

การใช้แผ่นปิดแผลไธนาโนเซลล์® รักษาบาดแผลชนิดเฉียบพลันลึก ระดับสอง®

ยุพิน วัฒนสิทธิ์¹
ศิโรช จิตต์สุรงค์²
ผาดิมีะ หวันสู¹
วิชัย ชีเจริญ³

The application of cellulose (Thainanocell®) wound dressing on acute wound with partial-thickness loss

Watanasit Y¹, Jitsurong S², Wansu F¹, Chichareon V³.

¹Male Medical Ward II and Respiratory Care Unit, Department of Nursing, Songklanagarind Hospital, ²Department of Pathology, ³Division of Plastic Surgery, Department of Surgery, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thailand
Songkla Med J 2009;27(3):235-247

®ได้รับวัสดุและทุนสนับสนุนจาก บริษัทไธนาโนเซลลูโลส จำกัด และโครงการสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม (ITAP) ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย (สวทช.)

¹หอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย 2 และ RCU. ฝ่ายบริการพยาบาล โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

²ภาควิชาพยาธิวิทยา ³หน่วยศัลยศาสตร์ตกแต่ง ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

รับต้นฉบับวันที่ 1 กรกฎาคม 2551 รับลงตีพิมพ์วันที่ 24 มีนาคม 2552

Abstract:

Cellulose (Thainanocell®) was applied on 22 patients (27 wounds) with acute wounds (superficial to partial-thickness loss). The mean age of 20 out-patients was 23.3 years (23 wounds); while 2 diabetic patients who were admitted in medical ward, the mean age was 86.5 years (4 wounds). The wound size mean was 23.1 cm.² (SD=33.3). After standard cleaning with normal saline, the wound was covered with Thainanocell® then one or two of gauzes were put on it. The transparent adhesive film was put over on the gauze level at the last step. The dressing could be changed every 2-7 day. The average overall healing times was 8 days (SD=3.0). The mean number of dressing changes was 2.3 (Range=1-5). The Thainanocell® promoted autolytic debridement and wound healing. No Allergies or infections were found in our patients. Thainanocell® was effective in treating acute wound with partial-thickness loss on the patients of a wide range of age.

Key words: acute wound, cellulose, wound dressing

บทคัดย่อ:

จากการนำแผ่นปิดแผลเซลลูโลสที่ชื่อไทยนาโนเซลล์® เป็นชื่อการค้า มาใช้ในผู้ป่วยที่มีบาดแผลชนิดเฉียบพลัน ลึกระดับสอง จำนวน 22 ราย (27 แผล) เป็นผู้ป่วยนอก 20 ราย ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 23.3 ปี (23 แผล) และผู้ป่วยเบาหวาน 2 รายที่รับการรักษาในหอผู้ป่วยอายุรกรรม อายุเฉลี่ย 86.5 ปี (4 แผล) ขนาดของแผลโดยรวมเฉลี่ย 23.1 ตร.ซม. (SD=33.3) โดยหลังการทำความสะอาดแผลด้วยน้ำเกลือล้างแผล (0.9% normal saline solution) ตามวิธีมาตรฐาน ปิดแผลด้วยแผ่นไทยนาโนเซลล์® ปิดทับด้วยผ้าก๊อซหนึ่งถึงสองชั้นและใช้แผ่นใสกั้นน้ำปิดทับบนผ้าก๊อซให้แน่น สามารถทำแผลทุก 2-7 วัน ระยะเวลาที่แผลหาย (re-epithelialization) โดยรวมของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในเฉลี่ย 8 วัน (SD=3.0) ตลอดระยะเวลาการรักษาแผลหายมีจำนวนครั้งของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผลเฉลี่ย 2.3 ครั้ง (พิสัย 1-5 ครั้ง) ไม่พบอาการแพ้หรือการติดเชื้อ แสดงว่าสามารถใช้ไทยนาโนเซลล์® อย่างได้ผลดีในผู้ป่วยช่วงอายุต่างๆ ที่มีแผลชนิดเฉียบพลันและลึกระดับสอง

คำสำคัญ: การทำแผล, เซลลูโลส, แผลเฉียบพลัน

บทนำ

แผลเฉียบพลัน ลึกระดับสอง (partial-thickness loss) หรือแผลที่สูญเสียผิวหนังกำพร้า (epidermis) และชั้นผิวหนังแท้ (dermis) บางส่วน เรียกว่า superficial wound หรือ partial-thickness wound ซึ่งเป็นแผลที่พบได้บ่อยจากอุบัติเหตุในชีวิตประจำวัน เช่น แผลถลอก

จากอุบัติเหตุในท้องถนน (road traffic accidents) แผลไฟไหม้น้ำร้อนลวกลึกระดับสอง (partial-thickness burn หรือ second degree burn) จากการเล่นกีฬา แผลผิวหนังถลอกในผู้สูงอายุ (skin tear) และแผลผ่าตัด donor sites สำหรับทำ split-thickness skin graft เป็นต้น ซึ่งเข้ารับการรักษาทั้งแบบผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน¹⁻⁴

ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์รักษาบาดแผลชนิดต่างๆ ออกมาจำหน่ายมากมาย⁵⁻⁷ เพื่อลดความถี่ในการทำแผล และคงความชุ่มชื้น (moistenvironment) โดยไม่ต้องทำแผลบ่อยเรียกการปิดแผลประเภทนี้ว่าการปิดแบบปิดแน่น (occlusive) หรือกึ่งปิดแน่น (semi-occlusive) เช่น hydrocolloid, silver coated dressing และ cellulose ซึ่งพบว่าการใช้ hydrocolloid กับแผล donor sites ซึ่งเป็นแผลลึกระดับสอง (superficial หรือ partial-thickness loss) และแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวกระดับสอง พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการหายของแผลเท่ากับ 8.2 และ 10.2 วัน ตามลำดับ ซึ่งได้ผลดีกว่าการทำแผลแบบเดิมที่ใช้ปิดด้วยผ้ากอซ หรือผ้ากอซเคลือบซิลเวอร์ซัลฟาครีม ทั้งเรื่องลดระยะเวลาการหายและความเจ็บปวด^{2,5,8} นอกจากนี้เมื่อจะทำแผล การลอกแผ่น hydrocolloid ในบางระยะของแผลที่กำลังสร้างเนื้อเยื่อใหม่ (Re-epithelialization) จะทำให้เจ็บปวดและเนื้อเยื่อบาดเจ็บได้ สำหรับกรณีนี้มีผลิตภัณฑ์ชนิดแผ่นเซลลูโลสที่ได้รับการรายงานผลว่าดีด้านการลอกออกง่ายและลดอาการเจ็บแผล

