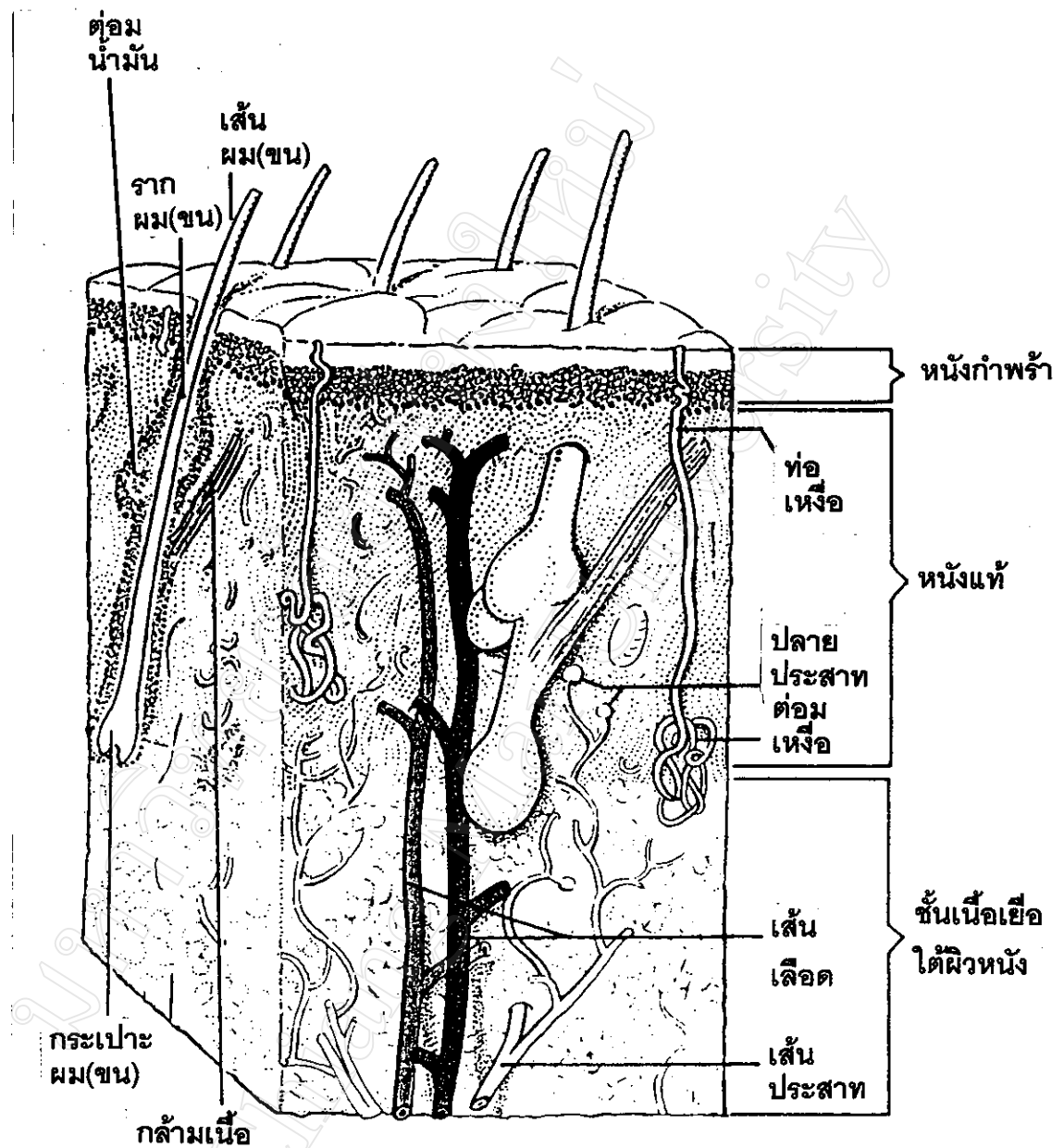
i. ชั้นพาพิลลารี (Papillary layer) เป็นส่วนที่อยู่ติดกับหนังกำพร้าและเป็นส่วนที่มีการโค้งขึ้นโค้งลงที่เรียกว่าเดอรัมอล พาพิลลา (Dermal papilla) ที่ฝ่ามือและฝ่าเท้าจะมีจำนวนมาก ในบางแห่งผิวหนังอาจจะไม่มีเดอรัมอล พาพิลลา เลย เช่น ที่เปลือกตาและถุงอัณฑะ เป็นต้น

