Review Article

ภาวะหลอดเลือดส่วนปลายบาดเจ็บ

ปฐมพณ เอกรัตน์
บุรภัทร สังข์ทอง*

Peripheral Vascular Injury.

Patomphon Ekkarat, Burapat Sangthong
Department of Surgery, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90110, Thiland.
*E-mail: sburapat@gmail.com
Songkla Med J 2014;32(6):427-437

บทคัดย่อ:

ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่หลอดเลือดส่วนปลายนั้นพบได้เพิ่มขึ้นที่ห้องฉุกเฉิน โดยสาเหตุของการบาดเจ็บมักมาจากการกระแทก หรือการทะลุบริเวณรยางค์ส่วนนั้น แต่เดิมการรักษามุ่งเน้นการผูกหลอดเลือดที่บาดเจ็บเป็นสำคัญ ทำให้มีอัตราการสูญเสียรยางค์สูง ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาด้านการวินิจฉัยทางรังสี เช่น computed tomographic angiography (CTA) และวิธีการรักษาที่ก้าวหน้าขึ้น เช่น หัตถการผ่านหลอดเลือด (endovascular surgery) ซึ่งได้เข้ามามีบทบาท โดยสามารถแก้ไขได้ทั้งการบาดเจ็บของหลอดเลือดที่เกิดการอุดตัน และควบคุมภาวะเลือดออก อีกทั้งพบว่าเกิดภาวะแทรกซ้อนต่ำเมื่อเทียบกับการผ่าตัดแบบเปิด ทำให้ผลลัพธ์ของการรักษาดีขึ้น ตัวเลขของผู้ป่วยที่ต้องสูญเสียชีวิตและสูญเสียรยางค์ลดลง

คำสำคัญ: การบาดเจ็บของรยางค์, การบาดเจ็บของหลอดเลือด, หลอดเลือดส่วนปลาย

Abstract:

Peripheral vascular trauma was found increasing at the emergency room. It is often caused by injury from blunt or penetrating force through the limb segment. In the past, treatment involved ligation of vessel giving rise to a high rate of amputations. At present, the advances in diagnostic modalities, such as computed tomographic angiography (CTA) and treatment methods such as endovascular surgery, can help to control bleeding, repair injuries and has the low incidence of complications compared to open surgery. Nowadays, the better outcomes can be obtained by saving more life and limbs.

Keywords: extremity injury, peripheral vascular, vascular injury

ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
รับต้นฉบับวันที่ 17 ตุลาคม 2556 รับลงตีพิมพ์วันที่ 1 ตุลาคม 2557

บทนำ

การบาดเจ็บบริเวณหลอดเลือดส่วนปลายนั้นมีการรายงานตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่สอง การรักษาส่วนใหญ่ในขณะนั้นคือการผูกหลอดเลือดที่บาดเจ็บ ทำให้ผลการรักษาไม่ดี กล่าวคือ ร้อยละ 73 ของผู้ป่วยไม่สามารถเก็บรักษารยางค์ส่วนนั้นไว้ได้[1] ในปี พ.ศ. 2513 Rich และคณะ[2] ได้รายงานถึงการซ่อมหลอดเลือดแดงบริเวณขาพับ (popliteal artery) ทำให้ลดอัตราการสูญเสียรยางค์เหลือเพียงร้อยละ 32 และในปัจจุบันพบว่าอัตราดังกล่าวยิ่งลดลงเหลือน้อยกว่าร้อยละ 10[3] โดยพบว่าภาวะแทรกซ้อนในระยะยาวส่วนใหญ่ของผู้ป่วยมักเกิดจากปัญหาของการบาดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อและเส้นประสาทเป็นสำคัญ[4]

กลไกลการบาดเจ็บ

การบาดเจ็บของหลอดเลือดบริเวณรยางค์อาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การบาดเจ็บแบบ penetrating เป็นการบาดเจ็บที่พบได้บ่อย ซึ่งอาจแบ่งย่อยออกเป็น

1.1. ความเร็วต่ำ (low velocity) มีความเร็วน้อยกว่า 2,500 ฟุต/วินาที เช่น บาดแผลจากการถูกแทง การใช้ปืนสั้นความเร็วต่ำ ซึ่งลักษณะการบาดเจ็บนี้มักจะจำกัดความรุนแรงอยู่ในบริเวณดังกล่าว