แผ่นเซลลูโลสได้จากการหมักของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบแพ่ง *Acetobacter xylinum* ซึ่งได้เริ่มการผลิตเมื่อ พ.ศ.2523 มีลักษณะเป็นโครงสร้าง 3 มิติ โดยมีโครงเส้นไฟเบอร์ขนาดเล็กรวมประมาณ 3-8 นาโนเมตร สานกันเป็นตาข่ายร่างแห เส้นใยดังกล่าวมีขนาดเล็กกว่าเซลลูโลสที่ได้จากพืชประมาณ 100 เท่า สามารถกักน้ำไว้ได้มากถึง 200 เท่าของน้ำหนัก และมีความยืดหยุ่นสูง

แผ่นเซลลูโลสที่ใช้ในทางการแพทย์มีหลายชื่อการค้าเช่น Biofill®, Bioprocess® และ Xcell® ผลการใช้แผ่นเซลลูโลสรักษาแผลประเภท non-healing venous leg ulcers พบว่า ระยะเวลาการหายของแผล และอาการปวดแผลดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีมาตรฐาน¹⁰ และผลการใช้แผ่น Xcell® ในแผลกดทับจำนวน 18 แผล ลึกระดับสอง (partial thickness loss) 2 แผล ลึกระดับสาม (full thickness loss) 3 แผล และลึกระดับสี่ จำนวน 11 แผล ติดตามใน 8 สัปดาห์ พบว่าแผลส่วนใหญ่มีขนาดเล็กลง ผลลึกระดับสามหายสนิท 1 แผล และประเมินผล

ไม่ได้ 1 แผล ผลลึกระดับสี่ไม่เปลี่ยนแปลง และประเมินผลไม่ได้ 2 และ 1 แผลตามลำดับ และแผ่นเซลลูโลสยังลดการสร้างเนื้อเยื่อที่มากเกินไป (hypertrophic-granulation) ช่วยลดเนื้อตาย นอกจากนี้แผ่นเซลลูโลสยังช่วยรักษาสภาพความชื้นที่เหมาะสมแก่แผล ไม่ติดผิวหนังเวลาแกะเปลี่ยนทำแผล เหมาะสำหรับปิดแผลที่มีสารคัดหลั่งมาก และมีข้อแนะนำในการใช้คือถ้าแผลมีสารคัดหลั่งมาก และต้องทำแผลบ่อยไม่ต้องปิดแน่น แต่ถ้าแผลค่อนข้างแห้งให้ปิดแน่นหรือกึ่งแน่น เพื่อรักษาสภาพความชื้นของแผลไว้และไม่ต้องทำแผลบ่อย¹¹ เมื่อเทียบจากการศึกษาที่ผ่านมาพิจารณาได้ว่าสามารถใช้แผ่นที่มีสารคัดหลั่งได้มากกว่า hydrocolloid^{2,8,10,11} และไม่ติดแน่น ไม่ปวดเวลาลอกเปลี่ยนวัสดุปิดแผล¹¹

อย่างไรก็ตาม คุณภาพของแผ่นเซลลูโลสที่ผลิตได้แปรผันตามปัจจัยหลายประการได้แก่ สายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum* อาหารที่ใช้เลี้ยงและวิธีการหมัก นอกจากนี้แผ่นเซลลูโลสที่นำเข้ามาจากต่างประเทศยังมีราคาค่อนข้างแพงสำหรับบ้านเราจึงมีการใช้ในวงจำกัด บริษัทไทยนาโนเซลลูโลสได้พัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตแผ่นเซลลูโลสชื่อไทยนาโนเซลล์® (Thainanocell®) ที่ทำจากสับปะรดซึ่งเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในประเทศ

สถานพยาบาลระดับตติยภูมิในประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายในการดูแลแผลค่อนข้างสูง โรงพยาบาลสงขลานครินทร์มีการใช้ผลิตภัณฑ์ทำแผล ทั้งแบบมาตรฐานทั่วไปคือ ปิดด้วยผ้ากอซ หรือผลิตภัณฑ์ hydrocolloid ซึ่งใช้ในแผลที่ผิวหนังเปิดทั้งผู้ป่วยอุบัติเหตุและผู้ป่วยแผลกดทับ เฉพาะแผ่นปิดแผล hydrocolloid มีการสั่งซื้อขนาด 4"x4"และ 8"x8" ประมาณ 109 และ 47 แผ่นตามลำดับ/เดือน (ค่าเฉลี่ยจากฐานข้อมูลการเบิกวัสดุการแพทย์โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550-มีนาคม พ.ศ. 2551) ซึ่งยังไม่รวมการทำแผลโดยใช้ผลิตภัณฑ์อื่น ถ้าสามารถใช้ผลิตภัณฑ์ปิดแผลที่ผลิตได้เองในประเทศและใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น จะช่วยส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของคนไทย ลดการ

นำเข้าจากต่างประเทศ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลการใช้วัสดุปิดแผลเซลล์ลูโลสของผลิตภัณฑ์ไทยนาโนเซลล์® เพื่อเป็นแนวทางในการนำแผ่นปิดแผลนี้ไปใช้อย่างถูกวิธี และได้ประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการใช้แผ่นปิดแผลไทยนาโนเซลล์® ในแผลชนิดเฉียบพลัน มีความถี่ระดับสอง

