

บาดแผล

Wound

นิยาม

บาดแผล (wound) ความหมายโดยแคบ หมายถึงการบาดเจ็บ (trauma or injury) ต่อผิวหนัง เนื่องจากแรงทางกายภาพ (physical force) ในกรณีนี้เมื่อกล่าวถึงบาดแผลจึงหมายถึงบาดแผลที่ผิวหนัง

ความหมายโดยกว้างหมายถึงการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นจากแรงทางกายภาพหรือสารเคมีต่อเนื้อเยื่อต่าง ๆ ไม่จำกัดเฉพาะผิวหนัง ดังนั้นเมื่อต้องกล่าวถึงบาดแผลบริเวณผิวหนัง ต้องเขียนหรือกล่าวทั้งหมดว่าบาดแผลผิวหนัง

แผล (ulcer) หมายถึงการทำลายของผิวหนังเนื้อเยื่อที่ไม่ได้เกิดจากการบาดเจ็บ เช่น แผลกระเพาะอาหาร (peptic ulcer) แผลกดทับ (decubitus ulcer) แผลริมอ่อน (chancroid) แผลเบาหวาน (diabetic ulcer)

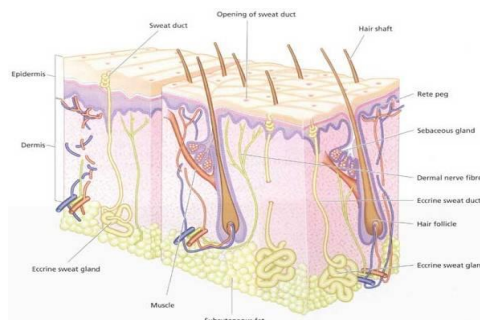
บาดแผลฟกช้ำ (contusion, bruise) หมายถึงการที่มีเลือดออกภายในชั้นผิวหนัง หรือภายในเนื้อเยื่อ เนื่องจากมีการฉีกขาดของหลอดเลือดที่อยู่ข้างใต้ผิวหนังและเนื้อเยื่อนั้น

บาดแผลถลอก (abrasion) หมายถึงบาดแผลที่มีการครูด การหลุดลอกหรือการกัดทำลายชั้นบนของผิวหนัง (ชั้นหนังกำพวด) หรือเซลล์ส่วนบน (epithelial layer) ของเนื้อเยื่อ

บาดแผลฉีกขาด (laceration) หมายถึงบาดแผลที่มีการแยกออกของเนื้อเยื่อ เนื่องจากแรงที่กระทำโดยวัตถุไม่มีคม (blunt force injury)

บาดแผลจากวัตถุมีคม (incised wound) หมายถึงบาดแผลที่มีการแยกของเนื้อเยื่อ เนื่องจากแรงที่กระทำโดยวัตถุมีคม (sharp force injury) ซึ่งมักจะมัลักษณะขอบแผลเรียบ จึงมีชื่อเรียกอีกชื่อว่าบาดแผลฉีกขาดขอบเรียบ

นอกจากนี้ยังมีบาดแผลที่มีลักษณะพิเศษ เช่น บาดแผลทางเข้ากระสุนปืน บาดแผลเนื่องจากกระแสไฟฟ้า บาดแผลเนื่องจากความร้อน ซึ่งจะกล่าวถึงในบทที่เกี่ยวข้องต่อไป



รูปที่ 1 รูปวาดโครงสร้างผิวหนัง

บาดแผลฟกช้ำ

บทนำ

บาดแผลฟกช้ำส่วนใหญ่เกิดจากแรงซึ่งมาจากวัตถุที่ไม่มีคม (blunt force) กระทำต่อเนื้อเยื่อ ทำให้หลอดเลือดข้างใต้ผิวหนังเนื้อเยื่อนั้นฉีกขาด ทำให้มีเลือดออกแทรกกระจายในเนื้อเยื่อ

bruise ใช้ในกรณีบาดแผลผิวหนังฟกช้ำเท่านั้น ในกรณีบาดแผลฟกช้ำของอวัยวะอื่น ๆ เช่น สมอองฟกช้ำ ปอดฟกช้ำ ให้ใช้คำว่า contusion

การเกิดบาดแผลฟกช้ำ ไม่จำเป็นต้องมีการฉีกขาดของเนื้อเยื่อส่วนบน ซึ่งปกคลุมเนื้อเยื่อด้านล่างอยู่ ความรุนแรงของบาดแผลฟกช้ำนอกจากจะขึ้นกับปริมาณแรงที่กระทำแล้ว ยังขึ้นกับลักษณะเนื้อเยื่อ ตำแหน่งที่เกิดบาดแผล โรคประจำตัว และอายุของผู้บาดเจ็บ ทั้งนี้เพราะเนื้อเยื่อที่สานตัวกันหลวม ๆ เช่น เนื้อเยื่อไขมันจะมีเลือดออกกระจายได้มาก บริเวณที่มีกระดูกนูนเป็นสัน และมีผิวหนังปกคลุมที่บางจะเกิดการบาดเจ็บมีเลือดออกได้มาก และในผู้สูงอายุที่มีหลอดเลือดเปราะ จะเกิดการฉีกขาดของหลอดเลือดได้ง่าย ส่วนในเด็กเล็กซึ่งผิวหนังยังมีการประสานตัวไม่แน่นและมีไขมันใต้ชั้นผิวหนังมากกว่าในผู้ใหญ่ทำให้เกิดบาดแผลฟกช้ำได้ง่ายเช่นกัน



รูปที่ 2 หน้าศีรษะฟกช้ำทั้งในชั้น subperiosteum และ subgalea

ระยะเวลาและการเปลี่ยนแปลงของบาดแผลฟกช้ำ (time and change of contusion)

เมื่อเกิดการฉีกขาดของหลอดเลือด เลือดจะออกแทรกกระจายในเนื้อเยื่อ สีของเลือดที่ปรากฏนั้นสามารถใช้ประเมินระยะเวลาที่เกิดการฉีกขาดของหลอดเลือดได้

เลือดปกติจะมีสีแดงจากเม็ดเลือดแดง โดยสีแดงนั้นเป็นสีของออกซีเฮโมโกลบิน (oxyhemoglobin) เมื่อมีเลือดออกจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตามลำดับดังนี้ ออกซีเฮโมโกลบิน จะมีการเปลี่ยนรูปเป็น reduced hemoglobin, hemosiderin และ hematoidin ตามลำดับ ทำให้เลือดที่

ออกนั้นเปลี่ยนสี โดยเปลี่ยนเป็นสีแดงแกมน้ำเงิน สีม่วงคล้ำ สีเขียว สีเหลือง และจางหายไป
ที่สุด

การเปลี่ยนสีจะเริ่มจากบริเวณขอบนอกของบาดแผลฟกช้ำไปจนถึงด้านใน เพราะเอนไซม์
และเซลล์จากปฏิกิริยาการอักเสบจะเริ่มทำปฏิกิริยากับเลือดที่ออกบริเวณขอบก่อน นอกจากนี้
ปัจจัยที่ทำให้สีของเลือดที่เปลี่ยนไปยังขึ้นกับปริมาณเลือดที่ออกและตำแหน่งที่เลือดออกด้วย

ข้อสังเกต สีของบาดแผลฟกช้ำที่เห็นบนผิวหนังนั้นไม่ได้เป็นสีของเลือดที่ออกเพียง
อย่างเดียว แต่เป็นสีที่มีผลจากการที่มองผ่านผิวหนังซึ่งในแต่ละคนมีสีผิวหนังที่แตกต่างกัน อีกทั้ง
ยังขึ้นกับความลึกที่เลือดนั้นออกใต้ผิวหนัง