1.2. ความเร็วสูง (high velocity) มีความเร็วมากกว่า 2,500 ฟุต/วินาที โดยมักจะเกิดขึ้นในสงคราม การบาดเจ็บลักษณะนี้จะมีการส่งผ่านความรุนแรงทำให้เกิดการบาดเจ็บบริเวณอื่นตามแนวแรงด้วย[5]

2. การบาดเจ็บแบบ blunt เป็นการบาดเจ็บที่พบบ่อยจากอุบัติเหตุทางยานพาหนะ โดยเกิดจากการกระแทก การกดทับ และมักเกิดร่วมกับการมีภาวะกระดูกหัก (fracture) หรือกระดูกเคลื่อน (dislocation) ซึ่งการบาดเจ็บแบบ blunt มักส่งผลต่ออวัยวะข้างเคียงโดยรอบ และอาจทำให้เกิดการอุดกั้นส่วนของหลอดเลือดที่เป็นแขนง (collateral flow) เป็นผลให้หากเกิดภาวะขาดเลือด (ischemia) จะส่งผลรุนแรงกว่าการบาดเจ็บแบบ penetrating

การวินิจฉัย

การตรวจร่างกาย

การวินิจฉัยภาวะหลอดเลือดส่วนปลายบาดเจ็บนั้นมักอาศัยประวัติและการตรวจร่างกาย โดยการตรวจหาลักษณะที่มักพบร่วมกับการบาดเจ็บที่หลอดเลือด (hard sign และ soft sign) จากการศึกษาของ Frykberg และคณะ[6] ในปี พ.ศ. 2534 ในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บแบบ penetrating บริเวณรยางค์ การตรวจพบลักษณะของ hard sign ร่วมด้วยนั้น พบว่ามีค่าการทำนายผลบวกของการเกิดการบาดเจ็บที่หลอดเลือดส่วนปลายร้อยละ 100 (100% positive predictive value) แต่อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ. 2541 การศึกษาของ Dennis และคณะ[7] พบว่ามีผู้ป่วยประมาณร้อยละ 1.3 ที่ตรวจร่างกายไม่พบ hard sign ในเบื้องต้น และตามคำแนะนำของ The Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST)[8] ในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บแบบ penetrating ที่รยางค์ ซึ่งมีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อและกระดูก (skeletal injury) ร่วมด้วยนั้นจะลด positive predictive value ของการตรวจร่างกายลงเหลือแค่ประมาณร้อยละ 60-70 โดยพบว่าการทำ angiography ก่อนการผ่าตัดในผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวจะสามารถลดอัตราของการผ่าตัดโดยไม่จำเป็นลงได้ถึงร้อยละ 70 ดังนั้นจึงแนะนำว่าในผู้ป่วยกลุ่มที่ตรวจพบลักษณะทาง hard sign แต่มีข้อบ่งชี้ดังต่อไปนี้ ควรที่จะได้รับการทำ angiography ก่อนที่จะนำผู้ป่วยไปผ่าตัด ได้แก่

1. มีภาวะกระดูกหักรุนแรง
2. เป็นโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดเรื้อรัง
3. มีเนื้อเยื่อบาดเจ็บ
4. บาดแผลจากการถูกยิงด้วยปืนลูกซอง
5. ทิศทางการบาดเจ็บขนานไปกับแนวหลอดเลือด

สำหรับผู้ป่วยที่สงสัยหลอดเลือดบริเวณรยางค์ส่วนล่างบาดเจ็บแต่ผลการตรวจร่างกายปกติ แนะนำให้ใช้ Doppler flow meter เพื่อช่วยในการตรวจความดันชีพจรและคำนวณเป็นอัตราส่วน เรียก ankle brachial index (ABI) ซึ่งมีหลักการคือ ใช้ systolic pressure ที่วัดจากบริเวณปลายสุดของหลอดเลือดของขาที่ได้รับการบาดเจ็บหารด้วย systolic pressure ของหลอดเลือด

ที่ปกติในแขนข้างเดียวกัน โดยหากค่า ABI มากกว่า 1 แนะนำให้สังเกตอาการอย่างใกล้ชิด แต่หากค่า ABI น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 แนะนำให้ส่งตรวจเพิ่มเติมต่อไป[9,10]