วัสดุและวิธีการ

การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (เลขที่โครงการ EC 49/395-006) การศึกษากระทำภายใต้ความยินยอมของผู้ป่วยหรือผู้ปกครอง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เลือกแบบเจาะจง โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นผู้ป่วย อายุ 15 ปีขึ้นไป ที่มีแผลเฉียบพลัน โดยสูญเสียผิวหนังกำพร้า (epidermis) และบางส่วนของชั้นผิวหนังแท้ (dermis) เรียกว่า partial thickness loss ขนาด 1-150 ตร.ซม. เช่น แผลถลอก (abrasion) จากการล้ม การเสียดสีหรือกระแทก แผลถูกความร้อน เช่น แผลที่ถูกท่อไอเสีย ที่มารับการทำแผลที่ห้องทำแผลชนิดยาหรือพักรักษาตัวอยู่ที่ตึกอุบัติเหตุ หอผู้ป่วยอายุรกรรม โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 - เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

2. เป็นแผลมาไม่เกิน 24 ชั่วโมง ที่อยู่ในเกณฑ์เดียวกับการใช้การปิดแผลแบบปิดแน่นประเภท hydro-collid ได้ คือ ไม่มีอาการติดเชื้อเช่น บวม แดง ร้อน หรือมีหนอง

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. แบบบันทึกข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล คือ เพศ อายุ โรคประจำตัว และข้อมูลเกี่ยวกับ

บาดแผลคือ สาเหตุการเกิดแผล ตำแหน่ง ลักษณะผิวของแผล สารคัดหลั่งจากแผล การติดเชื้อ การทำแผล วันที่ทำแผล วันที่แผลหาย อาการแทรกซ้อน และภาพถ่ายสี

2. แผ่นปิดแผลไทยนาโนเซลล์® ของบริษัทไทยเซลล์ลูโลส

3. ชุดทำแผลประกอบด้วย สำลี ผ้ากอซปราศจากเชื้อ น้ำยาทำความสะอาดแผล Betadine และน้ำเกลือล้างแผล (0.9% normal saline solution, NSS) แผ่นพลาสติกใสสำหรับปิดแผล

4. ปากกาและแผ่นพลาสติกสำหรับลอกรูปวัดขนาดบาดแผล

5. กล้องดิจิทัลสำหรับถ่ายภาพสี

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ที่มีความชำนาญในการทำแผลเพื่อทำแผลและเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 5 คน เป็นพยาบาลและผู้ช่วยพยาบาลประจำห้องทำแผลจำนวน 2 คน และพยาบาลจากหอผู้ป่วย 3 คน ซึ่งทุกคนจะได้เรียนรู้วิธีการปฏิบัติในการทำแผลด้วยไทยนาโนเซลล์® การวัดขนาดของแผลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

เลือกผู้ป่วยตามเกณฑ์ ได้จำนวน 23 ราย (29 แผล) แต่ยกเลิกไป 1 ราย (2 แผล) เนื่องจากไม่สามารถมาตามนัดได้ เหลือผู้ป่วย 22 ราย (27 แผล) โดยแต่ละรายจะได้รับการบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง ชนิดของแผล ลักษณะผิวแผล ปริมาณสารคัดหลั่ง และวัดขนาดของแผลแรกรับโดยวิธีวัดแบบ 2 มิติ (2-dimension measurement) ด้วยวิธีตัดกลายคือใช้แผ่นพลาสติกใสทาบลงบนแผลแล้วใช้ปากกาวาดตามขนาดของขอบแผล วัดส่วนที่กว้างที่สุดและยาวที่สุดแล้วคูณกัน หน่วยเป็น ตร.ซม. บันทึกภาพสีด้วยกล้องดิจิทัล

วิธีการทำความสะอาดแผลแต่ละครั้งก่อนปิดแผลด้วยผลิตภัณฑ์ไทยนาโนเซลล์® กำหนดให้ทำความสะอาดรอบแผลด้วยน้ำยา Betadine ตามด้วย 0.9% normal saline solution หรือ 70% alcohol หรือใช้ 0.9%

normal saline solution อย่างเดียว และทำความสะอาดในแผลด้วย 0.9% normal saline solution ซ้ำรอบแผลให้แห้งด้วยผ้ากอซปราศจากเชื้อ

นัดติดตามดูแผลทุก 3 วัน โดยผู้ป่วยนอกจะได้รับคำแนะนำให้สังเกตแผล ถ้ารู้สึกปวดแผลชุ่มมากให้มากก่อนนัดได้ ทุกครั้งที่ได้รับการเปลี่ยนแผลผู้ป่วยจะได้รับ การประเมินลักษณะของผิวของแผล ปริมาณสารคัดหลั่ง การเกิดเนื้อตาย การติดเชื้อ บันทึกวันที่มาเปลี่ยนแผล บันทึกสภาพสีด้วยกล้องดิจิทัล

การประเมินผล

การประเมินผลสำเร็จในการใช้แผ่นไธนาโนเซลล® ใช้หลักการประเมินผลที่นิยมใช้ทั่วไปคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการหายของแผลนับจากวันที่เกิดบาดแผลถึงวันที่มีเยื่อผิวปกคลุมทั่วบาดแผล (epithelialization) และสามารถเปิดแผลโดยเนื้อเยื่อไม่บาดเจ็บ จำนวนครั้งในการทำแผล อัตราการติดเชื้อ อัตราการเกิดเนื้อตาย อัตราการเกิดอาการแพ้^{2,8,11}

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดย

1. ข้อมูลทั่วไป เช่น เพศ โรคประจำตัว สาเหตุ การเกิดแผล ตำแหน่งของแผล การเกิดอาการไม่พึงประสงค์ หรือจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการทำแผลในแต่ละช่วงเวลา จำนวนผู้ที่เกิดอาการแพ้ ใช้การแจกแจงความถี่ และ ร้อยละ

2. อายุ ขนาดแผลแรกรับ จำนวนครั้งในการทำแผล และระยะเวลาที่ใช้ในการหายของแผล ใช้พิสัย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ป่วยที่มีแผลลึกระดับสอง จำนวน 22 ราย เป็นผู้ป่วยนอก 20 ราย ผู้ป่วยใน 2 ราย (ชาย 8 ราย หญิง 14 ราย) อายุเฉลี่ย 29.1 ปี (พิสัย