จากการศึกษาพบว่าบาดแผลฟกช้ำที่เปลี่ยนเป็นสีเหลือง บ่งชี้ว่าบาดแผลนั้นเกิดขึ้นมา
ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง

hemosiderin เริ่มพบในเซลล์มาโครฟาจได้เร็วที่สุดใน 24 ชั่วโมงแรกหลังการบาดเจ็บ
แต่ส่วนใหญ่พบได้ในวันที่ 3 หลังการบาดเจ็บ hemosiderin สามารถย้อมพิสูจน์ด้วยวิธี Prussian
blue

hematoidin มีองค์ประกอบเป็นบิลิรูบิน ตรวจพบเป็นแกรนูลหรือคริสตัลในเซลล์ หรือ
เมทริกซ์ ซึ่งมักตรวจพบได้ช้ากว่า hemosiderin โดยอาจใช้เวลาประมาณหนึ่งสัปดาห์จึงตรวจพบ
hematoidin สามารถตรวจพิสูจน์ด้วยวิธี Gmelin reaction

รูปแบบของบาดแผลฟกช้ำที่สามารถระบุสาเหตุของการบาดเจ็บ (patterned injury)

train-track-like line, railway line or tram line เป็นบาดแผลฟกช้ำซึ่งเกิดจากวัตถุที่เป็นแท่งกลม (rod)
ซึ่งกระทำลงบนเนื้อเยื่อไปทำให้มีการกดตรงกลางของเนื้อเยื่อที่ถูกแรงกระทำ และเกิดการดัน
เลือดออกไปทางด้านข้าง ทำให้เกิดบาดแผลที่มีลักษณะตรงกลางซีด ขนาบข้างด้วยบาดแผลฟกช้ำ
เป็นแนวเส้นในแนวขนานกันคล้ายรางรถไฟ

horseshoe-shaped or double-lined bruise เป็นบาดแผลฟกช้ำที่พบได้บ่อยในเด็กที่ถูกทารุณกรรม
(child abuse) มีลักษณะเป็นบาดแผลฟกช้ำรูปโค้งคล้ายเกือกม้า เกิดจากการตีเด็กด้วยเชือก หรือ
เข็มขัดซึ่งทำเป็นบ่วงโค้ง

six-penny bruise เป็นบาดแผลฟกช้ำที่มีลักษณะกลม ขนาดเท่ากับเหรียญ 6 เพนนี (penny)
เนื่องจากการกดด้วยนิ้วบนผิวหนัง มักเกิดในการทารุณกรรมเด็ก

love bite เป็นบาดแผลฟกช้ำ ที่อาจมีบาดแผลถลอกร่วมด้วย เกิดขึ้นเนื่องจากการจูบหรือดูดอย่าง
รุนแรง จนกระทั่งเกิดการฟกช้ำ

Battle's sign เป็นภาวะที่มีเลือดออกมากั่งอยู่บริเวณหลังใบหู เนื่องจากการแตกของฐาน
กะโหลกส่วนกลาง และเลือดไหลซึมผ่านระนาบเนื้อเยื่อ (fascial plane) เซาะไปบริเวณหลังหู

raccoon eyes or spectacle hematoma เป็นภาวะที่มีเลือดออกบริเวณหนังตา โดยเป็นเลือดที่ไหลออกมาจากการแตกของฐานกะโหลกส่วนหน้า เซาะมาตามระนาบเนื้อเยื่อตามแรงโน้มถ่วง (gravity shifting) ทำให้เลือดที่ออกมาคั่งในหนังตา โดยที่บริเวณตานั้นไม่ได้รับบาดเจ็บแต่อย่างใด

อย่างไรก็ตามลักษณะ raccoon eyes นี้อาจจะเกิดจากการบาดเจ็บบริเวณนัยน์ตาจริง หรือการบาดเจ็บบริเวณหน้าผากหรือฐานกะโหลกด้านหน้าแตกทำให้เลือดไหลเซาะลงมา ก็ได้



รูปที่ 3 raccoon eyes



รูปที่ 4 Battle's sign



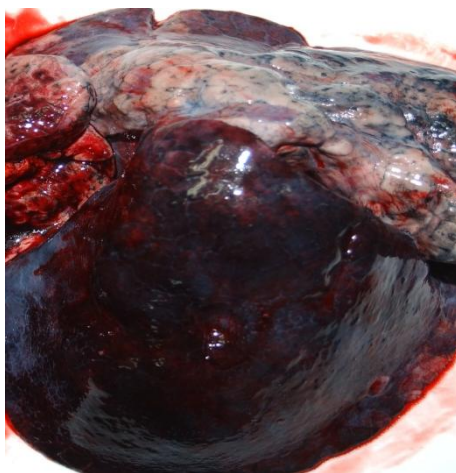
รูปที่ 5 bite marks แสดงให้เห็นสีที่แตกต่างกันในบาดแผล



รูปที่ 6 tram line



รูปที่ 7 กล้ามเนื้ออกฟกช้ำ



รูปที่ 8 ปอดฟกช้ำ

ข้อแตกต่างระหว่างบาดแผลฟกช้ำ และ livor mortis

ในบางครั้งบาดแผลฟกช้ำที่เกิดขึ้นในตำแหน่งที่เกิด livor mortis จะมีความลำบากในการแยกแยะว่าสิ่งที่พบนั้นคืออะไร วิธีการแยกทำโดยใช้มีดกรีดในตำแหน่งที่สงสัยเพื่อดูว่ามีเลือดออกหรือไม่ในชั้นใต้ผิวหนัง บาดแผลฟกช้ำจะพบเลือดออกกระจายในเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง

และในกรณีที่สงสัยว่าเกิดบาดแผลฟกช้ำแต่ไม่ปรากฏให้เห็นชัดเจนนอก ในการผ่าศพก็ควรมีการกรีดเพื่อพิสูจน์ว่ามีเลือดออกในชั้นใต้ผิวหนังบริเวณนั้นหรือไม่

บาดแผลฟกช้ำที่เกิดก่อนและหลังตาย

บาดแผลฟกช้ำนั้นเกิดขึ้นภายหลังตายได้ โดยมีกลไกการเกิดเช่นเดียวกันกับที่เกิดบาดแผลฟกช้ำก่อนตาย เพียงแต่เลือดที่ออกมักจะน้อยกว่าเนื่องจากเป็นเลือดที่ออกจากเลือดที่ค้างในหลอดเลือดเท่านั้น รวมไปถึงจะไม่พบสีที่เกิดจากกระบวนการหายใจของบาดแผล

ในการผ่าศพเมื่อแยกหลอดเลือดออกขึ้นมาตรวจในเทคนิค en bloc อาจจะตรวจพบเลือดออกใต้เนื้อเยื่อด้านหลังของหลอดเลือด ซึ่งเป็นผลจากการฉีกขาดของหลอดเลือดขณะดึงหลอดเลือดออกมาตรวจ สิ่งที่ตรวจพบนี้เกิดขึ้นภายหลังการเสียชีวิต (artefact) ไม่ใช่บาดแผลฟกช้ำ ผู้ที่สังเกตพบคนแรกและได้ตั้งชื่อเรียกสิ่งตรวจพบนี้ว่า Prinsloo-Gordon effect

บาดแผลฟกช้ำและการเปลี่ยนแปลงจากการเน่า

ผิวหนังที่เริ่มเน่าอาจมีสีเปลี่ยนแปลงไปคล้ายกับมีเลือดออกใต้ชั้นผิวหนัง รวมไปถึงเลือดที่ออกใต้ชั้นผิวหนังจากบาดแผลฟกช้ำก็จะมีเปลี่ยนแปลงสีไปจากระบวนการเน่าด้วยเช่นกัน ซึ่งทำให้มีความยากลำบากในการแยกด้วยตาเปล่าว่าสิ่งที่พบนั้นเป็นบาดแผลฟกช้ำหรือไม่ เทคนิคที่มีการกล่าวถึงในปัจจุบันอาศัยการตรวจหา glycophorin A ซึ่งเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์เม็ดเลือดแดงในบริเวณที่สงสัย ถ้าตรวจพบ glycophorin A จะช่วยยืนยันว่าตำแหน่งนั้นเป็นตำแหน่งของบาดแผลฟกช้ำ