จากการศึกษาของปัญจมาสน์ นิวาเวศน์ และคณะ[11] ในผู้ป่วย 100 ราย ที่มาด้วยการบาดเจ็บที่รยางค์ส่วนล่างและสงสัยภาวะหลอดเลือดส่วยปลายบาดเจ็บ ณ ห้องฉุกเฉิน โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โดยเปรียบเทียบ ABI กับ gold standard คือ angiography พบว่าความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) อยู่ที่ร้อยละ 91.7 และ 75 ตามลำดับ

การวินิจฉัยทางรังสี

ข้อบ่งชี้สำหรับการทำ angiography แนะนำให้ทำเฉพาะผู้ป่วยที่พบความผิดปกติจากการตรวจร่างกาย หรือในผู้ป่วยที่ ABI≤1 โดยปัจจุบันการทำ computed tomographic angiography (CTA) พบว่ามี sensitivity และ specificity ร้อยละ 100 เทียบเท่ากับการทำ conventional angiography[12] และมีการแนะนำให้ทำเป็น primary diagnostic tool ในผู้ป่วยที่สงสัยการบาดเจ็บที่หลอดเลือดส่วนปลาย (Level 1)[10] นอกจากนี้ข้อบ่งชี้อื่นๆ ในการทำ angiography ได้แก่

1. การบาดเจ็บแบบ blunt
   - กระดูกรยางค์หักหลายตำแหน่งร่วมกับมีลักษณะรยางค์ส่วนปลายขาดเลือด
   - บาดเจ็บแบบ crush ร่วมกับคลำชีพจรได้ลดลง
   - มีลักษณะของ hematoma
   - มีลักษณะของ thrill หรือ bruit
2. การบาดเจ็บแบบ penetrating
   - มีลักษณะของ hematoma
   - บาดแผลกระสุนปืนที่มีการบาดเจ็บหลายตำแหน่ง
   - มีลักษณะของ thrill หรือ bruit

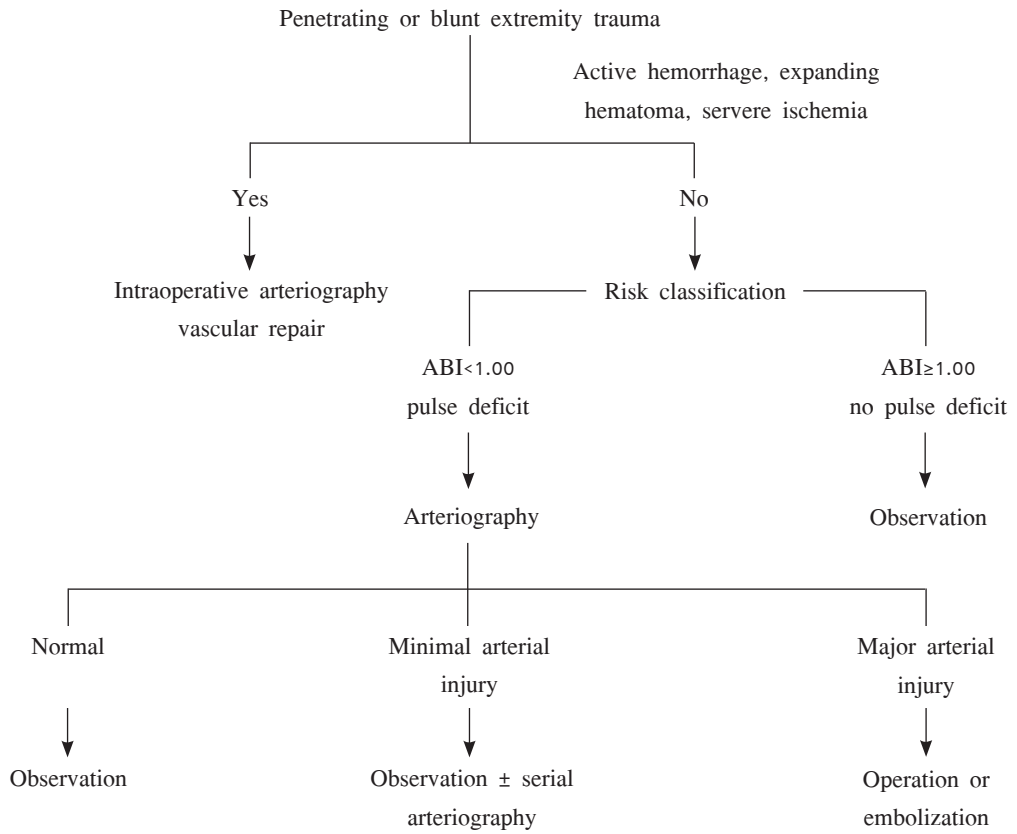
แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าการทำ conventional angiography อาจจะดีกว่าการทำ CTA ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บจาก shotgun wound เนื่องจากลดการเกิดภาพรบกวนจากกระสุนปืน และการทำ conventional angiography ยังเป็นประโยชน์ในผู้ป่วยที่ต้องผ่าตัดแบบหัตถการผ่านหลอดเลือด (endovascular) นอกจากนี้การทำ diagnostic angiogram หรือ single-injection arteriogram ยังเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถทำได้ในห้องผ่าตัดซึ่งเหมาะในผู้ป่วยที่มีภาวะเร่งด่วน และยังเป็นประโยชน์ในการแยกกลุ่มผู้ป่วยที่มีแค่ vascular spasm แต่ไม่ได้มี arterial wall injury ออกไปอีกด้วย[13]

