บทความฟื้นวิชา

การวินิจฉัยและบำบัดรักษาภาวะหลอดเลือดรยางค์บาดเจ็บ

บุญยิ่ง ศิริบำรุงวงศ์

บทคัดย่อ

ภาวะหลอดเลือดรยางค์บาดเจ็บเป็นภาวะที่มีความรุนแรงสูง อาจนำไปสู่การสูญเสียแขนหรือขาที่บาดเจ็บ รวมไปถึงอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ โดยแพทย์ต้องสงสัยว่าผู้ป่วยทุกรายที่มีการบาดเจ็บที่แขนหรือขาอาจมีการบาดเจ็บของหลอดเลือดร่วมด้วยเสมอ เพราะจะทำให้สามารถตรวจพบและรักษาได้อย่างรวดเร็ว การเข้าใจถึงลักษณะของการบาดเจ็บรวมไปถึงการมีความรู้ถึงแนวทางการตรวจวินิจฉัยและการรักษาผู้ป่วยที่ถูกต้องสามารถลดอัตราทุพพลภาพ และเสียชีวิตจากภาวะนี้ได้

คำสำคัญ หลอดเลือดรยางค์บาดเจ็บ, การตรวจวินิจฉัย, แนวทางการตรวจรักษา

บทนำ

การบาดเจ็บของหลอดเลือดรยางค์ หมายถึงการบาดเจ็บของหลอดเลือดแดงใหญ่ที่นำเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อของแขนหรือขานั้น แบ่งตามกลไกสาเหตุของการบาดเจ็บได้เป็น ๒ ประเภท คือ ๑) แบบทะลุ (penetrating injury) พบได้ประมาณร้อยละ ๖[๑] โดยร้อยละ ๕๐ เกิดจากถูกยิง (gunshot) ร้อยละ ๓๔ จากการถูกแทง (stab wound) ร้อยละ ๕ จากบาดแผลฉีกขาด (laceration wound) และปืนลูกซอง (shotgun)[๒, ๓] ประเภทที่ ๒) แบบกระแทก (blunt injury) พบได้ประมาณร้อยละ ๑๔ สิ่งสำคัญที่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อผลการรักษามากที่สุด คือ ระยะเวลาตั้งแต่ได้รับบาดเจ็บถึงเวลาที่ได้รับการรักษา[๕, ๖] เพราะฉะนั้นการวินิจฉัยที่รวดเร็วและถูกต้อง รวมถึงการรักษาที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการลดอัตราทุพพลภาพและอัตราการตายในผู้ป่วยกลุ่มนี้

กลวิธานการเกิดการบาดเจ็บ

รูปแบบของการบาดเจ็บที่พบบ่อยที่สุดคือการบาดเจ็บแบบฉีกขาดบางส่วน (laceration) และแบบฉีกขาดทั้งหมด (transection)[๗, ๘] เมื่อเกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือดแดงจะส่งผลให้อวัยวะส่วนปลายต่อหลอดเลือดที่บาดเจ็บขาดเลือด ผู้ป่วยจะมีอาการและอาการแสดงของอาการขาดเลือดที่อวัยวะส่วนปลาย (6 Ps) ได้แก่ อาการซีด (pallor) ปวด (pain) ชา (paresthesia) อัมพาต (paralysis) เย็น (poikilothermia) และคลำชีพจรไม่ได้ (pulselessness) ซึ่งในระยะแรกเนื้อเยื่อที่ขาดเลือดนั้นยังไม่ตาย และสามารถฟื้นกลับสู่ภาวะปรกติได้เมื่อได้รับเลือดไปเลี้ยงใหม่ (reversible ischemia) แต่ในที่สุดถ้าไม่ได้รับเลือดไปเลี้ยงอย่างทันท่วงทีก็จะนำไปสู่การตายของเนื้อเยื่อ (irreversible ischemia) เนื้อเยื่อแต่ละประเภทนั้นมีความสามารถในการทนอยู่ในสภาวะขาดเลือดไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการเผาผลาญ (metabolic rate) ของเนื้อเยื่อนั้นๆ โดยเส้นประสาทส่วนปลายสามารถทนได้น้อยที่สุดเนื่องจากมีอัตราการเผาผลาญที่สูง ตามมาด้วยกล้ามเนื้อลาย และผิวหนังตามลำดับ[๙]

นอกจากนี้ในช่วงที่เนื้อเยื่อขาดเลือดมาเลี้ยงนั้น เนื้อเยื่อนั้นจะปรับตัวโดยใช้พลังงานจากปฏิกิริยาแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic metabolism) ซึ่งจะทำให้เกิดสาร Superoxide anion สะสมเป็นปริมาณมาก และเมื่อเนื้อเยื่อนั้นได้รับเลือดมาเลี้ยงใหม่จากการซ่อมแซมหลอดเลือดที่บาดเจ็บ Superoxide anion จะถูกเปลี่ยนให้เป็นสารอนุมูลอิสระ (oxygen free radicals) ซึ่งส่งผลให้หลอดเลือดหดตัว (vasoconstriction) และเพิ่มการซึมผ่านของเยื่อบุหลอดเลือดฝอย (increase capillary permeability) ซึ่งจะทำให้ความดันในช่องพังผืดหุ้มกล้ามเนื้อนั้นๆ เพิ่มขึ้น (increase compartmental pressure) และก่อให้เกิด Compartment syndrome ในที่สุด มากไปกว่านั้นสารต่างๆ ทั้งสารอนุมูลอิสระและสารที่เกิดจากการตายของเซลล์จะเข้าสู่กระแสเลือด ก่อให้เกิดการเสื่อมการทำงานของอวัยวะอื่นได้ (multi-organ failure) เช่น หัวใจ ไต ปอด ภาวะดังกล่าวนี้อาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต หรือทำให้สูญเสียการทำงานของแขนหรือขาได้[๑๐]

โครงการจัดตั้งภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การวินิจฉัย

เนื่องจากภาวะการบาดเจ็บของหลอดเลือดที่แขนหรือขานี้เป็นภาวะที่มีความรุนแรงอาจก่อให้เกิดการสูญเสียแขนหรือขา รวมถึงการเสียชีวิตได้ ผู้รักษาจึงต้องมีความสงสัยว่า ผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บที่แขนหรือขาอาจมีการบาดเจ็บของหลอดเลือดร่วมด้วยเสมอ เพื่อที่จะสามารถทำให้ตรวจวินิจฉัยได้อย่างทันท่วงที เพื่อลดอัตราการสูญเสียแขนหรือขา และอัตราการเสียชีวิตจากการบาดเจ็บนี้ โดยกระบวนการตรวจวินิจฉัยจะแตกต่างกันระหว่างการบาดเจ็บแบบทะลุ และแบบกระแทก