ii. ชั้นเรติคิวลาร์ (Reticular layer) ส่วนมากเป็นเส้นใยคอลลาเจนและเส้นใยอีลาสติค กระจายอยู่ทั่วไป มีหลอดเลือด หลอดน้ำเหลือง เส้นประสาท รากผม ต่อมเหงื่อ และต่อมไขมันอยู่ด้วย เส้นใยคอลลาเจนและเส้นใยอีลาสติคทำให้ผิวหนังมีความยืดหยุ่นได้ดี ในวัยสูงอายุ เส้นใยเหล่านี้จะเริ่มเสื่อมสภาพ สลายตัวและขาดออก เป็นเหตุให้ผิวหนังเหี่ยวย่น

1.1.1.3 ชั้นเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง (Subcutaneous tissue หรือ Hypodermis)

ชั้นนี้อยู่ถัดจากชั้นหนังแท้ลงไป ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดยืดหยุ่น ยึดผิวหนัง เข้าไว้กับกล้ามเนื้อซึ่งอยู่ลึกลงไปอีก และประกอบด้วยไขมัน (Adipose tissue) ซึ่งเป็นผลทำให้ผิวหนังสามารถเคลื่อนไหวได้ง่าย นอกจากนี้ยังพบเส้นเลือด และเส้นประสาทด้วย หนังแท้และชั้นเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังนี้จะแยกกันไม่ชัดเจนนัก ส่วนใหญ่อาศัยการดูปริมาณของไขมัน บางแห่งของร่างกายไม่มีไขมัน เช่น เปลือกตาและถุงอัณฑะ เป็นต้น

โครงสร้างของผิวหนังชั้นต่างๆ แสดงในรูป 1.2



รูป 1.2 โครงสร้างของผิวหนังชั้นต่างๆ [7]

1.1.2 หน้าที่ของผิวหนัง [2,4,8]

หน้าที่ของผิวหนัง มีดังนี้

- ป้องกันอันตรายต่างๆ เช่น เชื้อโรค สารเคมี รังสีอัลตราไวโอเล็ต ป้องกันการระเหยของน้ำในร่างกาย และป้องกันการกระทบกระแทก
- เป็นส่วนที่ทำหน้าที่รับความรู้สึก เช่น ความร้อน ความเย็น ความเจ็บปวดและการสัมผัส
- ควบคุมอุณหภูมิของร่างกายโดยการทำงานของหลอดเลือดใต้ผิวหนังและการขยายตัวของร่างแหหลอดเลือดฝอย เป็นต้น
- ขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายในรูปของเหงื่อ
- ดูดซึมสารบางอย่างเข้าไปในร่างกาย เช่น การให้ยาบางชนิดโดยใช้ทาบนผิวหนัง
- เป็นส่วนที่ทำหน้าที่สร้างวิตามินดีเมื่อถูกแสงอัลตราไวโอเล็ตในแสงอาทิตย์

1.2 แผลไฟไหม้ [9,10]

แผลไฟไหม้ อาจมีสาเหตุมาจาก ความร้อน สารเคมี หรือ ไฟฟ้า เป็นต้น เมื่อเกิดแผลไฟไหม้ สภาพะสมดุลและหน้าที่ของผิวหนังก็จะเสียไป สารที่ค้างอยู่ในร่างกายก็จะรั่วไหลออกมาตลอดเวลา เช่น น้ำเหลือง โปรตีน น้ำย่อย รวมถึงเซลล์ที่จำเป็นอีกมากมาย ของเหลวที่จำเป็นเหล่านี้เมื่อสูญเสียมากเกินไป ก็อาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ ขณะเดียวกันสิ่งต่างๆ ที่อยู่ภายนอกร่างกายก็จะเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย เช่น เชื้อโรคต่างๆ และสารพิษ เป็นต้น ดังนั้นผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บแผลไฟไหม้มากกว่า 1 ใน 3 ของร่างกาย ส่วนใหญ่จะถึงแก่ชีวิต โดยเฉพาะในเด็กเล็ก และในแต่ละปีของประเทศสหรัฐอเมริกา มีผู้ป่วยที่ตายด้วยแผลไฟไหม้มากกว่า 6,000 คน [9]

1.2.1 การจำแนกแผลไฟไหม้ [9,11-13]