Color-flow duplex ultrasonography (CFC) เป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งซึ่งถูกนำมาใช้ และมีข้อดีหลายประการ ได้แก่ เสียค่าใช้จ่ายน้อย ไม่เจ็บปวด ไม่ต้องใช้สารทึบรังสี และสามารถทำได้สะดวก (bed-side tool) จากการศึกษาของ Bergstein และคณะ[14] เปรียบเทียบการทำ CFD กับ arteriography ซึ่งพบว่ามีความไวและความจำเพาะ ร้อยละ 50 และ 99 ตามลำดับ จึงแนะนำว่า CFC อาจจะใช้เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการติดตามผู้ป่วยมากกว่าจะเป็นเครื่องมือที่ใช้วินิจฉัย โดยแนวทางการจัดการผู้ป่วยที่สงสัยการบาดเจ็บของหลอดเลือดส่วนปลาย[15] (รูปที่ 1)

การรักษา

แบบอนุรักษ์ (nonoperative management)

สำหรับผู้ป่วยในกลุ่มที่มีการบาดเจ็บไม่รุนแรง ร่วมกับหลอดเลือดไม่มีการอุดตัน และกลุ่มที่มีการบาดเจ็บแต่ไม่แสดงอาการนั้น วิธีการรักษายังคลุมเครือ โดยมีรายงานการศึกษา[7] แนะนำให้ใช้วิธีการรักษาแบบอนุรักษ์เมื่อมีลักษณะการบาดเจ็บและอาการตามข้อบ่งชี้ คือ low-velocity injury, minimal (<5 mm) arterial wall disruption for intimal defect and pseudoaneurysms, adherent or downstream protrusion of intimal flaps, intact distal circulation และ no active hemorrhage โดยหลังการรักษาด้วยวิธีอนุรักษ์แล้ว อาจจะมีการติดตามต่อไป เช่น การทำ CFD เป็นระยะๆ[16] จากการศึกษาของ Dennis และคณะ[7] ติดตามผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของหลอดเลือดและรักษาโดยวิธีแบบอนุรักษ์เป็นระยะเวลา 9 ปี พบว่ามีผู้ป่วยประมาณร้อยละ 9 ที่ต้องรับการแก้ไขโดยการผ่าตัด



รูปที่ 1 แนวทางการจัดการผู้ป่วยที่สงสัยการบาดเจ็บของหลอดเลือดส่วนปลาย[15]

หัตถการผ่านหลอดเลือด (endovascular management)

ปัจจุบันการทำหัตถการผ่านหลอดเลือดเป็นที่สนใจกันมากขึ้น ตามรายงานของ National Trauma Data Bank ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2537-2546 พบว่ามีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีดังกล่าวเพิ่มขึ้น[17] ซึ่งมีเป้าหมายในการรักษาคือ แก้ไขการอุดตันและควบคุมภาวะเลือดออก โดยจากการศึกษาของ Worni และคณะ[18] พบว่าการรักษาด้วยหัตถการผ่านหลอดเลือดเทียบกับการรักษาแบบผ่าตัดเปิด มีการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่ำกว่า และแนะนำให้เลือกใช้ในผู้ป่วยกลุ่มที่มีอายุมาก ผลรวมของ injury severity score สูง การบาดเจ็บแบบ blunt มีโรคอื่นร่วม และมีการบาดเจ็บของหลอดเลือดในรยางค์ส่วนล่าง สำหรับหัตถการผ่านหลอดเลือดที่มีรายงานถึง เช่น trans-catheter embolization ได้แก่ coils หรือ hemostatic agents และการทำ endograft