อาการและอาการแสดง

อาการและอาการแสดงของการบาดเจ็บของหลอดเลือดที่แขนหรือขานั้นสามารถแบ่งได้เป็น ๒ กลุ่ม (ตารางที่ ๑) คือ ๑) Hard signs ซึ่งบ่งว่าผู้ป่วยมีความเสี่ยงสูงที่จะมีการบาดเจ็บของหลอดเลือดแขนหรือขา[๑, ๓, ๑๑] และ ๒) Soft signs ซึ่งในปัจจุบันพบว่าไม่มีความแม่นยำในการช่วยวินิจฉัยการบาดเจ็บของหลอดเลือดแขนหรือขาแต่อย่างใดจึงไม่ได้นำมาใช้ในกระบวนการตัดสินใจในการวินิจฉัยภาวะนี้เนื่องจากอาการแสดงในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เกิดจากการบาดเจ็บร่วมของอวัยวะข้างเคียงมากกว่า[๑, ๑๒, ๑๓]

การตรวจวินิจฉัยอื่น

Ultrasonic flow detection (Doppler)

เป็นการตรวจโดยการใช้หัวตรวจเครื่องดอปเปลอร์ที่มีความถี่ ๘-๑๒ เมกะเฮิร์ตซ์ในการตรวจ ผู้ตรวจทำการวัดค่าดัชนีหลอดเลือด (Arterial Pressure Index: API) ซึ่งได้จากการนำค่าความดันช่วงหัวใจบีบตัว (systolic) ของหลอดเลือดที่ส่วนปลายต่อตำแหน่งที่บาดเจ็บหารได้ค่าความดันช่วงหัวใจบีบตัวของแขนข้างที่ไม่บาดเจ็บ (รูปที่ ๑) การแปลผลต้องระวังในกรณีที่ตรวจพบสัญญาณนั้นไม่ได้บ่งบอกว่าผู้ป่วยไม่มีภาวะหลอดเลือดแขนหรือขาบาดเจ็บ เพราะสัญญาณที่ได้อาจเกิดจากเลือดที่มาจากหลอดเลือดแขน[๑๕] ส่วนการตรวจไม่ได้สัญญาณนั้นเป็นหนึ่งในอาการแสดงของ Hard sign นั่นคือ การคลำชีพจรไม่ได้ (pulselessness) นั่นเอง

$$API = \frac{SBP\ injured\ limb}{SBP\ uninjured\ arm}$$

รูปที่ ๑ การคำนวณค่า Arterial Pressure Index (API)

ค่าดัชนีหลอดเลือดที่น้อยกว่า ๐.๙ บ่งชี้ว่าผู้ป่วยอาจมีภาวะหลอดเลือดแขนหรือขาบาดเจ็บ ซึ่งต้องได้รับการตรวจยืนยันโดยการทำการฉีดสารทึบแสงเพื่อดูเส้นเลือด (contrast angiography)[๑๕, ๑๖] การตรวจวินิจฉัยวิธีนี้ใช้ในการบาดเจ็บแบบกระแทก และมีผลการตรวจร่างกายที่ไม่ชัดเจน (equivocal examination) หรือในภาวะที่มีความเสี่ยงสูงต่อการบาดเจ็บของหลอดเลือด เช่นการบาดเจ็บที่ใกล้ต่อตำแหน่งหลอดเลือดใหญ่ในภาวะเข่าหลุดไปด้านหลัง เป็นต้น ประโยชน์ของการตรวจวิธีนี้คือเป็นการตรวจแบบไม่คุกคาม (noninvasive study) สามารถลดอัตราการฉีดสารทึบแสงเพื่อดูหลอดเลือดโดยไม่จำเป็น ทำให้ลดโอกาสการเกิดภาวะแทรกซ้อน และค่าใช้จ่ายจากการทำหัตถการดังกล่าวได้ แต่มีข้อควรระวังในการแปลผลในภาวะที่มีแผลเปิดบริเวณที่ทำการวัด หรือในกรณีที่ไม่สามารถพันเครื่องวัดความดันได้เนื่องจากเป็นตำแหน่งที่บาดเจ็บ หรือมีการใส่เหล็กยึดกระดูก ซึ่งจะทำให้ค่าที่ได้ไม่มีความน่าเชื่อถือ

Contrast Angiography

เป็นการตรวจโดยการฉีดสารทึบแสงเพื่อดูรายละเอียดของหลอดเลือดแขนหรือขาที่สงสัยว่าอาจมีการบาดเจ็บ การตรวจนี้เป็นการตรวจแบบคุกคาม (invasive test) ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ มากไปกว่านั้นยังเพิ่มระยะเวลาในการตรวจวินิจฉัย ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อผลการรักษา ดังนั้นการตรวจนี้จึงใช้เฉพาะในผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้เท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ ๒ วัตถุประสงค์ของการตรวจแบ่งได้ ๒ ประการ ดังนี้

๑. เพื่อยืนยันการวินิจฉัยว่ามีการบาดเจ็บของหลอดเลือดแขนหรือขาจริง เพื่อลดอัตราการผ่าตัดที่ไม่จำเป็นดังต่อไปนี้
   - การบาดเจ็บแบบกระแทก และแบบทะลุที่มีความรุนแรงสูงร่วมกับการตรวจพบ Hard sign เนื่องจาก Hard sign ที่ตรวจพบได้อาจเกิดจากการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อข้างเคียง[๑๗, ๑๘]

ตารางที่ ๑ ตารางแสดงอาการและอาการแสดงที่อาจบ่งถึงการบาดเจ็บของหลอดเลือดที่แขนหรือขา

Hard signs	Soft signs
Active pulsatile hemorrhage	Small hematoma
Large, expanding hematoma	Moderate hemorrhage
Absent distal pulse	Adjacent nerve injury
Palpable thrill or audible bruit	Proximity
Sign of distal ischemia (6 Ps)	

ตารางที่ ๒ ข้อบ่งชี้ในการฉีดสารทึบแสงเพื่อดูหลอดเลือดตะยางค์ที่สงสัยว่ามีการบาดเจ็บ (Contrast angiography)

ข้อบ่งชี้ของการทำ contrast angiography ในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บที่แขนหรือขา
Blunt extremity injury with hard sign
Complex penetrating injury with hard sign
Extremity injury with abnormal API
Extremity injury with suspected vascular injury in peripheral arterial occlusive disease
Multiple sites injury, e.g., shotgun
Thoracic outlet injury

- การบาดเจ็บแบบกระแทก และมีความสงสัยสูงว่ามีการบาดเจ็บของหลอดเลือดร่วมกับมีค่าดัชนีหลอดเลือดที่น้อยกว่า ๐.๙[๑๕, ๑๖]
- ผู้ป่วยที่มีโรคหลอดเลือดแดงอุดตันที่แขนหรือขาเรื้อรัง (Peripheral arterial occlusive disease) ร่วมกับการตรวจพบ Hard sign

๒. เพื่อดูตำแหน่งของหลอดเลือดที่มีการบาดเจ็บ ในกรณีต่อไปนี้
- การบาดเจ็บแบบหลายตำแหน่ง และไม่ทราบว่าเกิดการบาดเจ็บที่ตำแหน่งใด เช่น การถูกยิงด้วยปืนลูกซอง เป็นต้น
- การบาดเจ็บที่บริเวณช่องหน้าอก (Thoracic outlet injury: medial to deltopectoral groove) เพราะตำแหน่งการบาดเจ็บของหลอดเลือดแดงซัลคลาเวียนมีผลต่อการเลือกลงแผลผ่าตัด[๑๒, ๑๓]