แผลไฟไหม้จำแนกตามลักษณะความลึกของบาดแผล ได้ 3 แบบ คือ

- แผลไฟไหม้ระดับที่ 1 (First-degree burns) เกิดขึ้นบริเวณชั้นนอกสุดของผิวหนัง สาเหตุสำคัญของบาดแผลระดับนี้คือ จากแสงอาทิตย์และจากการได้รับความร้อนในระยะเวลาสั้นๆ ผิวหนังเป็นผื่นแดงแต่ไม่เป็นแผลพอง บางทีอาจเกิดการบวม เนื้อเยื่อถูกทำลายน้อยมาก หน้าที่ในการป้องกันของผิวหนังยังไม่ถูกทำลาย บาดแผลและอาการส่วนใหญ่จะหายภายใน

48 – 72 ชั่วโมง บาดแผลจะหายและปราศจากแผลเป็นใน 5 – 10 วัน ความลึกของบาดแผลน้อยมาก ซึ่งทำให้รักษาแล้วไม่เกิดแผลเป็น

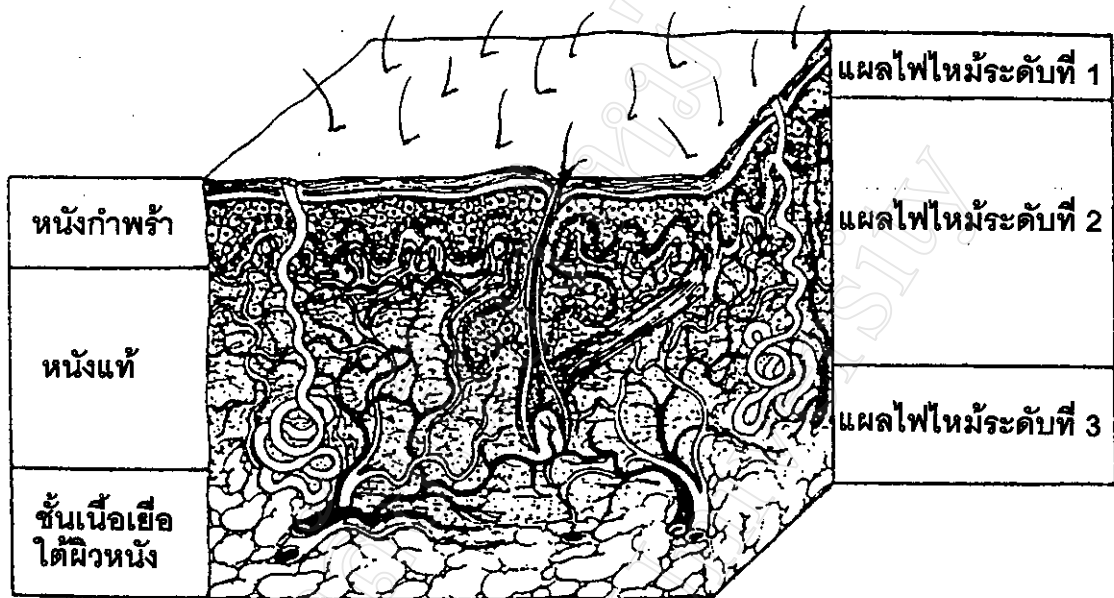
ii. แผลไฟไหม้ระดับที่ 2 (Second-degree burns) ลึกกว่าบาดแผลระดับที่ 1 ผิวหนังถูกทำลายจากหนังกำพร้าจนถึงหนังแท้ แผลมีลักษณะสีแดง เป็นตุ่มพอง ซึ่งจะขยายขนาดใหญ่ขึ้นทันทีที่พ้นไคหลังจากได้รับความร้อน แผลที่ถูกทำลายในส่วนชั้นบนๆ ถ้าไม่ลึกมากจะรักษาให้หายได้ภายใน 10 – 21 วัน และเกิดแผลเป็นน้อยมาก เว้นเสียแต่ว่าบาดแผลจะติดเชื้อ

iii. แผลไฟไหม้ระดับที่ 3 (Third-degree burns) ผิวหนังทั้งหมดถูกทำลาย ผิวหนังจะมีลักษณะเหนียวเหมือนหนังฟอก อาจมีสีน้ำตาล สีคล้ำ สีดำ สีขาว หรือแม้แต่สีแดง และจะเห็นชั้นเนื้อเยื่อที่ถูกไหม้ ผู้ป่วยอาจจะหมดสติ เนื่องจากชั้นของผิวหนังทั้งหมดถูกทำลาย เนื้อเยื่อตาย รวมถึงระบบรับรู้ความรู้สึกเจ็บปวดก็ถูกทำลายด้วย บาดแผลระดับนี้เมื่อรักษาแล้วจะเกิดแผลเป็น พื้นที่ของบาดแผลมีความสำคัญมาก ถ้าเกิน 1/3 ถึง 2/3 ของร่างกาย อาจทำให้เสียชีวิตได้ โดยเฉพาะในเด็ก