บาดแผลถลอก

บทนำ

บาดแผลถลอก ส่วนใหญ่เกิดจากแรงจากวัตถุที่ไม่มีคม ทำให้ส่วนบนของผิวหนังชั้นหนังกำพร้าหลุดลอก หรือถูกทำลาย แรงที่กระทำต่อผิวหนังส่วนบนจะดันผิวหนังนั้นไปในทิศทางที่แรงนั้นมากระทำ ทำให้พบติ่งเนื้อ (tag) ขนาดเล็กสีเทาอมขาวที่ปลายสุดที่แรงนั้นมากระทำ

เนื่องจากมีเฉพาะส่วนบนของหนังกำพร้าที่ถูกทำลาย บาดแผลชนิดนี้จึงไม่มีเลือดออก อย่างไรก็ตามหนังกำพร้าบางบริเวณที่มีความบางอาจมีเลือดออกได้ เนื่องจากมีการทำลายถึงชั้น dermal papillae และลึกถึงในชั้นหนังแท้ส่วนบนบางส่วน

ระยะเวลาและการเปลี่ยนแปลงของบาดแผลถลอก (time and change of abrasion)

เมื่อเกิดบาดแผลถลอก บาดแผลที่ไม่ลึกจะไม่มีสี และมีความชื้นจากน้ำเหลืองที่ซึมออกมา แต่บาดแผลถลอกที่มีความลึกถึงชั้น dermal papillae จะมีสีชมพูแดง มีเลือดซึมออกมาพร้อมกับน้ำเหลือง จากนั้นบาดแผลจะเริ่มแห้งโดยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมเหลือง สีน้ำตาลเข้ม และแห้งสนิทเป็นสีดำในที่สุด ระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงนั้นขึ้นกับขนาดบาดแผล และความลึกของบาดแผล ไม่มีระยะเวลาที่แน่นอนในการเปลี่ยนแปลง

ประเภทของบาดแผลถลอก

การแบ่งประเภทบาดแผลถลอก นิยมแบ่งตามกลไกที่ทำให้เกิดบาดแผล โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

1. sliding abrasion หมายถึงบาดแผลที่มีกลไกการเกิดจากแรงกระทำกับพื้นผิวในแนวที่ไม่ตั้งฉาก ทำให้มีการดันผิวหนังกำพร้าส่วนบนออกไปในแนวแรงที่มากกระทำ
2. pressure or impact abrasion หมายถึงบาดแผลที่มีกลไกการเกิดจากแรงกระทำในแนวตั้งฉากหรือแนวตั้ง ทำลายผิวหนังกำพร้าส่วนบน

บาดแผลถลอกจากทั้งสองกลไกนี้ ทำให้เกิดมีรูปแบบบาดแผลหลายประเภท เช่น

graze เช่น บาดแผลที่เกิดจากกระสุนปืนแฉลบเสียดสีผ่านผิวหนัง

scratch เช่น บาดแผลถลอกจากรอยข่วนจากเล็บที่มีปลายแหลม

brush burn or gravel rash เช่น บาดแผลที่เกิดจากการลากไถลไปบนพื้นผิวถนนที่มีความหยาบและขรุขระ

rope burn เช่น บาดแผลถลอกที่เกิดจากการกดเสียดสีของเชือกทำให้มีถุงน้ำรอบบาดแผลได้ด้วย

crushing abrasion เช่น การกด การประทับ ในแนวตั้งฉากกับผิวหนัง มักพบบาดแผลฟกช้ำร่วมด้วย และเนื้อเยื่อข้างใต้จะบวม

รูปแบบของบาดแผลถลอกที่สามารถระบุสาเหตุการบาดเจ็บ (patterned injury)

บาดแผลถลอกจำนวนหนึ่ง สามารถบอกได้ว่าเกิดจากวัตถุรูปแบบใด พื้นผิวแบบใด เนื่องจากมีการประทับเป็นรอยให้เห็นเป็นบาดแผลถลอก เช่น

crescent-shape เกิดรอยรูปเสี้ยวพระจันทร์ จากก้อน

tyre marks เกิดรอยดอกยางจากล้อรถยนต์

dicing marks เกิดจากกระจกรถยนต์ด้านข้างซึ่งเป็นกระจกชนิด tempered glass แตก



รูปที่ 9 patterned abrasion เป็นรูปกระดุมติดกระเป๋าเสื้อ



รูปที่ 10 patterned abrasion จากแท่งเหล็ก



รูปที่ 11 patterned abrasion จาการอยคอกยงล้อรถยนต์



รูปที่ 12 pressure neck abrasion จากการใช้คอ

บาดแผลถลอกที่เกิดหลังตาย (postmortem abrasion)

บาดแผลถลอกที่เกิดก่อนเสียชีวิตไม่นาน เช่น รอยรัดจากการแขวนคอ บาดแผลเหล่านี้ ภายหลังการเสียชีวิตบาดแผลจะมีลักษณะแข็ง ด้าน แห้ง สีน้ำตาล (stiff, leathery, parchment-like brown color) ส่วนบาดแผลถลอกที่เกิดขึ้นหลังการเสียชีวิต เช่น จากการเคลื่อนย้ายศพ หรือจากการกัดแทะจากสัตว์ ทำให้เกิดบาดแผลถลอกหลังตาย ซึ่งมีสีเหลือง ใส และไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ขอบ (yellow, translucent, devoid of color change at the edge) จากปฏิกิริยาชีวิต (vital reaction)



รูปที่ 13 บาดแผลถลอกที่เกิดขึ้นหลังตายเนื่องจากมดกัด

บาดแผลฉีกขาด

บทนำ

บาดแผลฉีกขาด เป็นบาดแผลที่เกิดจากแรงของวัตถุที่ไม่มีคมกระทำต่อผิวหนังหรือเนื้อเยื่อ ทำให้มีการแยกของผิวหนัง และเนื้อเยื่อนั้น การฉีกขาดนี้มักพบเนื้อเยื่อบางส่วน (หลุดเลือด เส้นประสาท เส้นเอ็น กล้ามเนื้อ) ที่ยังเชื่อมอยู่ระหว่างกันที่ส่วนล่างของบาดแผล (tissue bridges or bridging tissue) ซึ่งจะแตกต่างจากบาดแผลถูกของมีคมที่ไม่มี tissue bridges

นอกจากนี้บริเวณขอบบาดแผลจะไม่เรียบและอาจจะพบบาดแผลลอกฟกซ้ำร่วมด้วย

บาดแผลฉีกขาดถลอก (avulsion) เป็นบาดแผลฉีกขาดที่มีการรั้งของเนื้อเยื่อข้างใดข้างหนึ่งขึ้นมาด้วย ทำให้บาดแผลมีลักษณะเป็น flap



รูปที่ 14 บาดแผลฉีกขาดซึ่งพบ bridging tissue

รูปแบบของบาดแผลฉีกขาดที่สามารถระบุสาเหตุการบาดเจ็บ (patterned injury)

crescent-shape เกิดรอยรูปเสี้ยวพระจันทร์ จากค้อน โดยเกิดการฟกซ้ำบริเวณโค้งด้านในมากกว่า ด้านนอกของบาดแผล