วิธีการทำ Contrast angiography

การทำ Contrast angiography สามารถทำได้ข้างเตียงผู้ป่วย หรือในห้องผ่าตัด มีความแม่นยำสูงในการวินิจฉัยการบาดเจ็บของหลอดเลือด[๑๑, ๑๙-๒๑] การทำสามารถทำได้ในผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพคงที่เท่านั้น และศัลยแพทย์สามารถเป็นผู้ทำได้เองทำให้สามารถลดระยะเวลาในการรอการผ่าตัดลงได้ในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บจริง

วิธีนี้ทำโดยการใช้เข็มเบอร์ ๑๘ แทงเข้าที่หลอดเลือดแดงฟีมอรอล (femoral artery) ของขาข้างที่มีการบาดเจ็บ หรือหลอดเลือดแดงเบรเคียล (brachial artery) ของแขนข้างที่มีการบาดเจ็บ จากนั้นก็ทำการฉีดสารทึบแสง (contrast agent) ประมาณ ๒๐-๕๐ มิลลิลิตร แล้วทำการฉายเอกซเรย์ด้วยเครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่เมื่อสารทึบแสงเหลือประมาณ ๕ มิลลิลิตร หรือใช้เครื่องฟลูออโรสโคปดูบริเวณหลอดเลือดที่สงสัยขณะฉีดสารทึบแสง

Computed Tomographic Arteriography (CTA)

มีความแม่นยำใกล้เคียงกับ Contrast angiography ในการตรวจยืนยันการบาดเจ็บของหลอดเลือด[๒๒] นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการตรวจวินิจฉัยการบาดเจ็บร่วมที่อวัยวะอื่นด้วย เช่น การบาดเจ็บในช่องอก ช่องท้อง และสมอง

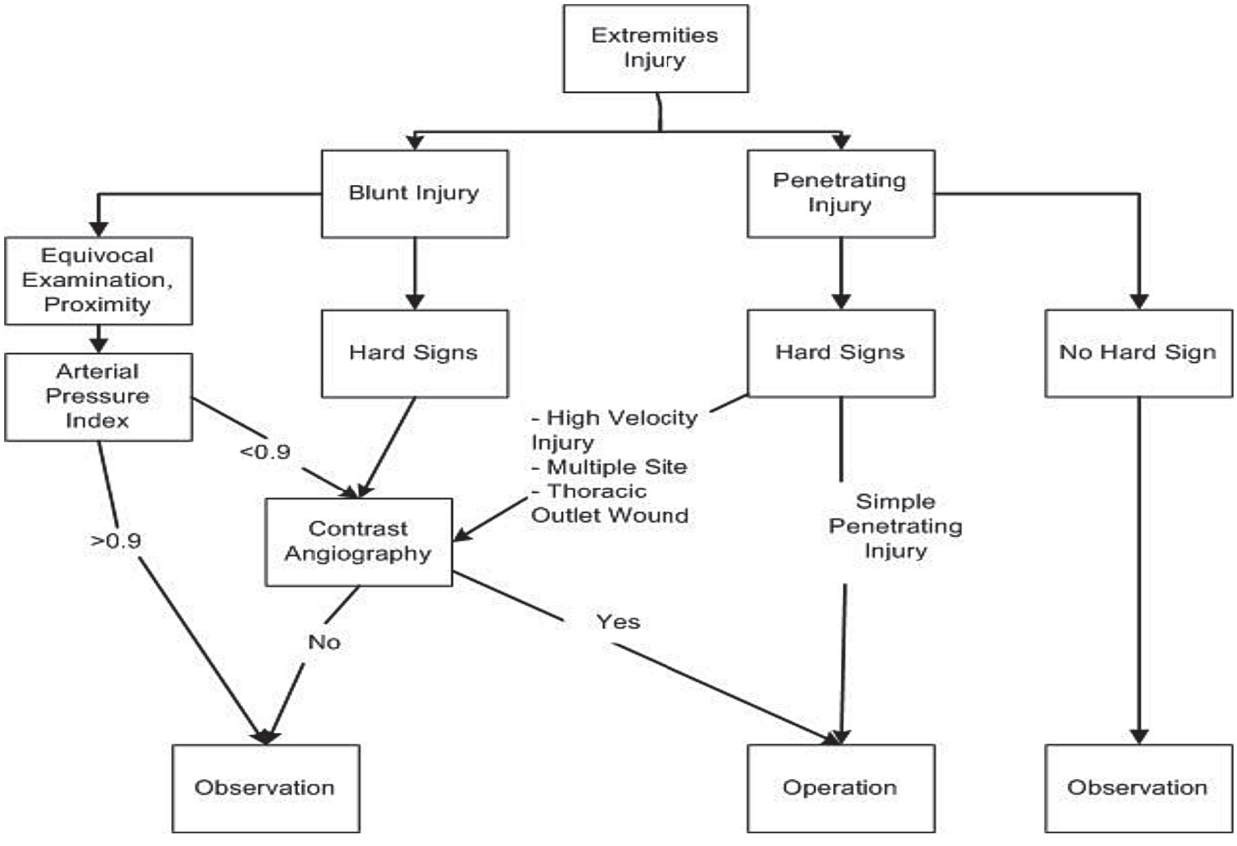
สรุปแนวทางการตรวจวินิจฉัยภาวะหลอดเลือดที่แขนหรือขาบาดเจ็บ (รูปที่ ๒)

Penetrating injury

- ตรวจร่างกายไม่พบ Hard signs ให้ดูอาการอย่างใกล้ชิด ๘-๒๔ ชั่วโมง[๒๓, ๒๔]
- ตรวจร่างกายพบ Hard signs ร่วมกับการบาดเจ็บจากอาวุธที่มีความรุนแรงต่ำ เช่น มีด ปืนพก ปืนลูกซอง ให้ความแม่นยำในการวินิจฉัยสูงว่ามีการบาดเจ็บที่จำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดรักษา[๗, ๒๕] การตรวจวินิจฉัยอื่นจึงไม่มีความจำเป็น เนื่องจากทำให้เสียเวลา ค่าใช้จ่าย และอาจก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนได้ ผู้ป่วยควรได้รับการผ่าตัดรักษาทันที ยกเว้นในกรณีที่ต้องการดูตำแหน่งการบาดเจ็บ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว
- ตรวจร่างกายพบ Hard signs ร่วมกับการบาดเจ็บจากอาวุธที่มีความรุนแรงสูง เช่น ปืนอาก้า อาวุธสงคราม Hard sings ที่พบอาจเกิดจากการบาดเจ็บจากเนื้อเยื่อข้างเคียงได้โดยที่ไม่มีการบาดเจ็บของหลอดเลือด[๑๗, ๑๘] ผู้ป่วยในกลุ่มนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการตรวจยืนยันด้วยการทำ Contrast angiography ก่อนเพื่อหลีกเลี่ยงการทำผ่าตัดที่ไม่จำเป็น โดยเฉพาะในกรณีที่มีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อบริเวณข้างเคียงมาก การผ่าตัดจะทำให้เนื้อเยื่อที่บาดเจ็บอยู่แล้วบาดเจ็บมากขึ้น