สำหรับผลในการรักษา DuBose และคณะ[19] รายงานถึงการทำ endovascular stenting ในผู้ป่วย 113 ราย ที่มีการบาดเจ็บบริเวณ internal carotid artery ซึ่งพบว่าให้ผลการรักษาที่ดี (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 Outcome ของ endovascular stenting ในผู้ป่วย internal carotid artery injury[19]

	จำนวน (ร้อยละ)
Stent-related outcome	
Patent	90 (79.6)
Occlusion	11 (9.7)
Leak	6 (5.3)
Stenosis	1 (0.9)
Unsuccessful attempts	1 (0.9)
AV fistula	1 (0.9)
Unknown	3 (2.7)
Clinical outcome	
Alive, without neurologic sequelae	106 (93.8)
Alive, with neurologic sequelae	11 (9.7)
Died	6 (5.3)
Unknown	1 (0.9)

ผ่าตัด (operative management)

แนวทางในการพิจารณาวิธีการผ่าตัด (รูปที่ 2)

กรณีที่มีการบาดเจ็บแบบ laceration หากลักษณะการบาดเจ็บเป็นแบบ transverse หรือ oblique แนะนำให้เย็บซ่อมได้เลย แต่หากการบาดเจ็บเป็นลักษณะ longitudinal แนะนำให้ทำ vein patch angioplasty เพื่อประโยชน์ในการลดการตีบ[20] (รูปที่ 3)

การทำ primary repair แนะนำให้ต่อแบบ oblique หรือ heel and toe technic เพื่อลดการเกิดรอยต่อตีบจาก pursting effect (รูปที่ 4) สำหรับแนวทางในการเลือกทำเป็น primary repair หรือ interposition graft นั้น ใช้หลัก tension free เป็นสำคัญ จากการศึกษาของ Franz และคณะ[21-23] ในผู้ป่วยที่มาด้วยการบาดเจ็บของรยางค์บนและล่างนั้น (upper and lower extremity peripheral vascular injury) แนะนำให้พิจารณาจากระยะห่างของหลอดเลือดที่บาดเจ็บ (segment of injury) โดยพิจารณาที่ 2 ซม. หากเป็น short segment (น้อยกว่า 2 ซม.) แนะนำให้ทำ primary repair แต่หากเป็น long segment (มากกว่าหรือเท่ากับ 2 ซม.) แนะนำให้ทำเป็น bypass surgery ส่วนการทำ vein patch angioplasty นั้นอาจจำเป็นต้องใช้ความชำนาญสูง เนื่องจากพบว่าสัมพันธ์กับการเกิดลิ่มเลือดอุดตัน (thrombosis) และการตีบในระยะยาว (late stenosis) ที่ค่อนข้างสูง[24]