รูปที่ 15 บาดแผลฉีกขาดรูปโค้งครึ่งเสี้ยวจากค้อน

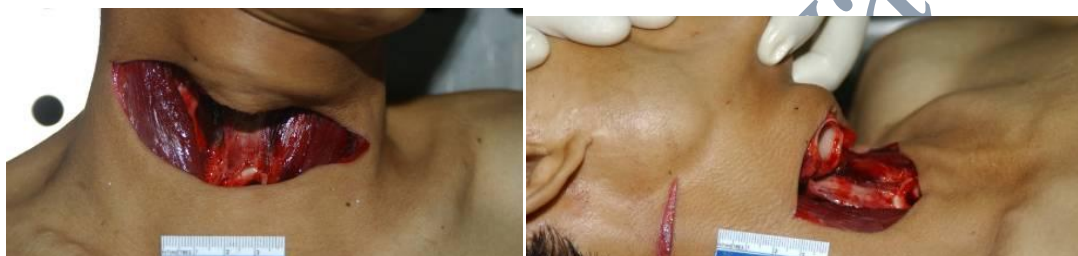
บาดแผลจากของมีคม

บทนำ

บาดแผลจากของมีคมหรือบาดแผลลึกขาดขอบเรียบ (incised wound) เป็นบาดแผลที่เกิดจากวัตถุมีคมหรือวัตถุปลายแหลม บาดแผลจากของมีคมนี้มักมีลักษณะขอบแผลเรียบ ไม่มีบาดแผลถลอกฟกช้ำรอบ ๆ ขอบแผล ไม่มีเนื้อเยื่อ tissue bridges ที่กั้นแผล

บาดแผลจากของมีคมแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามความลึกของบาดแผล

1. บาดแผลถูกฟัน/เฉือน (cut, slash) เป็นบาดแผลที่มีความยาวของบาดแผลมากกว่าความลึก
2. บาดแผลถูกแทง (stab wound) เป็นบาดแผลที่มีความลึกของบาดแผลมากกว่าความยาว



รูปที่ 16 บาดแผลถูกของมีคมจากการปาดคอ

บาดแผลถูกฟัน

บาดแผลจากการถูกฟันหรือเฉือนนั้นมักจะมี ความลึกในส่วนเริ่มต้นของบาดแผลและตื้นขึ้นมาและเมื่อบาดแผลสิ้นสุดอาจพบได้ทั้งบาดแผลที่ลึกลงไปอีกครั้งหรือไม่ก็ได้ ในกรณีที่ส่วนปลายของบาดแผลไม่ได้ถูกแรงกดลงทำให้ลึกขึ้นนั้นบาดแผลส่วนปลายจะตื้นขึ้นจนจางหายไป เป็นแนวยาวเรียกว่า superficial tail

บาดแผลถูกแทง

การบรรยายบาดแผลถูกแทงให้บรรยาย ความกว้าง ความยาว และความลึกของบาดแผล เนื่องจากอาจนำมาใช้บ่งชี้อาวุธที่มาทำร้ายได้

การวัดขนาดบาดแผลให้นำบาดแผลที่อ้าออกมาประสานชิดกัน (approximate) เพื่อให้ได้ค่าความยาวบาดแผลที่ใกล้เคียงกับความกว้างของใบมีดอาวุธที่ใช้มากที่สุด

ความกว้างของบาดแผลถูกแทงสามารถนำมาประเมินเพื่อหาอาวุธที่มาทำร้ายได้ เนื่องจากความกว้างของบาดแผลถูกแทงจะมีขนาดใกล้เคียงกับความหนาของใบมีดของอาวุธนั้น โดยเฉพาะบาดแผลจากอาวุธมีคมด้านเดียวจะทำให้บาดแผลด้านหนึ่งจากด้านมีคม ทำให้ผิวหนังเกิดเป็นมุม

แหลม (sharp end) และบาดแผลอีกด้านหนึ่งซึ่งเกิดจากด้านไม่มีคมผิวหนังจะมีลักษณะเป็นเส้นตรงมุมฉาก (square end) ซึ่งจะมีความยาวเท่าหรือใกล้เคียงกับความหนาของใบมีด

ส่วนความลึกของบาดแผลนั้นไม่สามารถนำมาประเมินความยาวของใบมีดได้ ยกเว้นในกรณีที่พบบาดแผลถลอกฟกช้ำจากสันมีดหรือด้ามมีด (hilt or guard mark) บนบาดแผล อาจจะช่วยประเมินได้ว่ามีการแทงจนสุดด้ามมีด ความลึกของบาดแผลน่าจะใกล้เคียงกับความยาวใบมีด

ความยาวของบาดแผลไม่สามารถบอกความกว้างใบมีดได้ เพราะใบมีดอาจจะมี ความกว้างที่ไม่สม่ำเสมอ การแทงอาจจะไม่ได้แทงในมุมตั้งฉาก การแทงเข้าและออกมีการขยับของใบมีดขึ้นลง และอาจเป็นผลจากผิวหนังที่มีแนวการสานเรียงตัวของเนื้อเยื่อที่ต่างกัน (Langer's line or cleavage lines of Langer) ในแต่ละตำแหน่ง ซึ่งบาดแผลที่ตัดขวางแนวดังกล่าวนี้จะทำให้ผิวหนังมีการแยกออกมากขึ้นทำให้บาดแผลมีความยาวกว่าใบมีดของอาวุธที่แทง



รูปที่ 17 บาดแผลถูกแทงที่อาวุธทำร้ายยังปักคาในบาดแผล



รูปที่ 18 บาดแผลถูกแทงที่มีการห้ออกของบาดแผล ให้ค้นบาดแผลให้ชิดกันก่อน (approximate) วัดขนาด เพื่อให้ได้ขนาดที่แท้จริง และสามารถบอกลักษณะคมมีดได้ว่ามีกี่คม ในรูปล่างพบส่วน square end จากมีดคมเดียว

การประเมินระยะเวลาที่เกิดบาดแผล

ปัจจุบันมีการศึกษาในงานวิจัยจำนวนมาก ที่ศึกษาว่าบาดแผลที่ตรวจพบนั้นเกิดขึ้นเมื่อใด การศึกษาอาศัยการเปลี่ยนแปลงที่พบทางกล้องจุลทรรศน์ (histopathology) เทคนิคการตรวจย้อมด้วยเอนไซม์และตรวจทางกล้องจุลทรรศน์ (enzyme histochemistry) และเทคนิคการตรวจย้อมทางเคมีภูมิคุ้มกัน (immunohistochemical parameters)

Histopathology

เมื่อเกิดบาดแผลขึ้นมา จะมีปฏิกิริยาการอักเสบ เม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิล (neutrophil or polymorphic granulocyte, PMN) จะเข้ามารอบบาดแผลภายใน 15 – 30 นาที แต่ในบางกรณีอาจใช้เวลานานถึง 15 ชั่วโมงถึงจะพบ PMN รอบบาดแผล และจะพบ PMN ในบาดแผลที่เกิดมานานถึง 11 วันได้

เม็ดเลือดขาวโมโนไซต์ที่ถูกกระตุ้น หรือมาโครฟาจ (macrophage) เริ่มพบได้เร็วสุดใน 3 ชั่วโมงแรก แต่ส่วนมากจะพบภายใน 3 วัน เม็ดเลือดแดงในบาดแผลจะถูกมาโครฟาจเก็บกิน และถูกย่อยสลายทำให้พบ hemosiderin ในมาโครฟาจ ในวันที่ 3 หลังเกิดบาดแผล hemosiderin ย้อมติดสีน้ำเงินด้วยวิธี Prussian blue

จากนั้น hemosiderin จะถูกเปลี่ยนรูปเป็น hematoidin ซึ่งเป็น crystallized bilirubin พบได้ใน 7 วันหลังเกิดบาดแผล hematoidin ย้อมติดสีเหลืองทองด้วยวิธี Prussian blue

ไฟโบรบลาสต์ (fibroblast) จะเริ่มพบได้เร็วที่สุดในวันที่ 3 หลังการเกิดบาดแผล

การซ่อมแซมชั้นหนังกำพร้าโดย keratinocyte migration and proliferation เริ่มพบตั้งแต่วันที่ 2 หลังการบาดเจ็บ แต่พบมากในวันที่ 9 หลังการบาดเจ็บ และการเรียงตัวของชั้นหนังกำพร้า (re-epithelialization) เริ่มพบในวันที่ 5 แต่พบโดยวิธีการตรวจปกติในวันที่ 21 หลังการเกิดแผล