Blunt injury

- ตรวจร่างกายพบ Hard signs ผู้ป่วยในกลุ่มนี้มีความจำเป็นต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยยืนยัน ด้วยการทำ Contrast angiography ก่อนเสมอ ด้วยเหตุผลเดียวกับการบาดเจ็บแบบแทงจากอาวุธที่มีความรุนแรงสูง[๒๓, ๒๔, ๒๖]
- ตรวจร่างกายไม่ชัดเจน หรือมีความสงสัยมาก อาจใช้การตรวจ Ultrasonic flow detector (Doppler) โดยถ้าพบว่าได้ค่าดัชนีหลอดเลือดที่ปรกติให้ดูอาการ แต่ถ้าพบค่าดัชนีหลอดเลือดผิดปรกติ ให้ทำ Contrast angiography เพื่อยืนยันการวินิจฉัย[๑๕, ๑๖]



รูปที่ 2 แผนภูมิแนวทางการวินิจฉัยภาวะหลอดเลือดแขนหรือขาบาดเจ็บ

แนวทางการรักษา

หลักการทั่วไป

หลักการเบื้องต้นเช่นเดียวกับการดูแลผู้ป่วยอุบัติเหตุฉุกเฉินทั่วไป คือ ให้ความสำคัญกับภาวะที่อาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ก่อน ได้แก่ ทางเดินหายใจ (airway management) การหายใจ (breathing) และการไหลเวียนเลือด (circulation) การบาดเจ็บของหลอดเลือดแขนหรือขาที่อาจทำให้เสียชีวิตได้ในระยะแรก คือ ภาวะเลือดออกจากหลอดเลือดที่บาดเจ็บ การหยุดเลือดที่ดีที่สุดคือการกดโดยใช้นิ้วมือที่บริเวณหลอดเลือดที่บาดเจ็บ เพราะจะทำให้เลือดหยุดได้ทันที และไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อสำคัญข้างเคียง ไม่ควรใช้ยางรัด (tourniquet) ในการหยุดเลือด เนื่องจากจะขัดขวางไม่ให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะส่วนปลายต่อการบาดเจ็บผ่านทางแขนงของหลอดเลือดใหญ่ด้วย รวมไปถึงการใช้คีมหนีบหลอดเลือด ถ้ามองไม่เห็นหลอดเลือดชัดเจน อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่อสำคัญข้างเคียงได้ เช่น เส้นประสาท

การรักษาที่สำคัญอื่น ได้แก่ การให้ยาปฏิชีวนะที่เหมาะสม การให้สารน้ำและเลือดทดแทนอย่างเพียงพอ การแก้ภาวะเลือดออกผิดปรกติ รวมถึงการให้เซรุ่ม และวัคซีนป้องกันบาดทะยัก นอกจากนี้ในรายที่มีก้อนเลือดอุดตันอยู่ในบริเวณที่บาดเจ็บ ห้ามมิให้เอาก้อนเลือดออกก่อนถึงห้องผ่าตัด เพราะอาจนำไปสู่ภาวะเลือดออกรุนแรงได้

การเตรียมผู้ป่วยก่อนผ่าตัด

การผ่าตัดโดยใช้วิธีดมยาสลบ (general anesthesia) เป็นวิธีที่ดีที่สุด โดยให้เตรียมทำความสะอาดแขนหรือขาข้างที่บาดเจ็บทั้งข้างจนถึงส่วนปลาย เพื่อสำหรับการตรวจดูความสำเร็จของการผ่าตัดหลังผ่าตัดทันทีโดยตรวจชีพจร สี และ Capillary refill นอกจากนี้ให้เตรียมขาข้างที่ไม่บาดเจ็บด้วยเผื่อสำหรับการผ่าตัดนำเอาหลอดเลือดดำ Greater saphenous vein มาใช้ในการซ่อมแซมหลอดเลือดที่บาดเจ็บในกรณีที่มีความจำเป็น

ความสำคัญอันดับแรกในการผ่าตัดคือการควบคุมหลอดเลือดบริเวณส่วนต้นและปลายต่อการบาดเจ็บ (proximal and distal control) ให้สำเร็จเพื่อป้องกันภาวะเลือดออก และเป็นการเตรียมสำหรับการซ่อมแซม ใช้แผลผ่าตัดเหนือต่อตำแหน่งที่บาดเจ็บเล็กน้อยตามแนวยาวของแขนหรือขา ในกรณีที่ตำแหน่งการบาดเจ็บอยู่บริเวณข้อ ควรใช้แผลผ่าตัดแบบรูปตัว S เพื่อลดการตึงของแผลเป็นที่บริเวณข้อในภายหลัง ให้ทำการผ่าตัดเลาะเพื่อควบคุมส่วนต้นของหลอดเลือดก่อน โดยพยายามหลีกเลี่ยงการผ่าตัดเลาะในตำแหน่งที่พบก้อนเลือดเพราะอาจทำให้ก้อนเลือดหลุด และเกิดภาวะเลือดออกได้ ถ้าพบภาวะเลือดออกระหว่างการทำผ่าตัด สามารถหยุดเลือดได้โดยการใช้นิ้วกด หรือการใช้ Balloon catheter เช่น Fogarty catheter ใส่เข้าภายในหลอดเลือดและเป่าบอลลูนเพื่ออุดหลอดเลือดนั้น การผ่าตัดเพื่อควบคุมหลอดเลือดส่วนต้นห่างต่อตำแหน่งที่บาดเจ็บมากมักไม่ได้ผลในการควบคุมภาวะเลือดออก เนื่องจากเลือดจะออกจากหลอดเลือดแขนง เมื่อสามารถควบคุมส่วนต้นได้แล้วให้ทำการผ่าตัดตามแนวของหลอดเลือดเพื่อควบคุมหลอดเลือดส่วนปลายต่อตำแหน่งที่บาดเจ็บต่อไป

จากนั้นให้ทำการลากก้อนเลือดที่อยู่ในหลอดเลือดออก (local thrombectomy) โดยใช้ Fogarty catheter ทั้งหลอดเลือดส่วนต้นและปลาย โดยส่วนต้นให้ลากจนได้เลือดพุ่งออกตามแรงดันเลือดและไม่พบก้อนเลือดค้าง สำหรับส่วนปลายนั้นให้ผ่านสายลากถึงส่วนปลายของแขนหรือขาข้างนั้นโดยจะสังเกตเห็นเลือดไหลย้อนจากหลอดเลือดแขนงและไม่พบก้อนเลือดค้างเป็นการแสดงว่าก้อนเลือดหมดแล้ว หลังจากนั้นให้ทำการฉีดน้ำเกลือผสมเฮปาริน (heparin) ในสัดส่วน ๕๐-๑๐๐ ยูนิตต่อมิลลิลิตรประมาณ ๑๕-๓๐ มิลลิลิตรเข้าหลอดเลือดส่วนต้นและปลาย (regional anticoagulation) การฉีดเฮปารินทางหลอดเลือดดำ (systemic heparinization) นั้นให้พิจารณาเฉพาะในบางกรณี โดยพิจารณาให้ในผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะบาดเจ็บร่วมอื่น และผู้ป่วยไม่ได้เสียเลือดมาก ต่อไปให้ทำการตกแต่งบริเวณหลอดเลือดที่บาดเจ็บ (Debridement) จนเห็นตำแหน่งหลอดเลือดที่ปรกติทั้งด้านใน (Intima) และนอกหลอดเลือด (adventitia) ก็เพียงพอ ถึงแม้ว่าจะมีการบาดเจ็บของหลอดเลือดซึ่งสามารถเห็นได้จากกล้องจุลทรรศน์มากกว่าตำแหน่งที่มองเห็นด้วยตาเปล่า (Microscopic injury) แต่ไม่พบว่ามีความสำคัญทางคลินิก[๒๗]