15-96 ปี, SD = 20.6) กลุ่มผู้ป่วยนอกมีอายุเฉลี่ยน้อยกว่าผู้ป่วยใน (อายุเฉลี่ย = 23.3 และ 86.5 ปี, SD = 8.8 และ 13.4 ตามลำดับ) ผู้ป่วยในเป็นผู้สูงอายุทั้ง 2 ราย ซึ่งมีโรคเบาหวานทั้ง 2 ราย มีบาดแผลในการศึกษาารวมทั้งหมด 27 แผล สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุรถมอเตอร์ไซด์ 17 แผล ไฟไหม้น้ำร้อนลวก (น้ำร้อน/ท่อไอเสีย) 3 แผล หกล้ม 3 แผล และแผลผิวหนังถลอกในผู้สูงอายุ (skin tear) 4 แผล โดยมีลักษณะของแผลและผลการใช้แผ่นไธนาโนเซลล® ปิดบาดแผลดังนี้

1. ขนาดของบาดแผลมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่เล็ก (1.5 ตร.ซม.) ถึงใหญ่ (132.8 ตร.ซม.) เฉลี่ย 23.1 ตร.ซม. โดยผู้ป่วยนอกมีแผลขนาดเล็กใหญ่ต่างกันมากกว่าผู้ป่วยใน (ค่าเฉลี่ย = 26.4 และ 4.8 ตร.ซม., SD = 35.3 และ 4.9 ตามลำดับ) ระยะเวลาห่างของการทำแผลนานที่สุดคือ 7 วัน โดยการทำให้แผล พบว่าส่วนใหญ่ระยะห่างของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผลในแต่ละครั้งคือ 3 วัน รองลงมาคือ 2 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะเวลาการหายของแผลรวมเฉลี่ย 8 วัน (SD = 3.0) โดยกลุ่มผู้ป่วยนอกใช้เวลาสั้นกว่าผู้ป่วยใน (ค่าเฉลี่ย = 7.8 และ 9.0 วัน, SD = 2.7, 4.2 ตามลำดับ) (ตารางที่ 1)

2. ผู้ป่วยนอกมีจำนวนครั้งของการทำแผล ตั้งแต่เริ่มทำแผลจนแผลหาย จำนวนน้อยที่สุดคือ 1 ครั้ง มากที่สุดคือ 4 ครั้ง แต่ส่วนใหญ่ คือ 2 ครั้ง มีจำนวน 9 แผล (ร้อยละ 39.13) ระยะห่างของการทำแผลครั้งแรกที่น้อยที่สุด คือ 2 วัน และนานที่สุดคือ 7 วัน การทำแผลครั้งแรกส่วนใหญ่เปิดแผลในวันที่ 2 และ 3 (ร้อยละ 34.8 และ 30.4 ตามลำดับ) มีจำนวน 6 แผล (ร้อยละ 26.1) ที่แผลหายและไม่ต้องทำแผลอีก ซึ่งในจำนวนนี้มี 3 แผล (ร้อยละ 13.0) ที่ปิดแผลต่อเนื่องไว้ได้นาน 6 วัน และ 1 แผล (ร้อยละ 4.4) ที่ปิดแผลนาน 7 วัน ส่วนการเปิดแผลครั้งที่สองจากจำนวน 17 แผล (ร้อยละ 73.9) แผลปิดต่อเนื่องระยะสั้นที่สุด 2 วัน นานที่สุด 7 วัน ส่วนใหญ่ปิดนานอยู่ที่ 3 วัน (ร้อยละ 34.8) มีแผลหายดีจำนวน 8 แผล (ร้อยละ 34.8) และมีที่ต้องเปลี่ยนวัสดุปิดแผลใหม่

ตารางที่ 1 ขนาดของบาดแผล ความถี่ของการทำแผลและระยะเวลาการหายของแผล N = 27 แผล

ข้อมูล	ผู้ป่วยนอก N=23 แผล	ผู้ป่วยใน N=4 แผล	รวม N=27 แผล
ขนาดของบาดแผล (ตร.ซม.)			
พิสัย	4.0-132.8	1.5-12.0	1.5-132.8
เฉลี่ย (SD)	26.4 (35.3)	4.8 (4.9)	23.1 (33.3)
ระยะเวลาห่างของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล (วัน)			
	2-7	3	2-7
จำนวนครั้งในแต่ละความถี่ของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล (ครั้ง)			
2 วัน	11	-	11
3 วัน	21	12	33
4 วัน	7	-	7
5 วัน	5	-	5
6 วัน	5	-	5
7 วัน	2	-	2
ระยะเวลาการหายของแผล (วัน)			
พิสัย	3-14	6-15	3-15
เฉลี่ย (SD)	7.8 (2.7)	9 (4.2)	8 (3.0)

จำนวน 9 ราย (ร้อยละ 39.1) ระยะเวลาห่างของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผลครั้งที่สองที่พบมากที่สุดคือ 3 และ 4 วัน (ร้อยละ 39.1 และ 17.4 ตามลำดับ) ส่วนระยะห่างของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผลน้อยที่สุดคือ 2 วัน (ร้อยละ 8.7) การมาเปิดแผลครั้งที่ 3 ส่วนใหญ่แผลหาย มีเพียง 2 แผลที่เปลี่ยนวัสดุปิดแผลใหม่ และต้องมาครั้งที่ 4 โดยรวมการมาเปลี่ยนวัสดุปิดแผลของผู้ป่วยนอกเฉลี่ย 2.2 ครั้งต่อแผล ผู้ป่วยในทุกรายทำทุก 3 วัน จำนวนครั้งของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผลที่สูงที่สุดคือ 5 ครั้ง และน้อยที่สุด 2 ครั้งของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล รวม 12 ครั้ง การทำแผลเฉลี่ย 3 ครั้ง/แผล แผลหายทุกแผล (ตารางที่ 2)

3. ลักษณะของแผลและปริมาณสารคัดหลั่งซึ่งมีทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน เริ่มแรกก่อนทำแผล ด้วยไทยนาโนเซลล์® ส่วนมากมีสารคัดหลั่งน้อยถึงปานกลาง (11 และ 8 รายตามลำดับ) มีเลือดปนปานกลางถึงมาก รวม 8 ราย และมีเนื้อตายหรือสะเก็ดแผล (slough tissue) 4 ราย หลังใช้เมื่อมาเปิดแผล ครั้งที่ 1 ส่วนใหญ่ยังมีปริมาณสารคัดหลั่งเล็กน้อย (8 ราย) มี 3 รายที่มีสารคัดหลั่งมาก มี 1 รายที่ยังมีเลือดปน แผลมี maceration 1 ราย จำนวนผู้มีสะเก็ดแผลลดลง และในครั้งที่สามไม่พบสะเก็ดแผล ไม่มีผู้เกิดอาการแพ้ หรือบาดแผลอักเสบติดเชื้อ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนครั้งและระยะเวลาในการเปลี่ยนวัสดุปิดแผลในแต่ละครั้งของผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน

การมาทำแผล หลังการทำแผลแต่ละครั้ง	ผู้ป่วยนอก N=23 แผล		ผู้ป่วยใน N=4 แผล		รวม N=27 แผล
	จำนวนแผล (ร้อยละ)	จำนวนแผล ที่หายดี เมื่อเปิดแผล (ร้อยละ)	จำนวนแผล (ร้อยละ)	จำนวนแผล ที่หายดี เมื่อเปิดแผล (ร้อยละ)	
ระยะเวลาห่างในการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล					
ครั้งที่ 1 (23 แผล)					
วันแรก	-	-	-	-	
วันที่ 2	8 (34.8)	-	-	-	
วันที่ 3	7 (30.4)	-	-	-	
วันที่ 4	2 (8.7)	2 (8.7)	4 (100.0)	-	
วันที่ 5	1 (4.4)	-	-	-	
วันที่ 6	4 (17.4)	3 (13.0)	-	-	
วันที่ 7	1 (4.4)	1 (4.4)	-	-	
ระยะเวลาห่างในการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล					
ครั้งที่ 2 (17 แผล)					
วันแรก	-	-	-	-	
วันที่ 2	1 (4.4)	-	-	-	
วันที่ 3	8 (34.8)	2 (8.7)	4 (100.0)	2 (50.0)	
วันที่ 4	4 (17.4)	3 (13.0)	-	-	
วันที่ 5	2 (8.7)	1 (4.4)	-	-	
วันที่ 6	1 (4.4)	1 (4.4)	-	-	
วันที่ 7	1 (4.4)	1 (4.4)	-	-	
ระยะเวลาห่างในการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล					
ครั้งที่ 3 (รวม 9 แผล)					
วันแรก	-	-	-	-	
วันที่ 2	2 (8.7)	1 (4.4)	-	-	
วันที่ 3	6 (26.1)	5 (21.7)	2 (50.0)	1 (25.0)	
วันที่ 4	-	-	-	-	
วันที่ 5	1 (4.4)	1 (4.4)	-	-	
ระยะเวลาห่างในการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล					
ครั้งที่ 4 (2 แผล)					
วันที่ 3	1 (4.4)	1 (4.4)	1 (25.0)	-	
วันที่ 4	1 (4.4)	1 (4.4)	-	-	
ระยะเวลาห่างในการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล					
ครั้งที่ 5 (2 แผล)					
วันที่ 3	-	-	1 (25.0)	1 (25.0)	
รวมจำนวนครั้งของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล	51	-	12	-	63
เฉลี่ยจำนวนครั้งของการเปลี่ยนวัสดุปิดแผล/ราย	51/23=2.2	-	12/4=3	-	63/27=2.3

ตารางที่ 3 ลักษณะแผลและสารคัดหลั่งเมื่อมารับการทำแผลทั้งผู้ป่วยนอกและใน N=27 แผล

ลักษณะแผล	ก่อนปิดแผลด้วย ไทยนาโนเซลล์® จำนวน (ราย)	การเปิด/เปลี่ยนวัสดุปิดแผล				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
ปริมาณสารคัดหลั่ง น้ำสีเหลือง						
- น้อย	11	8	-	2	-	-
- ปานกลาง	8	1	1	-	-	-
- มาก	-	3	-	-	-	-
ปริมาณสารคัดหลั่งปนเลือด						
- น้อย	3	1	1	-	-	-
- ปานกลาง	5	3	1	-	-	-
- มาก	-	-	-	-	-	-
ไม่มีสารคัดหลั่ง	-	5	6	1	1	-
ลักษณะผิวของแผล						
- maceration	-	1	-	-	-	-
- มีเนื้อตาย (slough tissue) หรือ แห้ง มีสะเก็ดบางส่วน	4	3	1	-	-	-
- ชุ่มชื้นสีชมพู สะอาดหรือ มี Re-epithelialization บางส่วน	23	19	11	-	1	-
- ผิวแผลแข็งแรงเปิดแผลได้	-	6	10	8	2	1
อาการแพ้	-	-	-	-	-	-
อาการอักเสบติดเชื้อ	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ แผลอาจมีหลายลักษณะในหนึ่งแผล

ตัวอย่างที่ 1

แผลที่เข้าเกิดจากอุบัติเหตุรถจักรยานยนต์มา 1 วันก่อนใช้ไธนาโนเซลล์® แผลเริ่มมีสะเก็ดเล็กน้อย รูปที่ 1a และ 1b การทำแผลครั้งแรกแผ่นปิดแผลยังชุ่มชื้น แต่การมาทำแผลครั้งที่สอง (รูปที่ 1c) ลักษณะของ

ไธนาโนเซลล์® ดูแห้ง ต้องใช้สำลีชุบน้ำเกลือล้างแผล และที่ไธนาโนเซลล์® เพื่อให้พองตัวและแกะได้ง่าย (รูปที่ 1d) เป็นลักษณะแผลซึ่งลอกไธนาโนเซลล์® ออกได้ง่าย โดยไม่มีผิวหนังหลุดออก แผลหายดีโดยไม่ต้องชูดเนื้อตาย



รูปที่ 1a แผลมีการสูญเสียผิวหนังบางส่วน (partial-thickness loss) และเริ่มมีสะเก็ดแห้ง



รูปที่ 1b วันแรก หลังทำความสะอาดแผล ปิดแผลด้วยไธนาโนเซลล์® ปิดทับด้วยผ้าก๊อซและแผ่นใสกันน้ำ



รูปที่ 1c วันที่เจ็ด ก่อนทำแผลครั้งที่สอง ลักษณะแผ่นไธนาโนเซลล์® แห้งมาก ใช้น้ำเกลือล้างแผลชุบให้ชุ่มสามารถแกะได้ง่าย