Enzyme and biochemical histochemistry

เริ่มมีการนำการตรวจย้อมหาเอนไซม์ในเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บตั้งแต่ ค.ศ.1960 เนื่องจากเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บและปฏิกิริยาจากกระบวนการซ่อมแซมจะมีการปล่อยเอนไซม์ต่าง ๆ ออกมา เช่น adenosine triphosphatase (ATPase), aminopeptidase, alkaline phosphatase โดยที่การย้อมติดสีพิเศษของเอนไซม์นั้นจะมีความลึกของการติดสีที่แตกต่างกัน กล่าวคือบริเวณขอบนอกบาดแผลจะพบเอนไซม์ลึกเพียง 25 – 50 μ แต่บริเวณส่วนนอกถัดออกไปจากบาดแผลจะพบเอนไซม์ลึกในชั้นผิวหนังได้ถึง 100 - 400 μ เอนไซม์เหล่านี้สามารถตรวจได้แม้จะเสียชีวิตมาแล้ว 5 วัน

การศึกษาปริมาณสัมพันธ์ระหว่าง histamine และ serotonin ช่วยในการประมาณระยะเวลาการเกิดบาดแผลได้ดังนี้

- 5 นาที มีการเพิ่มหรือลดของ histamine ร่วมกับมีการเพิ่ม serotonin
- 5 – 15 นาที มีการเพิ่ม histamine มากกว่า serotonin
- 15 – 60 นาที มีการเพิ่ม serotonin มากกว่า histamine

สามารถตรวจพบ cathepsin D ตั้งแต่ 5 นาทีหลังการเกิดบาดแผล และตรวจพบ PGF2b และ PGE2 ภายหลัง 10 นาทีหลังการเกิดบาดแผล

Immunohistochemical parameters

เป็นการตรวจแอนติเจนของเซลล์และสารต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการบาดเจ็บ การอักเสบและกระบวนการซ่อมแซม ด้วยเทคนิคทางภูมิคุ้มกันเคมี (immunohistochemical technic) เช่น การตรวจหาแอนติเจนของไฟบริน (fibrin), selectin, ICAM-1, Ki67, p53

ตารางที่ 1 การตรวจพบเซลล์ภายหลังการเกิดบาดแผล

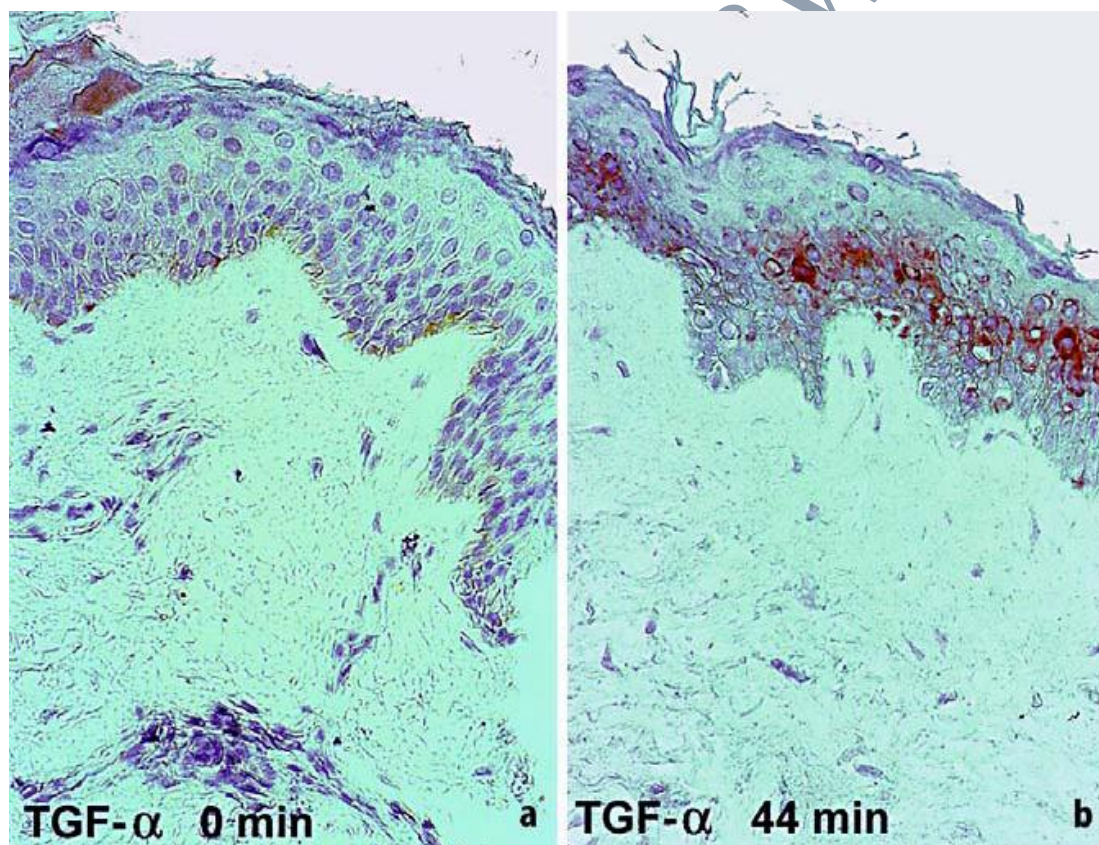
Parameter	Earliest appearance	Routine appearance	Latest appearance
Nuetrophils (PMN)	15 –30 min	> 15 hours	months
Macrophages	2 – 3 hours	> 3 days	months
Macrophages > PMN	20 hours	> 11 days	months
Migrating keratinocyte	2 days	> 9 days	-
Lipophages	3 days	-	months
Erythrophages	3 days	-	months
Siderophages	3 days	-	months
Granulation tissues	3 days	-	months
Re-epithelialization	5 days	> 21 days	-
Hemaoidin	8 days	-	months
Lymphocyte infiltrates	8 days	-	months

ตารางที่ 2 การตรวจพบแอนติเจนภายหลังการเกิดบาดแผล

Antigen	Earliest appearance	Routine appearance	Latest appearance
P-selectin	minutes	-	7 hour
Fibronectin	10–20 min	> 4 hours	months
E-selectin	1 hour	-	17 days
ICAM-1	1.5 days	-	3.5 days
Fibroblast proliferation	1.5 days	≥ 6 days	-
Fibroblast apoptosis	1–2 days	-	-
Tenascin	2 days	> 5 days	months
Collagen III	2–3 days	> 6 days	months
Collagen V	3 days	> 6 days	months
Collagen VI	3 days	> 6 days	months
Collagen I	5 days	> 6 days	months
Myofibroblast(mf)			
Laminin	1.5 days	-	months
HSPG	1.5 days	-	months
Collagen IV	4 days	-	months
α -actin	5 days	-	months
Basement membrane			
Bm-fragment	4 days	≥ 13 days	≥ 21 days
Bm-complete	8 days	≥ 21 days	-
Macrophage subtypes			
RM3/1	7 days	-	-
25 F9	11 days	-	-
G 16/1	12 days	-	-
Keratin 5	13 days	≥ 23 days	-

ตารางที่ 3 การตรวจพบของเอนไซม์ภายหลังการเกิดบาดแผล

เอนไซม์	ระยะเวลาที่ตรวจพบภายหลังการเกิดบาดแผล
Esterase	10 minutes
Acid phosphatase	1 hour
ATPase	2 hours
Alkaline phosphatase	3 hours
Leucinaminopeptidase	3 hours
Aminopeptidase	4 hours
DNA polymerize	4 hours
RNA polymerize	4 hours