เทคนิคในการซ่อมแซมหลอดเลือดที่บาดเจ็บ

วิธีในการซ่อมหลอดเลือดที่บาดเจ็บได้แก่ การเย็บส่วนที่บาดเจ็บ (lateral rapair) การตัดและต่อโดยตรง (resection and primary end to end anastomosis) และการตัดและต่อโดยใช้หลอดเลือดเทียมหรือหลอดเลือดดำของตัวผู้ป่วยเอง (resection and repair with interposition graft or autogenous vein) การจะเลือกวิธีไหนนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของหลอดเลือดแดงที่บาดเจ็บหลังจากได้ตกแต่งส่วนที่บาดเจ็บออกแล้ว

การเย็บซ่อมส่วนที่บาดเจ็บเหมาะกับลักษณะการบาดเจ็บแบบรอยเจาะ หรือฉีกขาดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เพราะถ้ารอยฉีกขาดยาวการเย็บโดยตรงอาจทำให้เกิดการตีบตันได้ การบาดเจ็บส่วนน้อยที่สามารถใช้วิธีการนี้ในการซ่อมแซม[๒๘-๓๐] การซ่อมแซมแบบตัดและต่อโดยตรงเป็นวิธีที่ทำได้ง่ายกว่าและรวดเร็วกว่าการใช้หลอดเลือดเทียมหรือหลอดเลือดดำของตัวผู้ป่วยเองวิธีนี้สามารถทำได้เมื่อหลังจากตกแต่งส่วนที่ช้ำแล้ว สามารถเย็บหลอดเลือดถึงกันได้โดยไม่มีความตึง ซึ่งส่วนใหญ่จะสามารถทำได้ในกรณีที่ระยะห่างระหว่างส่วนต้นและปลายไม่เกิน ๑ เซนติเมตร ในกรณีที่ส่วนต้นและปลายห่างกันมากเมื่อเย็บแล้วอาจตึงได้โดยเฉพาะในบริเวณที่เป็นส่วนข้อต่อ ในกรณีนี้มีความจำเป็นต้องใช้หลอดเลือดเสริม โดยให้เลือกใช้หลอดเลือดดำของตัวผู้ป่วยเองก่อนเสมอเพราะมีอัตราการอุดตันในภายหลังน้อยกว่าการใช้หลอดเลือดเทียม โดยเฉพาะบริเวณหลอดเลือดแดงป๊อปปลิเตียล และหลอดเลือดแดงทิเบียล[๒๙, ๓๑] ซึ่งหลอดเลือดที่นิยมใช้มากที่สุด คือ หลอดเลือดดำ Greater saphenous ของขาข้างที่ไม่ได้รับบาดเจ็บ ไม่ควรใช้หลอดเลือดดำของขาข้างที่บาดเจ็บเพราะจะทำให้การไหลของเลือดดำกลับน้อยลงได้ เพราะอาจมีการบาดเจ็บของหลอดเลือดดำลึก หรือหลอดเลือดดำส่วนอื่นร่วมด้วยได้ หลอดเลือดดำอื่นที่มีการนำมาใช้นอกจากหลอดเลือดดำ Greater saphenous เช่น หลอดเลือดดำ Lesser saphenous และ Cephalic

การซ่อมแซมหลอดเลือดที่บาดเจ็บจะทำโดยใช้ไหมเย็บแบบไม่ละลาย โดยไหมที่นิยมใช้คือโปรลีนขนาด ๕-๐ สำหรับหลอดเลือดแดง Subclavian, Axillary, และ Femoral ขนาด ๖-๐ สำหรับหลอดเลือดแดง Brachial และ Popliteal ขนาด ๗-๐ สำหรับหลอดเลือดแดง Tibial, Radial และ Ulnar นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการใส่สายระบายบริเวณรอยเย็บเนื่องจากอาจทำให้เกิดการฉีกขาดของรอยเย็บได้ อาจพิจารณาใส่เฝือกครึ่งท่อนตรงตำแหน่งข้อที่บาดเจ็บเพื่อป้องกันการขยับบริเวณที่บาดเจ็บ ซึ่งอาจทำให้รอยเย็บเกิดการฉีกขาดได้

การบาดเจ็บร่วมของเส้นประสาทเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลกระทบต่อการใช้งานของแขนหรือขานั้นในระยะยาว ศัลยแพทย์หลอดเลือดควรมีการประสานงานกับศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์เพื่อช่วยในการประเมิน และซ่อมแซมการบาดเจ็บของเส้นประสาทสำคัญที่อาจเกิดการบาดเจ็บร่วมกับหลอดเลือดเสมอ

การดูแลหลังผ่าตัด

หลังการผ่าตัดที่ประสบความสำเร็จ สี ชีพจร และ Capillary refill ของแขนหรือขาส่วนปลายต้องกลับมาอยู่ในเกณฑ์ปรกติ ในผู้ป่วยบางรายอาจยังไม่สามารถคลำชีพจรส่วนปลายได้เนื่องจากการหดตัวของหลอดเลือดถึงแม้ว่าการผ่าตัดจะสำเร็จก็ตาม แต่ต้องสามารถฟังได้เสียงการไหลของเลือดตามชีพจรจาก Ultrasonic flow detection และผู้ป่วยต้องได้รับการตรวจติดตามภาวะการไหลของเลือดไปเลี้ยงแขนหรือขาข้างที่มีการบาดเจ็บหลังผ่าตัดเป็นระยะๆ โดยให้สังเกตสี อุณหภูมิ Capillary refill ชีพจร และการตรวจด้วยเครื่อง Ultrasonic flow detection เป็นระยะทุก ๔-๖ ชั่วโมง หากพบการเปลี่ยนแปลง หรือมีลักษณะที่สงสัยว่ามีการอุดตันใหม่เกิดขึ้น เช่น สีของแขนหรือขาส่วนปลายเปลี่ยนไป หรือไม่สามารถฟังเสียงการไหลของเลือดได้ ผู้ป่วยต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยทันทีว่ามีการอุดตันของหลอดเลือดที่ซ่อมแซมหรือไม่ โดยการทำ Contrast angiography เพื่อวินิจฉัยและแก้ไขอย่างทันที