รูปที่ 1d วันที่สิบสี่ หลังเปิดแผ่นไธนาโนเซลล์® แผลหายไม่มีหนังหลุดขณะลอกออก

ตัวอย่างที่ 2

แสดง maceration: แผลจากการหกล้มก่อนทำแผลด้วยไทยนาโนเซลล์® มีเนื้อตายสีดำเล็กน้อย เปิดแผลครั้งแรกหลังปิดแผล 3 วัน แผลเกิด maceration ที่ขอบแผล เนื่องจากแผลมีสารคัดหลั่งชุ่มมาก (รูปที่ 2) หลังเปลี่ยนวัสดุปิดแผลทิ้งไว้ 4 วันเปิดแผล แผลแห้ง ไม่มี maceration เปลี่ยนวัสดุปิดแผลอีกครั้ง และ 3 วันถัดมา แผลหายดี



รูปที่ 2 วันที่สี่ของการทำแผล เปิดครั้งแรกพบว่ามี maceration รอบแผล

ตัวอย่างที่ 3

แสดงลักษณะสิ่งคัดหลั่งที่ปกติ: แผลจากอุบัติเหตุรถมอเตอร์ไซด์ เริ่มแรกแผลแดงมีสิ่งคัดหลั่ง ปิดแผลด้วยไทยนาโนเซลล์® 3 วัน เปลี่ยนวัสดุปิดแผลครั้งแรก แผลมีสิ่งคัดหลั่งข้นสีเหลืองน้ำตาล (รูปที่ 3a และ 3b) สามารถเช็ดออกด้วยน้ำเกลือล้างแผล แผลแดงและสะอาด ไม่มีสะเก็ด ไม่บวมแดง ไม่มี maceration แผลหายใช้เวลา 13 วัน หลังลอกไทยนาโนเซลล์® ไม่ติ่งรังเนื้อเยื่อที่สร้างใหม่ แผลหายดี ซึ่งก่อนลอกไทยนาโนเซลล์® มีขอบแห้งต้องชุบด้วยน้ำเกลือล้างแผล แล้วจึงลอกออกได้ง่าย



รูปที่ 3a วันที่สิบสี่ (หลังปิดแผล 3 วัน) เปิดแผลครั้งแรกแผลมีสิ่งคัดหลั่งมาก ไทยนาโนเซลล์® ชุ่มชื้น



รูปที่ 3b วันที่สิบสี่ ก่อนทำแผล หลังเปิดลอกไทยนาโนเซลล์® ไม่ติดแผล มีช่องเหลว เช็ดออกง่าย

วิจารณ์

แผลที่มีการสูญเสียเพียงผิวหนังกำพวด และบางส่วนของผิวหนังแท้เรียก partial thickness loss หรือแผลระดับสอง เช่น ผิวหนังถลอกในผู้สูงอายุ แผลถลอกที่สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการเสียดสีหรือถูกกระแทก

ทำให้ผิวหนังเปิดออกโดยไม่ลึกถึงชั้นไขมัน การหายของแผลต้องอาศัยกระบวนการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ทดแทน (re-epithelialization)¹²⁻¹⁴ แผลกลุ่มนี้จะมีสภาวะหลังมาก ถ้าเปิดสัมผัสอากาศแผลจะแห้งเป็นสะเก็ดและหายช้าใช้เวลา 7-15 วัน ขึ้นกับความลึกของแผล และแผลที่คงความชุ่มชื้นจะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าเพียง 4-12 วัน¹⁵ ส่วนแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก แบบ partial-thickness ใช้เวลาประมาณ 7-21 วัน และแผล full-thickness ใช้เวลามากกว่า 21 วัน^{8,16} ความชุ่มชื้นจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการหายของแผล โดยส่งเสริมการขยายตัวของเนื้อเยื่อและเส้นเลือดที่สร้างใหม่ ส่งเสริมให้เม็ดเลือดขาวเคลื่อนมาจับกินเชื้อจึงลดการติดเชื้อ และบรรเทาอาการปวด¹⁷ การทำแผลประเภทนี้มีแนวทางการปฏิบัติคือ หลังทำความสะอาดด้วยน้ำเกลือล้างแผล ให้ใช้ผ้ากอซชุบน้ำเกลือล้างแผลปิดเพื่อให้แผลชุ่มชื้น แล้วปิดทับด้วยผ้ากอซแห้ง ซึ่งเป็นการทำแผลชนิดไม่ปิดแน่น อากาศและสารคัดหลั่งสามารถซึมออกจากผ้าปิดแผลได้ ต้องเปลี่ยนผ้าปิดแผลอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง หรือเมื่อผ้าปิดแผลแห้ง การเปลี่ยนต้องระวังผ้าติดแน่นขณะดึงออกเพราะผู้ป่วยจะรู้สึกเจ็บและจะดึงเซลล์ผิวหนังที่สร้างใหม่หลุดออกด้วย^{3,7,16} และถ้าจะให้แผลชุ่มตลอดเวลาต้องทำแผลทุก 4 ชั่วโมง ซึ่งต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำแผลแต่ละครั้ง

การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์รักษาแผลมีหลักการคือ 1) ช่วยรักษาความชุ่มชื้นของแผล 2) การใช้ประสพภรณ์ทางคลินิกพิจารณาความเหมาะสมเมื่อเลือกใช้ผลิตภัณฑ์นั้น 3) ดูดซับสารคัดหลั่ง 4) ใช้งานง่าย ไม่ต้องทำแผลบ่อย 5) ไม่เพิ่มการติดเชื้อ 6) ไม่ทำลายเนื้อเยื่อที่สร้างใหม่เวลาทำแผลหรือไม่มีพิษต่อเนื้อเยื่อ^{4,9,10} ส่วนการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทำแผลในแผลเรื้อรังใช้ข้อพิจารณาที่ลดลงของขนาดของแผล และในแผลเฉียบพลันใช้ระยะเวลาที่แผลหายโดยประเมินจากการสร้างผิวใหม่ครอบคลุมแผล หรือไม่ต้องใช้วัสดุปิดแผลต่อไป โดยไม่เจ็บปวดและเนื้อเยื่อใหม่ไม่ขาดเจ็บ⁵

การศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยที่มีแผลลึกระดับสอง จำนวน 22 ราย เป็นผู้ป่วยนอก 20 ราย ผู้ป่วยใน 2 ราย อายุเฉลี่ย 29.1 ปี มีบาดแผลรวมทั้งหมด 27 แผล สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุรถมอเตอร์ไซด์ 17 แผล น้ำร้อน/ท่อไอเสีย 3 แผล หกล้ม 3 แผล และแผลผิวหนังถลอกในผู้สูงอายุ 4 แผล ขนาดของแผลเฉลี่ย 23.1 ตร.ซม. มีแผลขนาดใหญ่กว่า 40 ตร.ซม. 2 ราย การทำแผลครั้งแรกมีช่วงเวลาห่างน้อยกว่าครั้งถัดมา (2 และ 3 วัน ตามลำดับ) ทั้งนี้เพราะพบว่ามีการคัดหลั่งมากและชุ่มผ้าปิดแผล ระยะห่างของการทำแผลครั้งที่สองส่วนมากนาน 3-4 วัน

เมื่อเทียบกับการใช้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ในแผลที่คล้ายกัน เช่น การใช้ hydrocolloid ในแผล donor site ของ skin graft ซึ่งเป็นแผลลึกระดับสองและมีระยะเวลาห่างในการทำแผลครั้งแรกเพียง 1 วัน² อาจเป็นเพราะการปิดแผลด้วยไทยนาโนเซลล์® แบบปิดแน่นและมีผ้ากอซสามารถซับสารคัดหลั่งได้มากกว่า ในการทำแผลครั้งที่ 2-3 ของไทยนาโนเซลล์® จึงพบว่าเมื่อปิดแผลด้วยไทยนาโนเซลล์® แล้วปิดทับด้วยผ้ากอซ 2 ชั้น โดยไม่ปิดแน่นด้วยแผ่นใสกั้นน้ำหรือปิดแต่ไม่สนิทและน้ำระเหยได้มากแผ่นไทยนาโนเซลล์® จะแห้งมากทำให้แผลแห้งเกินไป ดังนั้นถ้าแผลไม่มีสารคัดหลั่งหลังทำความสะอาดแผลให้ปิดด้วยไทยนาโนเซลล์® และปิดแน่นด้วยแผ่นใสกั้นน้ำโดยไม่ต้องใช้ผ้ากอซ ไม่พบอาการแพ้มีเพียงหนึ่งรายที่รอบแผลมีผื่นเล็กๆ แต่อยู่นอกบริเวณผิวที่สัมผัสกับแผ่นไทยนาโนเซลล์® แต่เป็นบริเวณที่สัมผัสกับแผ่นใสกั้นน้ำ ไม่พบอาการอักเสบหรือติดเชื้อไม่ต้องขูดแผล แผลมีเพียงคราบของสารคัดหลั่งสามารถล้างออกได้ง่ายด้วยน้ำเกลือล้างแผล แสดงถึงการสามารถย่อยสลายเนื้อตายได้ (autolytic debridement) รอบแผลมีเปื่อยแฉะ 1 ราย แต่ดีขึ้นเมื่อเปลี่ยนผ้าปิดแผลใหม่ ทั้งนี้เพราะมีสารคัดหลั่งชุ่มมาก ระยะเวลากการหายของแผลเฉลี่ย 8 วัน (SD = 3.0) ซึ่งผู้ป่วยนอกมีระยะเวลาการ

หายของแผลเฉลี่ย 7.8 วัน เท่าๆ กับการศึกษาการใช้ hydrocolloid ในแผลที่มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งใช้เวลาเฉลี่ย 8.2 วัน² และ 10.2 วัน⁸ แต่การศึกษาครั้งนี้แผลส่วนใหญ่เป็นแผลอุบัติเหตุจากการไถครูดกับดินมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมากกว่า แต่ไม่พบการติดเชื้อเลย แผลที่ใช้ไทยนาโนเซลล์® มีระยะเวลาการหายของแผลใกล้เคียงกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ใช้เวลา 7-10 วัน^{2,8,15} ระยะเวลาการหายแผลผู้ป่วยนอกมีแนวโน้มเร็วกว่าผู้ป่วยในซึ่งเป็นผู้สูงอายุและมีโรคเบาหวานที่อาจมีผลทำให้แผลหายช้า (ค่าเฉลี่ย 7.8 และ 9 วันตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยในมีจำนวนน้อยจึงไม่สามารถเปรียบเทียบได้ชัดเจน

ดังนั้นสามารถใช้ไทยนาโนเซลล์® ในการปิดแผลเพื่อรักษาแผลเฉียบพลันลึกระดับสองได้อย่างปลอดภัยและให้ผลคล้ายกับวัสดุปิดแผลประเภท hydrocolloid และสามารถใช้ได้ใบบาดแผลเฉียบพลันที่มีสิ่งคัดหลั่งมาก โดยควรพิจารณาว่าแผลไม่ติดเชื้อ ไม่มีหนองหรืออาการบวมแดง จึงใช้ไทยนาโนเซลล์® ได้ ขั้นตอนการทำแผลคือทำความสะอาดแผลและรอบแผลด้วยน้ำเกลือล้างแผล ปิดด้วยไทยนาโนเซลล์® โดยตัดให้พอดีแผล หรือเกินขนาดแผลเล็กน้อย แล้วปิดทับด้วยผ้าก๊อช 1-2 ชั้น ปิดด้วยแผ่นใสกันน้ำ (transparent film) การเปลี่ยนวัสดุปิดแผลครั้งแรก ควรมีระยะห่าง 1-2 วันเพื่อประเมินการติดเชื้อและเพื่อป้องกัน marceration ในบาดแผลที่มีสารคัดหลั่งที่มาก ถ้าไม่มีอาการติดเชื้อ ครั้งต่อไปทำแผลทุก 3-7 วัน โดยทำแผลแบบปิดแน่น กรณีที่แพ้แผ่นใสกันน้ำ สามารถใช้ผ้าก๊อชปราศจากเชื้อหลายชั้นปิดทับไทยนาโนเซลล์® แล้วพันด้วย elastic bandage แต่มีข้อเสียคือถูกน้ำไม่ได้สามารถใช้ผลิตภัณฑ์นี้ได้ ในเด็กวัยร่นจนถึงผู้สูงอายุ และสามารถปิดแนบในตำแหน่งโค้ง เคลื่อนไหวมากที่ปิดแผลยาก เช่น เข่า ช่วยประหยัดค่าเดินทางและเวลาของผู้ป่วย ซึ่งการทำแผลแบบเดิมถ้ามีสิ่งคัดหลั่งมากจะต้องมาทำทุกวัน ลดค่าทำแผล ลดเวลาและแรงงานที่ใช้ในการเปลี่ยนแผล และปัจจุบันการดูแลแผลที่ซับซ้อนกระจ่ายไปนอกโรงพยาบาล ผู้ป่วยและผู้ดูแลอาจจำเป็นต้อง