รูปที่ 19 ตัวอย่างการย้อม immunohistochemistry บริเวณผิวหนังด้วย TGF- α

พฤติการณ์การเกิดบาดแผล

บาดแผลที่ตรวจพบบางกรณี สามารถบ่งชี้ถึงพฤติการณ์ที่ทำให้บาดแผลนั้นเกิดขึ้นมาได้

บาดแผลจากการฆ่าตัวตาย

บาดแผลที่เป็นผลจากการฆ่าตัวตาย หรือบาดแผลกระทำตัวเอง (self-inflicted) นั้น มีลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ บาดแผลนั้นจะต้องพิสูจน์ให้เห็นได้ว่าบุคคลที่คิดฆ่าตัวตายนั้น สามารถทำให้เกิดขึ้นกับตัวเองได้จริง ดังนั้นบาดแผลในบางตำแหน่งที่ตรวจพบแล้วเป็นไปได้ยากที่จะเป็นการกระทำตัวเอง เช่น บาดแผลถูกแทงในตำแหน่งระหว่างสะบัก ก็ควรสันนิษฐานไว้ก่อนว่าไม่น่าจะเกิดจากการฆ่าตัวตาย

บาดแผลจากการลังเล (hesitation wound) มีลักษณะเป็นบาดแผลถูกของมีคมตื้น ๆ ในแนวขนาน บริเวณข้อมือหรือปลายแขนด้านหงาย (volar surface) เกิดขึ้นจากการทดลองกรีดข้อมือเพื่อฆ่าตัวตายแต่เกิดการลังเล ทำให้ลงน้ำหนักไม่เต็มที่ หรือในการปาดคอที่กระทำตนเองมีอาจพบบาดแผลลังเลเป็นบาดแผลถูกของมีคมตื้น ๆ ที่บริเวณมุมไคมุมหนึ่งของบาดแผล ในแนวที่ค่อนข้างขนานกับบาดแผลที่ปาดคอ

และมีบาดแผลอีกลักษณะที่ผู้กระทำตนเองทำไปเพื่อเรียกร้องความสนใจจากคนใกล้ชิดให้มาสนใจเอาใจใส่ (pathetic wound) บาดแผลอาจมีลักษณะคล้ายบาดแผลลังเล แต่จะอยู่ในตำแหน่งซึ่งผู้กระทำรู้ว่าอันตรายต่อชีวิตน้อยกว่าถ้าเกิดพลาดพลั้งขึ้นมา เช่น กรีดผิวหนังเบา ๆ ตื้น ๆ ที่ท้องแขน การแทงในระดับที่ไม่ลึก หรือแทงที่ต้นขา



รูปที่ 20 hesitation wound บาดแผลทำร้ายตนเอง บริเวณข้อมือ

บาดแผลจากการฆาตกรรมและบาดแผลจากการถูกทำร้าย

บาดแผลจากการฆาตกรรมหรือการถูกทำร้ายมีลักษณะที่หลากหลายแตกต่างกันไป ไม่มีลักษณะที่จำเพาะ แต่มีบาดแผลบางอย่างที่อาจบ่งชี้ว่าเกิดจากการถูกทำร้ายได้ เช่น มีบาดแผลที่เกิดจากอาวุธหลากหลายรูปแบบในครั้งเดียวกัน มีบาดแผลในตำแหน่งที่ทำตัวเองได้ลำบาก หรือ ตรวจพบบาดแผลป้องกันตัว (defense wound)

บาดแผลป้องกันตัว มีหลายรูปแบบ เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาป้องกันอวัยวะที่สำคัญโดยยกแขน ปิดป้องศีรษะ หรือบาดแผลจากการตั้งใจจับอาวุธเพื่อแย่งหรือป้องกันไม่ให้อาวุธนั้นมาทำร้าย ดังนั้นบาดแผลจึงพบได้ทั้งบริเวณปลายแขนด้านนอก ที่หลังมือ ที่ปลายนิ้วมือ

ในกรณีการปาดคอที่ผู้ร้ายมักเข้าทำร้ายจากด้านหลังของเหยื่อถ้าผู้ร้ายถนัดขวาถืออาวุธด้วย มือขวามักพบบาดแผลถูกเฉือนที่คอที่บาดแผลบริเวณจากซ้ายจะอยู่ตำแหน่งที่สูงกว่าและบาดแผลจะมีตำแหน่งต่ำลงในด้านขวา



รูปที่ 21 บาดแผลการป้องกันตัวบริเวณปลายนิ้ว



รูปที่ 22 บาดแผลการป้องกันตัวบริเวณหลังมือ

ความรุนแรงของบาดแผล

ในงานนิติเวช ความรุนแรงของบาดแผลอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการยุติธรรม ได้แก่

1. บาดแผลนั้นทำให้เสียชีวิตหรือไม่
2. บาดแผลนั้นทำให้เป็นอันตรายสาหัสหรือไม่

บาดแผลนั้นทำให้เสียชีวิต หรือไม่

บาดแผลที่ทำให้เสียชีวิตนั้นมีลักษณะที่สำคัญ ได้แก่

1. บาดแผลนั้นเกิดขึ้นกับอวัยวะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต บาดแผลรุนแรงกระทบการทำงานของอวัยวะนั้น อวัยวะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตและเมื่อเกิดการบาดเจ็บแล้วทำให้เสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว ได้แก่ หัวใจ สมอง และปอด
2. บาดแผลที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่ทำให้ไม่สามารถดำรงชีวิตได้ เช่น
 - 2.1 ภาวะเสียเลือดมาก
 - 2.2 สมองหรือเลือดออกกึ่งในถุงหุ้มหัวใจ หรือช่องเยื่อหุ้มปอด
 - 2.3 การอักเสบติดเชื้อ
 - 2.4 การเกิด emboli

บาดแผลนั้นทำให้หมดสติและเสียชีวิตทันทีหรือไม่

บาดแผลที่ทำให้หมดสติทันทีนั้นต้องเป็นบาดแผลที่ทำลายก้านสมอง หรือทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อระบบการรู้ตัวของสมอง (reticular activating system) ส่วนบาดแผลที่ทำลายอวัยวะสำคัญอื่นไม่ว่าจะเป็นหัวใจหรือปอดก็ไม่ได้ทำให้ผู้รับบาดเจ็บหมดสติทันที หรือเสียชีวิตในทันที