ไม่มีความจำเป็นต้องให้เฮปารินทางหลอดเลือดดำต่อเนื่องหลังผ่าตัด เนื่องจากไม่ลดอัตราการอุดตันหลังการซ่อมแซม นอกจากนี้ยังเพิ่มโอกาสเลือดออกที่บริเวณแผลผ่าตัด และบริเวณบาดเจ็บที่อวัยวะอื่นอีกด้วย การยกแขนหรือขาที่บาดเจ็บสูงจะช่วยลดการบวมหลังการบาดเจ็บได้

ส่วนประกอบที่สำคัญอื่นในการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะหลอดเลือดบาดเจ็บ

Completion Angiography

หมายถึงการฉีดสารทึบแสงดูหลอดเลือดหลังจากการซ่อมแซมหลอดเลือดหลังผ่าตัดทันทีในห้องผ่าตัดทำเพื่อยืนยันความสำเร็จของการซ่อมแซม ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ควรทำในผู้ป่วยทุกราย โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่สามารถคลำชีพจรได้หลังจากการซ่อมแซม หรือมีการบาดเจ็บของแขนหรือขาส่วนปลายต่อตำแหน่งที่มีการซ่อมแซมซึ่งอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหลายตำแหน่งได้ การตรวจนี้สามารถทำได้ง่ายโดยการฉีดสารทึบแสงเข้าสู่หลอดเลือดแดงส่วนต้นต่อตำแหน่งที่ซ่อมแซมประมาณ ๓๐ มิลลิลิตร หลังจากนั้นใช้เครื่องเอกซเรย์เคลื่อนที่ฉายตรงตำแหน่งที่บาดเจ็บและส่วนปลายต่อตำแหน่งที่บาดเจ็บหรืออาจใช้เครื่องฟลูออโรสโคปก็ได้ การฉีดสารทึบแสงหลังการผ่าตัดซ่อมแซมหลอดเลือดแดงที่บาดเจ็บทุกรายสามารถพบความผิดปรกติที่ไม่สามารถตรวจพบได้ทางคลินิกที่ต้องได้รับการแก้ไขถึงร้อยละ ๑๐[๓๒]

Tissue Coverage

หลอดเลือดบาดเจ็บที่ได้รับการซ่อมแซมต้องได้รับการคลุมด้วยเนื้อเยื่ออื่นเสมอเพื่อป้องกันไม่ให้รอยเย็บซ่อมแซมโดนอากาศโดยตรง เพราะจะทำให้เนื้อเยื่อแห้งและเกิดการปริฉีกของรอยต่อได้ การบาดเจ็บส่วนใหญ่นั้นสามารถเย็บชั้นไขมันและผิวหนังเพื่อปกคลุมรอยเย็บได้ แต่ในบางกรณีที่การบาดเจ็บมีความรุนแรงมากโดยเฉพาะการบาดเจ็บแบบกระแทกและเนื้อเยื่อโดยรอบบาดเจ็บมากหรือมีการปนเปื้อนของแผลมาก อาจทำให้ไม่สามารถเย็บเนื้อเยื่อเหล่านั้นคลุมรอยเย็บซ่อมแซมได้ ในกรณีนี้ควรใช้ Pedicled transposed muscle flap, Myocutaneous flap, หรือ Fasciocutaneous flap แทน[๓๓] ซึ่งศัลยแพทย์หลอดเลือดต้องประสานงานกับศัลยแพทย์ตกแต่งเพื่อช่วยวางแผนในการรักษาร่วมกัน การทำ Extra-anatomic bypass เป็นแนวทางหนึ่งในการนำเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลายต่อหลอดเลือดที่บาดเจ็บในกรณีที่เนื้อเยื่อถูกทำลายและมีการปนเปื้อนมากจนไม่สามารถทำการซ่อมแซมและหาเนื้อเยื่อมาคลุมบริเวณรอยเย็บซ่อมแซมได้

Intraluminal shunting

ในบางสถานการณ์ที่ทำให้ไม่สามารถซ่อมแซมหลอดเลือดแดงที่บาดเจ็บได้ทันที เช่น ผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บร่วมอื่นที่มีอันตรายต่อชีวิตมากกว่าที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาก่อน หรือผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกรุนแรงและมีความจำเป็นต้องได้รับการรักษาแบบ Damage control

เพื่อรักษาภาวะ Coagulopathy, Metabolic acidosis, และ Hypothermia หรือในกรณีที่มีกระดูกหักร่วมแบบไม่คงที่ (skeletal instability) ที่อาจมีผลต่อรอยซ่อมแซมหลอดเลือดที่บาดเจ็บได้ สถานการณ์ต่างๆ เหล่านี้อาจทำให้สามารถซ่อมแซมหลอดเลือดแดงที่บาดเจ็บได้ช้าลง ส่งผลให้ผลการรักษาแย่ลงได้เนื่องจากเพิ่มระยะเวลาของการขาดเลือด การทำ Intraluminal shunting เป็นวิธีสำหรับนำเลือดไปเลี้ยงแขนหรือขาส่วนปลายเป็นการชั่วคราวได้[๓๔] ก่อนทำการซ่อมแซมแบบถาวร

สามารถทำได้โดยใช้สายน้ำเกลือขนาดใกล้เคียงกับหลอดเลือดที่บาดเจ็บในการนำเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลาย โดยหลังจากสามารถควบคุมหลอดเลือดส่วนต้นและปลายต่อการบาดเจ็บและทำการลากก้อนเลือดรวมถึงการให้เฮปารินเข้าในหลอดเลือดส่วนต้นและปลายสำเร็จแล้ว ให้นำสายน้ำเกลือที่เตรียมไว้ต่อเข้ากับหลอดเลือดส่วนต้นและปลายเพื่อให้เลือดสามารถไหลผ่านไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนปลายได้ และยึดติดกับหลอดเลือดด้วยการผูกหรือใช้สายคล้องหลอดเลือดคล้องก็ได้ วิธีการนี้สามารถลดอัตราการสูญเสียแขนหรือขาได้ในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บร่วมหลายตำแหน่ง[๔, ๓๕, ๓๖]