ต้องทำแผลเองที่บ้าน การทำแผลด้วยวัสดุปิดแผลไทยนาโนเซลล์® มีขั้นตอนไม่ยาก ลดความจำเป็นในการทำ debridement แต่ต้องติดตามประเมินแผลกรณีผู้ป่วยสูงอายุเดินทางลำบาก อาจใช้บริการของพยาบาลเยี่ยมบ้านไปประเมินแผลเป็นระยะได้ จะลดความถี่และค่าใช้จ่ายในการเดินทางมาโรงพยาบาล เพื่อการทำแผลจากเดิมที่อาจจะต้องทำทุกวัน และควรมีการศึกษาผลเปรียบเทียบการใช้ไทยนาโนเซลล์® กับแผลลึกระดับสองประเภทเดียวกันเช่น แผล donor site ของ skin graft, แผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก เทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปัจจุบัน และจากการมีคุณสมบัติเป็น auto-debridement จึงควรศึกษาเพื่อขยายผลการนำไปใช้กับแผลเรื้อรังที่มีเนื้อตายและพัฒนาให้เป็นวัสดุปิดแผลสดที่ประชาชนทั่วไปสามารถซื้อทำแผลเองที่บ้าน

สรุป

ได้รายงานประสบการณ์ในการใช้วัสดุปิดแผลเซลลูโลส (Thainanocell®) ในผู้ป่วยหลากหลายกลุ่มอายุ ซึ่งมีบาดแผลชนิดเฉียบพลันความลึกระดับสอง การศึกษาพบว่าวัสดุปิดแผลนี้ให้ผลดีไม่ต่างจากการปิดแผลด้วยวิธีการอื่น และน่าจะมีประโยชน์ในแง่การลดความถี่ในการเปลี่ยนวัสดุปิดแผลจนกระทั่งแผลหาย

เอกสารอ้างอิง

1. Beam JW. Management of superficial to partial-thickness wounds. J Athl Train 2007;42:422-4.
2. Santamaria AB, Oroz J, Pelay MI, et al. Hydrocolloid dressings in small and medium split-thickness skin graft donor sites? Annal MBC [serial on the Internet]. 1992 Jun [cite 2008 Apr 26];5(2). Available from: http://www.medbc.com/annals/review/vol_5/num_2/text/vol5n2p96.htm

3. Baranoski S. Skin tear: the enemy of frail skin. *Adv Skin Wound Care* [serial on the Internet]. 2000 May/June [cited 2006 Apr 23]. Available from: http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3977/is_200005/ai_n8894280/pg_2?tag=artBody;col1
4. Strecker-McGraw MK, Jones TR, Baer DG. Soft tissue wounds and principles of healing. *Emerg Med Clin North Am* 2007;25:1-22.
5. Wiechula R. The use of moist wound - healing dressings in the management of split-thickness skin graft donor sites: a systematic review. *Int J Nurs Pract* 2003;9:S9-17.
6. Innes ME, Umraw N, Fish JS, et al. The use of silver coated dressings on donor site wounds: a prospective, controlled matched pair study. *Burns* 2001;27:621-7.
7. Lotti T, Gasperini S, Rodofili C. Should we use occlusive dressings in the treatment of acute wounds? *Int J Dermatol* 1997;36:97-9.
8. Wyatt D, McGowan DN, Najarian MP. Comparison of a hydrocolloid dressing and silver sulfadiazine cream in the outpatient management of second-degree burns. *J Trauma* 1990;30:857-65.
9. Collier M, Hollinworth H. Pain and tissue trauma during dressing change. *Nursing Standard* 2000;14:71-3.
10. Alvarez OM, Patel M, Booker J, et al. Effectiveness of a biocellulose wound dressing for the treatment of chronic venous leg ulcers: results of a single center randomized study involving 24 patients. *Wounds* [serial on the Internet]. 2004 Aug [cited 2007 Feb 21];16(7). Available from: http://www.medscape.com/viewarticle/484360_print
11. Brown-Etris M, Punchello M. Evaluation of XCell cellulose wound dressing on wound healing of pressure ulcers [monograph on the Internet]. Langhorne: Xylos Corporation; 2003 [cited 2005 Aug 12]. Available from: <http://www.medline.com/Woundcare/products/xcell/PDFs/xcell%20N109.002Press%20Ulcer%20Eval.pdf>
12. Diegelmann RF, Evans MC. Wound healing: an overview of acute, fibrotic and delayed healing. *Front Biosci* 2004;9:283-89.
13. Cooper DM. Wound assessment and evaluation of healing. In: Bryant RA, editor. *Acute and chronic wounds: nursing management*. St. Louis: Mosby Year Book; 1992;p.69-90.
14. Garlick JA. Human skin-equivalent models of epidermal wound healing: tissue fabrication and biological implication. In: Rovee DT, Maibach HI, editors. *The epidermis in wound healing*. Boca Raton: CRC Press; 2004;p.3-23.
15. Doughty DB. Principles of wound healing and wound management. In: Bryant RA, editor. *Acute and chronic wounds: nursing management*. St. Louis: Mosby Year Book; 1992;p.31-68.
16. Gomez R, Cancio CLC. Management of burn wounds in the emergency department. *Emerg Med Clin North Am* 2007;25:135-46.
17. Kumar S, Wong PF, Leaper DJ. What is new in wound healing? *Turk J Med Sci* 2004;34:147-60.