บาดแผลนั้นเป็นอันตรายสาหัสหรือไม่

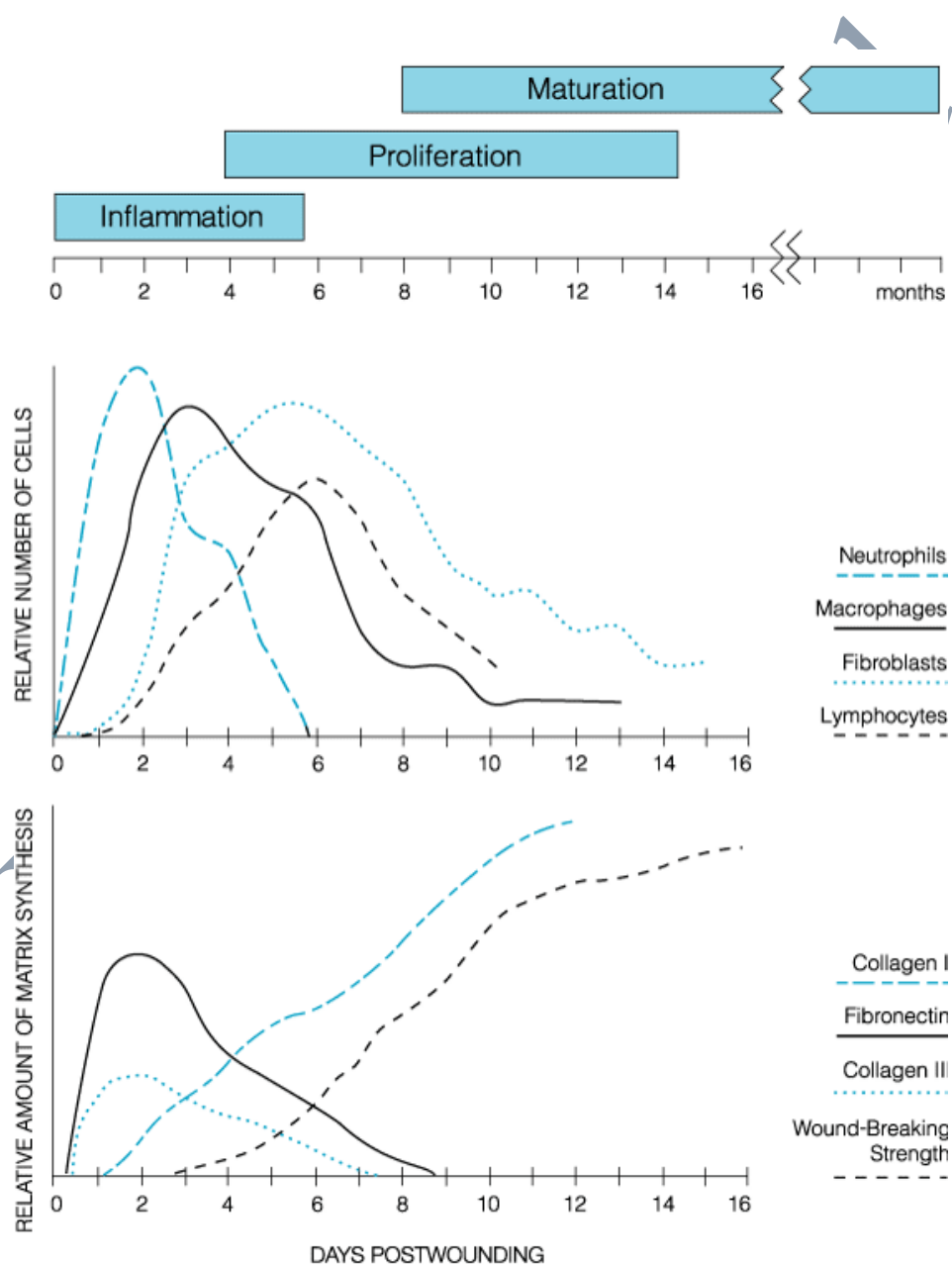
ข้อเสนอแนะในปัจจุบัน แพทย์ไม่จำเป็นต้องให้ความเห็นว่าบาดแผลใดเป็นอันตรายสาหัสหรือไม่ ควรให้เป็นดุลพินิจของบุคลากรอื่นในกระบวนการยุติธรรม และให้ผู้พิพากษาเป็นผู้ใช้วิจารณญาณตัดสินในแต่ละคดีไป

แพทย์ทำหน้าที่รายงานความจริงของการตรวจพบ และประเมินระยะเวลาในการรักษา และการหายของบาดแผลตามหลักวิชาทางการแพทย์เท่านั้น

การหายของบาดแผล

การหายของบาดแผลเชิงโครงสร้าง (anatomical healing) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีการเกิดที่ต่อเนื่อง และคาบเกี่ยวเวลาที่เกิดขึ้นกันอยู่ ได้แก่

1. hemostasis and inflammation
2. proliferation
3. maturation and remodeling



รูปที่ 23 กระบวนการหายของบาดแผลที่เกิดต่อเนื่องทับซ้อนกัน

Hemostasis and inflammation

เมื่อหลอดเลือดฉีกขาด ร่างกายจะเริ่มกระบวนการซ่อมแซม โดยเริ่มจากกระบวนการแข็งตัวของเลือดเพื่อให้เลือดหยุดไหล

การแข็งตัวของเลือดเริ่มจากการเกาะกันของเกล็ดเลือด (platelet aggregation), การปล่อยสารเคมีจากแกรนูโลนในเกล็ดเลือด (degranulation), กระบวนการแข็งตัวโดยแฟกเตอร์ของสารเคมีต่าง ๆ (coagulation cascade)

สารเคมีจากแกรนูโลน ที่สำคัญได้แก่ platelet-derived growth factor (PDGF), transforming growth factor- β (TGF- β), platelet-activating factor (PAF), fibronectin, serotonin

นอกจากนี้ยังมีการปล่อยสารเคมีจากเนื้อเยื่อต่างๆ เช่น interleukin-I (IL-1), tumor necrotic factor- α (TNF- α), platelet factor 4 ซึ่งออกฤทธิ์ทำให้มีการเคลื่อนของเซลล์อักเสบ (polymorphonuclear leucocyte, PMN) เข้ามาที่รอบบาดแผลในระยะแรก (6 - 24 ชั่วโมง) ของการอักเสบ PMN ทำหน้าที่เก็บกินเชื้อโรค และเนื้อเยื่อที่ตาย นอกจากนี้ยังปล่อยเอนไซม์ เช่น collagenase ช่วยในการซ่อมแซมบาดแผล

ระยะที่สองของการอักเสบ (2 - 3 วัน) จะมีการเคลื่อนที่ของเซลล์มาโครฟาจ (macrophage) เข้ามารอบบาดแผล โดยมีการหลั่งสารเคมีต่างจากเนื้อเยื่อและมาโครฟาจ เช่น vascular endothelial growth factor (VEGF), insulin-like growth factor (IGF), epithelial growth factor (EGF), lactate ทำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อ การสร้าง matrix และการสร้างหลอดเลือดใหม่

ระยะที่สามของการอักเสบ (1 สัปดาห์) จะมีการเคลื่อนที่ของเซลล์ T lymphocyte เข้ามาในบาดแผล โดยทำหน้าที่ประสานเนื้อเยื่อที่มีการซ่อมแซมให้แข็งแรง

Proliferation

ขั้นตอนนี้เริ่มในวันที่ 4 - 12 ภายหลังจากการบาดเจ็บ โดยผลของ PDGF จะกระตุ้นให้มีเซลล์ไฟโบรบลาสต์ (fibroblast) ในบาดแผล ซึ่งจะทำหน้าที่สร้างเนื้อเยื่อคอลลาเจน (collagen type I, III) และกระตุ้นเซลล์ endothelial ให้มีการสร้างหลอดเลือดฝอยใหม่

Epithelialization เมื่อผิวหนังชั้นหนังกำพร้าแยกออกจากกัน และมีการเย็บให้แผลติดกัน เซลล์หนังกำพร้าจะซ่อมแซมโดยการสร้างเซลล์หนังกำพร้าจากขอบแผลโดย marginal basal cell และเซลล์ที่สร้างจะประสานกันสนิทใน 48 ชั่วโมง

Maturation and Remodeling

เมื่อมีการสร้างคอลลาเจน เพื่อให้เนื้อเยื่อมีความแข็งแรงจะต้องมีกระบวนการจัดเรียงตัวของคอลลาเจนนั้น ซึ่งกระบวนการนี้ใช้เวลานาน 6-12 เดือนภายหลังจากการบาดเจ็บ

สำหรับบาดแผลถลอก Robertson และ Hodge ได้แบ่งการหายของบาดแผลเป็น 4 ขั้นตอน

1. การเกิดสะเก็ด (scab formation)
2. การเจริญเติบโตของ epithelium ที่สร้างขึ้นมาใหม่ (epithelial regeneration)
3. การเกิดหลอดเลือดใหม่ (subepithelial granulation)
4. การลดลงของหลอดเลือดและเซลล์ epithelium (regression of epithelium and granulation)

เมื่อเกิดบาดแผลถลอก น้ำเหลืองที่ไหลซึมออกมารวมตัวกับเม็ดเลือดแดงและไฟบรินจากเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บจะจับตัวเป็นก้อนและแห้งแข็งเกิดเป็นสะเก็ดปกคลุมบาดแผล ซึ่งเป็นกระบวนการหายและซ่อมแซมของบาดแผล และเมื่อผ่านไป 4 – 6 ชั่วโมงเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลจะมาบริเวณบาดแผล และตรวจพบเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิลได้เป็นชั้นระหว่างสะเก็ดกับบาดแผลด้านล่างเมื่อระยะเวลาผ่านไป 12 – 18 ชั่วโมง