Fasciotomy

ความดันในช่องพังผืดหุ้มกล้ามเนื้อสูงขึ้นภายหลังการนำเลือดไปเลี้ยง (compartment syndrome) อาจขัดขวางการไหลของเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ ถึงแม้ว่าจะผ่าตัดซ่อมแซมหลอดเลือดสำเร็จก็ตาม ซึ่งในที่สุดถ้าไม่ได้รับการแก้ไขอย่างทันท่วงทีอาจนำไปสู่การสูญเสียแขนหรือขาได้ ภาวะนี้เกิดจากปัจจัย ๒ อย่าง คือ ๑) ภาวะการสูญเสียการควบคุมสารน้ำของเยื่อบุหลอดเลือดฝอย (capillary permeability) ซึ่งเกิดจากสารอนุมูลอิสระที่เกิดหลังการนำเลือดไปเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ขาดเลือดดังกล่าวในส่วนของกลวิธานการบาดเจ็บข้างต้น เมื่อความสามารถในการควบคุมสารน้ำของเยื่อบุหลอดเลือดฝอยเสียไป สารน้ำในหลอดเลือดจะเกิดการรั่วเข้าสู่เนื้อเยื่อระหว่างเซลล์ ร่วมกับภาวะเซลล์ที่บวมขึ้นจากการขาดเลือด ๒) ภาวะการบาดเจ็บของหลอดเลือดดำ เกิดร่วมในกรณีที่มีการบาดเจ็บของหลอดเลือดดำร่วมทำให้เลือดดำไหลกลับได้น้อยลงเกิดภาวะความดันในหลอดเลือดดำสูงขึ้น ทั้ง ๒ ปัจจัยนี้ ทำให้ความดันในช่องกล้ามเนื้อสูงขึ้น เมื่อความดันในช่องกล้ามเนื้อสูงขึ้นมากกว่าความดันในเส้นเลือดฝอย จะทำให้เลือดไม่สามารถเข้าไปเลี้ยงเซลล์ได้ (no reflow phenomenon) ซึ่งในที่สุดเซลล์ที่ขาดเลือดจะตาย โดยเฉพาะเซลล์ประสาทและเซลล์กล้ามเนื้อ ซึ่งจะนำไปสู่ความพิการหรือสูญเสียแขนหรือขาในอนาคตได้ แขนจะมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะนี้น้อยกว่าขาเนื่องจากมีแขนงของหลอดเลือดดำมากกว่า[๓๗, ๓๘]

ความสำคัญในการดูแลภาวะความดันในช่องพังผืดหุ้มกล้ามเนื้อ (compartment syndrome) คือการตรวจวินิจฉัยและให้การรักษาอย่างทันท่วงทีก่อนที่เนื้อเยื่อจะขาดเลือดจนเกิดเนื้อเยื่อตายขึ้น อาการแสดงของภาวะนี้ได้แก่ อาการปวดที่รุนแรงบริเวณใต้ต่อตำแหน่งที่เกิดการบาดเจ็บร่วมกับอาการบวมของช่องพังผืดหุ้มกล้ามเนื้อ การตรวจร่างกายพบการกดเจ็บและ Capillary refill ที่ลดลง ส่วนการคลำชีพจรได้นั้นไม่ได้หมายความว่าผู้ป่วยไม่มีภาวะนี้อยู่เนื่องจากการอุดตันอยู่ในระดับหลอดเลือดฝอย เนื่องจากความรุนแรง และความยากในการวินิจฉัยภาวะนี้โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บร่วมของสมองหรือไขสันหลัง แพทย์ผู้รักษาจึงต้องให้การดูแลอย่างใกล้ชิดและตระหนักถึงภาวะนี้เสมอในการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัด ในผู้ป่วยที่สงสัยว่าเกิดภาวะนี้ หรือพบว่ามีความดันในช่องพังผืดกล้ามเนื้อ (compartmental pressure) มากกว่า ๒๕ มิลลิเมตรปรอทเป็นข้อบ่งชี้ในการรักษา[๓๙, ๔๐] โดยการทำ Four-compartment fasciotomy เพื่อลดความดันในช่องกล้ามเนื้อ[๔๑]

การป้องกันภาวะนี้โดยการทำ Prophylaxis fasciotomy สามารถทำในห้องผ่าตัดทันทีภายหลังที่ได้ผ่าตัดซ่อมแซมหลอดเลือดที่บาดเจ็บสำเร็จ ซึ่งพบว่าสามารถลดอัตราการสูญเสียแขนหรือขาได้[๔, ๓๕, ๔๒] ในภาวะที่มีความเสี่ยงสูงในกรณีดังต่อไปนี้

1) Popliteal artery injury
2) Combined arterial and venous injury of the extremity
3) Prolonged ischemic time > 6 hours 4) Extremity arterial injury with shock 5) Ligation of the major extremity vein

Primary Amputation

ในการบาดเจ็บที่รยางค์แบบรุนแรงที่มีการบาดเจ็บร่วมของเนื้อเยื่อหลายระบบ (หลอดเลือด กระดูก เนื้อเยื่ออ่อน เส้นประสาท) ในปัจจุบันยังไม่มีข้อบ่งชี้ที่ชัดเจน หรือ Predictive scores ใดที่มีความแม่นยำเพียงพอที่จะสามารถทำนายได้ว่าจะสามารถผ่าตัดเพื่อรักษาแขนหรือขานั้นสำเร็จหรือไม่สำเร็จ[๔๓] นอกจากนี้ยังพบว่าคุณภาพชีวิตที่ ๒ ปีของผู้ป่วยที่ได้รับการตัดขาในทันทีเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเพื่อรักษาขานั้นมีคุณภาพชีวิตในระยะยาวที่เท่ากัน[๔๔] แต่ในกลุ่มที่ได้รับการผ่าตัดเพื่อรักษาขานั้นมีโอกาสที่ต้องเข้ารับการรักษาตัวที่โรงพยาบาลครั้งที่ ๒ มากกว่าเพื่อรักษาภาวะแทรกซ้อน[๔๔] เพราะฉะนั้นจึงสรุปได้ว่าในปัจจุบันยังไม่มีข้อบ่งชี้เชิงประจักษ์ใดที่บ่งได้ว่าผู้ป่วยควรได้รับการตัดขาทันที (primary amputation)

เอกสารอ้างอิง

๑. Frykberg ER, Dennis JW, Bishop K, Laneve L, Alexander RH. The reliability of physical examination in the evaluation of penetrating extremity trauma for vascular injury: results at one year. J Trauma. 1991;31:502-11.

๒. Mattox KL, Feliciano DV, Burch J, Beall AC, Jr., Jordan GL, Jr., De Bakey ME. Five thousand seven hundred sixty cardiovascular injuries in 4459 patients. Epidemiologic evolution 1958 to 1987. Ann Surg. 1989;209:698-705; discussion 6-7.

๓. Treiman RL, Doty D, Gaspar MR. Acute vascular trauma. A fifteen year study. Am J Surg. 1966;111:469-73.

๔. Howe HR, Jr., Poole GV, Jr., Hansen KJ, Clark T, Plonk GW, Koman LA, et al. Salvage of lower extremities following combined orthopedic and vascular trauma. A predictive salvage index. Am Surg. 1987;53:205-8.

๕. Debakey ME, Simeone FA. Battle Injuries of the Arteries in World War II : An Analysis of 2,471 Cases. Ann Surg. 1946;123:534-79.

๖. Miller HH, Welch CS. Quantitative Studies on the Time Factor in Arterial Injuries. Ann Surg. 1949;130: 428-38.

๗. Humphrey PW, Nichols WK, Silver D. Rural vascular trauma: a twenty-year review. Ann Vasc Surg. 1994; 8:179-85.

๘. Gill SS, Eggleston FC, Singh CM, Abraham KA, Kumar S, Lobo LH. Arterial injuries of the extremities. J Trauma. 1976;16:766-72.

๙. Malan E, Tattoni G. Physio- and anatomo-pathology of acute ischemia of the extremities. J Cardiovasc Surg (Torino). 1963;4:212-25.