ลักษณะของแผลไฟไหม้ระดับต่างๆ แสดงในตาราง 1.1 และความลึกของแผลไฟไหม้ระดับต่างๆ แสดงในรูป 1.3

ตาราง 1.1 ลักษณะของแผลไฟไหม้ระดับต่างๆ [14]

	แผลไฟไหม้ระดับที่ 1	แผลไฟไหม้ระดับที่ 2	แผลไฟไหม้ระดับที่ 3
สาเหตุ	ถูกแสงแดดเผาหรือโดน เปลวไฟเพียงเล็กน้อย	โดนของเหลวร้อน ประกายไฟ หรือ สาร เคมีเพียงชั่วขณะ	โดนเปลวไฟ ของร้อน หรือโดนสารเคมี เป็น เวลานาน สัมผัสกับไฟ ฟ้าที่มีความต่างศักย์สูง
สี	สีแดง	สีชมพูหรือสีแดง เป็นดวงๆ	สีขาวเหมือนไข่มุก ไม่ ทึบ ไม่ใส แผลไหม้มี ลักษณะคล้ายแผ่นหนัง สีแดงคล้ำในเด็กเล็ก
พื้นผิว	แผลแห้งหรือแผลพอง ขนาดเล็กถึงปานกลาง	แผลเยิ้ม เปื่อยขึ้น	แห้ง มีเลือดหรือน้ำ เหลืองคั่งของหลอดเลือด
ความรู้สึก	เจ็บปวด	เจ็บปวด ถ้าบาดแผล ลึกอาจจะทำให้หมด ความรู้สึก	ไม่รู้สึกเจ็บปวด เนื่องจาก ระบบรับความรู้สึกเจ็บ ปวดถูกทำลาย
การรักษาให้ หายเป็นปกติ	3 – 6 วัน	10 – 21 วัน (แผลตื้น) > 21 วัน (แผลลึก)	ต้องการผิวหนังมาปะ (grafting)



รูป 1.3 ความลึกของแผลไฟไหม้ระดับต่างๆ [13]

1.2.2 ความต้องการของแพทย์ในการรักษาแผลไฟไหม้

ปัจจุบันปัญหาการรักษาแผลไฟไหม้เป็นปัญหาที่สำคัญมากที่สุดปัญหาหนึ่งสำหรับวงการแพทย์ในประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากการขาดแคลนวัสดุที่สามารถใช้ทดแทนผิวหนังที่สูญเสียไปได้ แผลไฟไหม้ที่หนังแท้ถูกทำลายไปบริเวณกว้างนั้น จะทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำเป็นปริมาณมาก ถ้าผิวหนังของผู้ป่วยถูกทำลายไปมากจนอัตราการสูญเสียน้ำจากร่างกายสูงเกินกว่าที่จะชดเชยให้ได้ผู้ป่วยมักจะเสียชีวิต

การรักษาพยาบาลในปัจจุบันนี้จะเป็นการรักษาสภาพบาดแผลให้สะอาด ไม่ติดเชื้อแล้วปล่อยให้เนื้อเยื่อบริเวณแผลฟื้นสภาพและเจริญขึ้นมาสมานแผลเอง เมื่อเนื้อเยื่อแข็งแรงดีแล้วจึงจะมีการทำศัลยกรรมตกแต่งแผลโดยนำเอาผิวหนังบริเวณอื่นของร่างกายผู้ป่วยมาปิดบาดแผล ขั้นตอนการรักษาบาดแผลให้สะอาดไม่ติดเชื้อนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้ป่วยทุกข์ทรมานมาก ทั้งนี้เพราะจะต้องทำความสะอาดบาดแผลทุกวันโดยการชุบเอาเนื้อเยื่อที่ตายแล้วทิ้งไปแล้วทาครีมประเภทยาปฏิชีวนะ แล้วจึงปิดบาดแผลโดยการพันด้วยผ้าก๊อซ การแกะผ้าพันแผลออกในวันรุ่งขึ้นจะทำได้ยากมากเพราะผ้าก๊อซจะแห้งติดกับบาดแผล เมื่อลอกออกก็จะทำให้เนื้อเยื่อที่สร้างขึ้น