การเจริญเติบโตของเซลล์ epidermis เพื่อซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่บาดเจ็บเริ่มจากเซลล์รอบ ๆ เส้นขน (hair follicle) ที่ไม่ถูกทำลายซึ่งอยู่ขอบบาดแผลที่เกิดขึ้น โดยเริ่มพบเมื่อเกิดบาดแผลผ่านไป 30 ชั่วโมง แต่ตรวจพบได้ชัดเจนเมื่อ 72 ชั่วโมงภายหลังการเกิดบาดแผล

การเกิดหลอดเลือดใหม่ใต้บาดแผลผิวหนังถลอกเริ่มขึ้นเมื่อเซลล์ epithelium ที่เจริญเติบโตซ่อมแซมปกคลุมบาดแผลแล้ว อย่างไรก็ตามจะเห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อวันที่ 5 – 8 ภายหลังการเกิดบาดแผล ในช่วงนี้เซลล์ epithelium และหลอดเลือดจะเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างมากและเรียงตัวกันไม่เป็นระเบียบ

หลังวันที่ 12 ของการเกิดบาดแผล เซลล์ epithelium ที่เพิ่มจำนวนจึงมีการจัดเรียงตัวให้มีลักษณะเป็นเหมือนผิวหนังปกติ

ในการให้ความเห็นเกี่ยวกับการหายของบาดแผลนั้นมีความซับซ้อน ไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัว ต้องประเมินจากประเภทของบาดแผล ความกว้างความลึกของบาดแผล ตำแหน่งของบาดแผล อวัยวะอื่นที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บ ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้น และการหายที่อวัยวะที่บาดเจ็บนั้นสามารถใช้งานได้ตามปกติด้วย (functional healing) สุขภาพของผู้ป่วย แต่ทั้งนี้ควรอ้างอิงกับหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เช่น ระยะเวลาที่รักษากระดูกที่หัก สามารถอ้างอิงได้กับ McBride disability evaluation

อย่างไรก็ตามมีข้อเสนอแนะเพื่อให้จำโดยง่ายดังนี้

- บาดแผลถลอกขนาดเล็ก ใช้เวลารักษาในช่วง 1 – 5 วัน
- บาดแผลถลอกขนาดใหญ่ มีหลายบาดแผลบริเวณกว้าง ใช้เวลารักษาในช่วง 7 – 14 วัน
- บาดแผลฟกช้ำขนาดเล็ก ใช้เวลารักษาประมาณ 1 – 3 วัน
- บาดแผลฟกช้ำขนาดใหญ่ ใช้เวลารักษาประมาณ 5 – 7 วัน
- บาดแผลฉีกขาดขนาดเล็ก ใช้เวลารักษาประมาณ 5 – 7 วัน

- บาดแผลฉีกขาดขนาดใหญ่ หรือบริเวณที่เคลื่อนไหวมาก ใช้เวลารักษาประมาณ 7 – 10 วัน
- กล้ามเนื้อ เส้นเอ็นฉีกขาดบางส่วน ใช้เวลารักษาประมาณ 15 วัน
- กล้ามเนื้อ เส้นเอ็นฉีกขาดที่มีการเย็บซ่อมแซม ใช้เวลารักษาประมาณ 30 – 45 วัน
- กระดูกงอกหัก ใช้เวลารักษาประมาณ 15 วัน
- กระดูกชิ้นเล็กหัก ใช้เวลารักษาประมาณ 30 วัน
- กระดูกท่อนใหญ่ ใช้เวลารักษาประมาณ 2 – 3 เดือน
- เส้นประสาทได้รับการบาดเจ็บ ใช้เวลารักษาประมาณ 6 – 12 เดือน

In forensic medicine,
caution must be employed and
the cardinal sin of overinterpretation avoided.

References

วารสาร

1. Betz P. **Histological and enzyme histochemical parameters for the age estimation of human skin wounds.** Int J Leg Med. 1994; 107: 60 – 68.
2. Clarke RAF. **Cutaneous tissue repair: basic biologic considerations.** Int J Am Acad Dermatol. 1985; 13: 701 – 708.
3. Davis GJ. **Patterns of injury. Blunt and sharp.** Clin Lab Med. 1998; 18: 339 – 350.
4. Fernandez P, Bermejo AM, Lopez-Rivadulla M, Concheiro L. **Biochemical diagnosis of the intravital origin of skin wounds.** Forensic Sci Int. 1994; 68: 83 – 89.
5. Girela E, Hernandez-Cueto, Lorente JA, Villanueva E. **Postmortem stability of some markers of intravital wounds.** Forensic Sci Int. 1989; 40: 123 – 130.
6. Hernandez-Cueto C, Girela E, Sweet D. **Advances in the diagnosis of wound vitality: a review.** Am J Forensic Med Pathol. 2000; 21(1): 21 – 31.
7. Hiss J, Kahana T, Kugel C. **Beaten to death: why do they die?** J Trauma. 1996; 40: 27 – 30.
8. Kibayashi K, Honjyo K, Higashi T, Tsunesari S. **Differentiation between bruises and putrefactive discolorations of the skin by immunological analysis of glycophorin A.** Forensic Sci Int. 1993; 61(2-3): 111 – 117.
9. Langlois NE, Gresham GA. **The aging of bruises: a review and study of the color changes with time.** Forensic Sci Int. 1991; 50: 227 – 238.

10. Levy V, Rao VJ. **Survival time in gunshot and stab wound victims.** Am J Forensic Med Pathol. 1998; 9(3): 215 – 217.
11. Madea B, Grellner W. **Vitale Reactionen. Rechtsmedizin.** 2003; 13: 32 – 48.
12. Maguire S, Mann MK, Sibert J, Kemp A. **Can you age bruise accurately in children? A systemic review.** Arch Dis Child. 2005; 90: 187 – 189.
13. Ortiz-Rey JA, Suarez-Penaranda JM, Da Silva EA. Et al. **Immunohistochemical detection of fibronectin and tenascin in incised human skin injuries.** Forensic Sci Int. 2002; 126: 118 – 122.
14. Ohshima T. **Forensic wound examination.** Forensic Sci Int. 2000; 113: 153 – 164.
15. Raekallio J. **Timing of wounds.** J Forensic Med. 1985; 1: 3 – 9.
16. Srephenson T, Bialas Y. **Estimation of the age of bruising.** Arch Dis Child. 1996; 74: 53 – 55.
17. Thoresen SO, Rognum TO. **Survival time and acting capability after injury by sharp weapons.** Forensic Sci Int. 1986; 31(3): 181 – 187.
18. Vanezis P. **Interpreting bruises at necropsy.** J Clin Pathol. 2001; 54: 348 – 355.

ตำรา

1. Di Maio DJ, Di Maio VJM. **Forensic Pathology.** CRC Press. Florida. 1993.
2. Dolinak D, Matshes E, Lew M. **Forensic Pathology.** Elsevier Academic Press. China. 2005.
2. Froede RC. **Handbook of Forensic Pathology.** 1st ed. College of American Pathologists. Northfield. Illinois. 1990.
3. Siegel JA, Saukko PJ, Knupper GC. **Encyclopedia of Forensic Sciences.** Academic Press. San Diego. 2000.
4. Mason JK, Purdue BN. **The Pathology of Trauma.** 3rd ed. Arnold. London. 2000.
5. Payne-James J, Busuttil A, Smock W. **Forensic Medicine: Clinical and Pathological Aspects.** GMM. London. 2003.
6. Saukko P, Knight B. **Knight's Forensic Pathology.** 3rd ed. Arnold Publishers. London. 2004.
7. Kumar V, Abbas AK, Fausto N. Robbins. **Pathologic Basis of Disease.** 7th ed. Elsevier Saunders. China. 2005.
9. Shkrum MJ, Ramsay DA. **Forensic Pathology of Trauma.** Human Press. New Jersey. 2007.