๑๐. Klausner JM, Paterson IS, Kobzik L, Valeri CR, Shepro D, Hechtman HB. Leukotrienes but not complement mediate limb ischemia-induced lung injury. Ann Surg. 1989;209:462-70.

๑๑. Feliciano DV, Herskowitz K, O'Gorman RB, Cruse PA, Brandt ML, Burch JM, et al. Management of vascular injuries in the lower extremities. J Trauma. 1988;28: 319-28.

๑๒. Dennis JW, Frykberg ER, Crump JM, Vines FS, Alexander RH. New perspectives on the management of penetrating trauma in proximity to major limb arteries. J Vasc Surg. 1990;11:84-92; discussion -3.

๑๓. Frykberg ER, Crump JM, Vines FS, McLellan GL, Dennis JW, Brunner RG, et al. A reassessment of the role of arteriography in penetrating proximity extremity trauma: a prospective study. J Trauma. 1989; 29:1041-50; discussion 50-2.

๑๔. Rutherford RB. Diagnostic evaluation of extremity vascular injuries. Surg Clin North Am. 1988;68:683-91.

๑๕. Johansen K, Lynch K, Paun M, Copass M. Non-invasive vascular tests reliably exclude occult arterial trauma in injured extremities. J Trauma. 1991;31:515-9; discussion 9-22.

๑๖. Lynch K, Johansen K. Can Doppler pressure measurement replace "exclusion" arteriography in the diagnosis of occult extremity arterial trauma? Ann Surg. 1991; 214:737-41.

๑๗. Ransom KJ, Shatney CH, Soderstrom CA, Cowley RA. Management of arterial injuries in blunt trauma of the extremity. Surg Gynecol Obstet. 1981;153:241-6.

๑๘, Turcotte JK, Towne JB, Bernhard VM. Is arteriography necessary in the management of vascular trauma of the extremities? Surgery. 1978;84:557-62.

๑๙. Lumpkin MB, Logan WD, Couves CM, Howard JM. Arteriography an an aid in the diagnosis and localization of acute arterial injuries. Ann Surg. 1958;147:353-8.

๒๐ Freeark RJ. Role of angiography in the management of multiple injuries. Surg Gynecol Obstet. 1969;128: 761-71.

๒๑. Snyder WH, 3rd, Thal ER, Bridges RA, Gerlock AJ, Perry MO, Fry WJ. The validity of normal arteriography in penetrating trauma. Arch Surg. 1978;113:424-6.

๒๒. Busquets AR, Acosta JA, Colon E, Alejandro KV, Rodriguez P. Helical computed tomographic angiography for the diagnosis of traumatic arterial injuries of the extremities. J Trauma. 2004;56:625-8.

๒๓. Rose SC, Moore EE. Trauma angiography: the use of clinical findings to improve patient selection and case preparation. J Trauma. 1988;28:240-5.

๒๔. Tohmeh AG, Perler BA. Angiography in the evaluation of proximal arterial injury. Surg Gynecol Obstet. 1990; 170:117-20.

๒๕. Gonzalez RP, Falimirski ME. The utility of physical examination in proximity penetrating extremity trauma. Am Surg. 1999;65:784-9.

๒๖. Hartling RP, McGahan JP, Blaisdell FW, Lindfors KK. Stab wounds to the extremities: indications for angiography. Radiology. 1987;162:465-7.

๒๗. Rich NM, Manion WC, Hughes CW. Surgical and pathological evaluation of vascular injuries in Vietnam. J Trauma. 1969;9:279-91.

๒๘. Hughes CW. Arterial repair during the Korean war. Ann Surg. 1958;147:555-61.

๒๙. Rich NM, Baugh JH, Hughes CW. Acute arterial injuries in Vietnam: 1,000 cases. J Trauma. 1970; 10:359-69.

๓๐. Perry MO, Thal ER, Shires GT. Management of arterial injuries. Ann Surg. 1971;173:403-8.

๓๑. Mitchell FL, 3rd, Thal ER. Results of venous interposition grafts in arterial injuries. J Trauma. 1990; 30:336-9.

๓๒. Pasch AR, Bishara RA, Lim LT, Meyer JP, Schuler JJ, Flanigan DP. Optimal limb salvage in penetrating civilian vascular trauma. J Vasc Surg. 1986;3:189-95.

๓๓. Melissinos EG, Parks DH. Post-trauma reconstruction with free tissue transfer--analysis of 442 consecutive cases. J Trauma. 1989;29:1095-102; discussion 102-3.

๓๔. Parry NG, Feliciano DV, Burke RM, Cava RA, Nicholas JM, Dente CJ, et al. Management and short-term patency of lower extremity venous injuries with various repairs. Am J Surg. 2003;186:631-5.

๓๕. Shah DM, Naraynsingh V, Leather RP, Corson JD, Karmody AM. Advances in the management of acute popliteal vascular blunt injuries. J Trauma. 1985; 25:793-7.

๓๖. Khalil IM, Livingston DH. Intravascular shunts in complex lower limb trauma. J Vasc Surg. 1986;4:582-7.

๓๗. Mubarak SJ, Hargens AR. Acute compartment syndromes. Surg Clin North Am. 1983;63:539-65.

๓๘. Williams AB, Luchette FA, Papaconstantinou HT, Lim E, Hurst JM, Johannigman JA, et al. The effect of early versus late fasciotomy in the management of extremity trauma. Surgery. 1997;122:861-6.

๓๙. McDermott AG, Marble AE, Yabsley RH. Monitoring acute compartment pressures with the S.T.I.C. catheter. Clin Orthop Relat Res. 1984(190):192-8.

๔๐. Feliciano DV, Cruse PA, Spjut-Patrinely V, Burch JM, Mattox KL. Fasciotomy after trauma to the extremities. Am J Surg. 1988;156:533-6.

๔๑. Mubarak SJ, Owen CA. Double-incision fasciotomy of the leg for decompression in compartment syndromes. J Bone Joint Surg Am. 1977;59:184-7.

๔๒. Atteberry LR, Dennis JW, Russo-Alesi F, Menawat SS, Lenz BJ, Frykberg ER. Changing patterns of arterial injuries associated with fractures and dislocations. J Am Coll Surg. 1996;183:377-83.

๔๓. Bosse MJ, MacKenzie EJ, Kellam JF. A prospective evaluation of the clinical utility of the lower-extremity injury-severity scores. J Bone Joint Surg Am. 2001; 83:3-14.

๔๔. Boose MJ, MacKenzie EJ, Kellam JF. An analysis of outcomes of reconstruction or amputation after leg-threatening injuries. N Engl J Med 2002;347: 1924-31.

Abstract

Diagnosis and Management of Extremity Vascular Injury

Boonying Siribumrungwong

Surgical Department, Faculty of Medicine, Thammasat University

Extremity vascular injury is a dreadful condition that can lead to limb loss and mortality. Every patient with extremity injury should be suspected of having this condition for early detection and management. Thorough understanding of mechanism of injury along with high index of suspicion and clear knowledge of diagnostic and management guidelines leads to reduction of morbidity and mortality of this condition.

Key words: Extremity vascular injury, Diagnosis, Management guideline