มาใหม่บางส่วนติดออกไปกับผ้าก็ออสและมีเลือดไหลออกมาด้วย สร้างความเจ็บปวดให้แก่ผู้ป่วยเป็นอย่างมาก กระบวนการรักษาแผลไฟไหม้นี้จะใช้เวลานานมากเป็นหลายๆ เดือน ทำให้สุขภาพจิตของผู้ป่วยไม่ดีขึ้นเนื่องจากกลัวความเจ็บปวดที่จะได้รับในทุกๆ วัน สุขภาพจิตของผู้รักษาพยาบาลก็ไม่ดีตามไปด้วย เนื่องจากต้องได้เห็นและได้ยินเสียงแสดงความเจ็บปวดของผู้ป่วยขณะทำความสะอาดแผลให้ทุกวัน นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียงบประมาณแผ่นดินเป็นจำนวนมาก เพราะผู้ป่วยจะต้องได้รับการรักษาในหึ่งของปลอดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นเวลานานมาก ดังนั้นแพทย์ผู้รักษาจึงมีความต้องการวัสดุที่มีสมบัติเหมาะสมสามารถใช้แทนผิวหนังได้ชั่วคราวอย่างน้อยที่สุดเพื่อช่วยให้ไม่ต้องทำความสะอาดบาดแผลทุกวัน

วัสดุทดแทนผิวหนังชั่วคราวที่ดี ควรมีสมบัติดังต่อไปนี้ [15]

- i. สามารถควบคุมปริมาณไอน้ำที่ผ่านเข้าและออกได้
- ii. สามารถยึดติดกับผิวของบาดแผลได้ดี
- iii. สามารถแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างผิวหนังกับสิ่งแวดล้อมได้
- iv. มีความแข็งแรงทางเชิงกล มีความยืดหยุ่น นุ่ม ไม่ฉีกขาดง่าย
- v. ป้องกันสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ชนิดต่างๆ ได้
- vi. สามารถดูดซึมของเหลวและสารพิษที่ออกมาจากบาดแผลได้
- vii. ไม่เป็นพิษและไม่ต่อต้านเซลล์ที่จะเกิดขึ้นใหม่
- viii. สามารถใช้และเอาออกจากบาดแผลได้ง่าย
- ix. เป็นฉนวนป้องกันความร้อน
- x. มีความสามารถในการส่งผ่านยาปฏิชีวนะ
- xi. สามารถนำไปทำการฆ่าเชื้อได้ง่าย
- xii. สามารถกระตุ้นกระบวนการหยุดไหลของเลือดได้
- xiii. มีอายุการใช้งานนาน
- xiiii. ราคาถูก

1.3 วัตถุประสงค์ในการทำวิจัย

ปัจจุบันนี้ในประเทศไทยได้มีการศึกษาค้นคว้าทดลองหาวัสดุทดแทนผิวหนังชั่วคราวมาใช้ในการรักษาบาดแผลไฟไหม้มากขึ้น ซึ่งงานวิจัยร่วมระหว่างสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ และหน่วยวิจัยพอลิเมอร์ทางการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2540 ที่ผ่านมา เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตแผ่นฟิล์มไคติน-ไคโตซาน เพื่อใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวหนังชั่วคราว ได้ประสบผลสำเร็จระดับหนึ่งในการเตรียมแผ่นฟิล์มและทดสอบสมบัติในด้านการดูดซับน้ำของแผ่นฟิล์ม งานวิจัยนี้จึงเป็นงานวิจัยต่อเนื่องจากงานวิจัยข้างต้น โดยวัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้คือ ศึกษาถึงเสถียรภาพในด้านต่างๆ ของแผ่นฟิล์มไคติน-ไคโตซาน เช่น เสถียรภาพหลังจากการฆ่าเชื้อ เสถียรภาพในการเก็บรักษา และเสถียรภาพเมื่ออยู่ในน้ำ เป็นต้น

หากงานวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จจะได้ข้อมูลที่สำคัญเบื้องต้น ในการตัดสินใจว่าแผ่นฟิล์มไคติน-ไคโตซาน มีความเหมาะสมในการใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวหนังชั่วคราวได้หรือไม่ ซึ่งจะก่อให้เกิดงานวิจัยในการทดสอบสมบัติอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการใช้เป็นวัสดุทดแทนผิวหนังชั่วคราวต่อไป