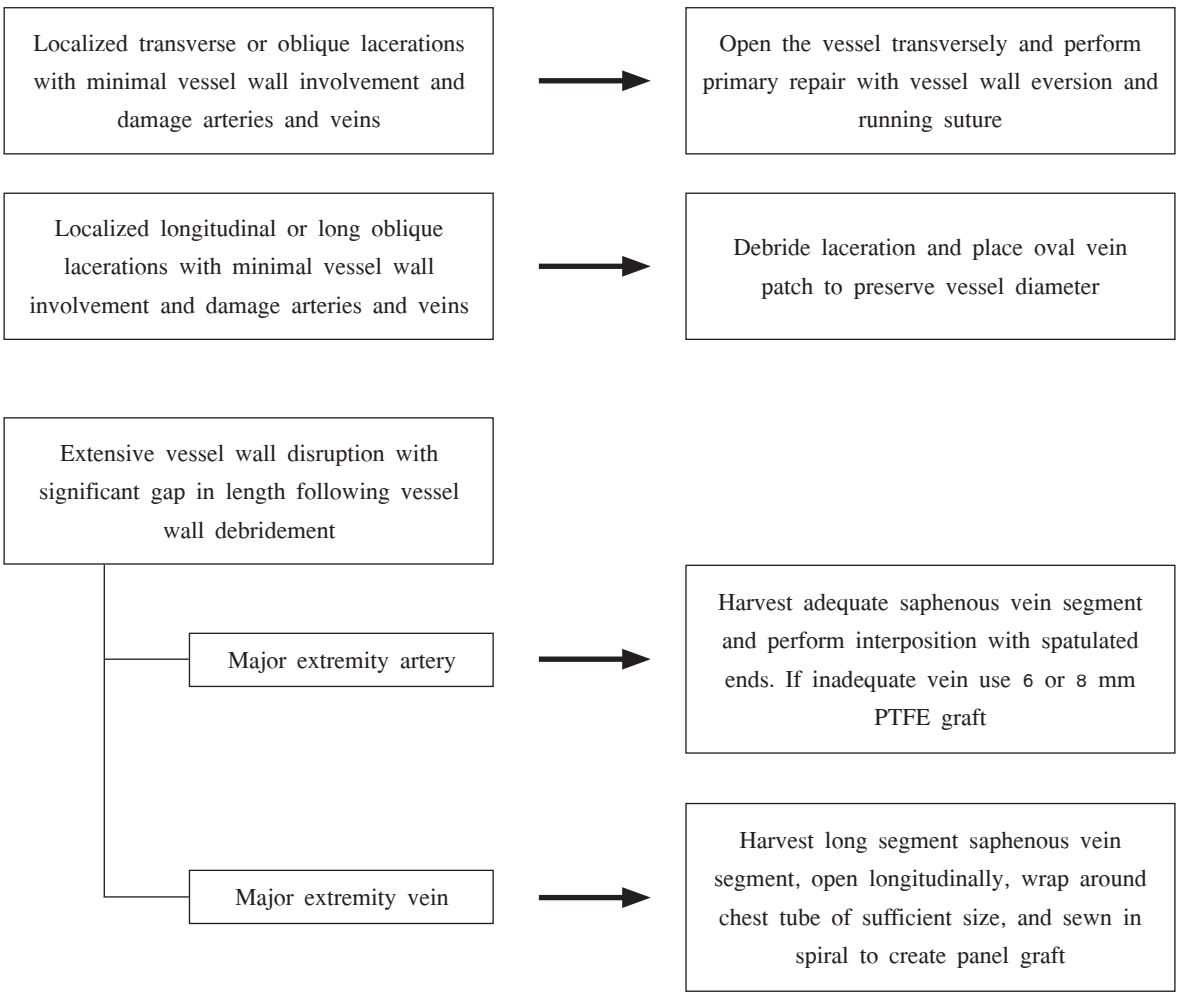
การผูกหลอดเลือดแดง (arterial ligation)

กรณีของรยางค์ส่วนบน หากเป็นส่วนของ forearm นั้น สามารถทำการผูก (ligation) ส่วนของหลอดเลือดแดง ulnar หรือ radial ได้ หากพิจารณาแล้วว่า collateral blood supply ยังดีจากการทำ Allen's test[21] แต่หากความเสียหายนั้นเกิดขึ้นทั้งหลอดเลือด ulnar และ radial แนะนำให้ซ่อมหลอดเลือด ulnar เนื่องจากเป็น dominant vessel ในประชากรส่วนมากรวมถึงมีขนาดใหญ่ทำให้ง่ายต่อการซ่อม[22,25] สำหรับรยางค์ล่างพบว่ามีรายงานเกี่ยวกับสถิติการทำ ligation ในส่วนของการบาดเจ็บใต้เข่าสูงมาก เนื่องจากมีการศึกษา[26] ที่สนับสนุนว่าไม่มีความแตกต่างของการสูญเสียรยางค์ (limb loss) ในกลุ่มที่เหลือเพียงหลอดเลือดเดียว

สำหรับกรณีที่จะซ่อมแซมเนื่องจากหลอดเลือดบริเวณใต้เข่าค่อนข้างเล็กจึงแนะนำให้ทำเป็น bypass มากกว่า[27] และมีการรายงานถึงการผูกส่วนของหลอดเลือดแดง proximal profunda ว่าสามารถทำได้ในผู้ป่วยกลุ่มที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่ ถ้าจำเป็น[28]

กรณีที่มีการบาดเจ็บของหลอดเลือดดำร่วม (venous repair or ligation?)

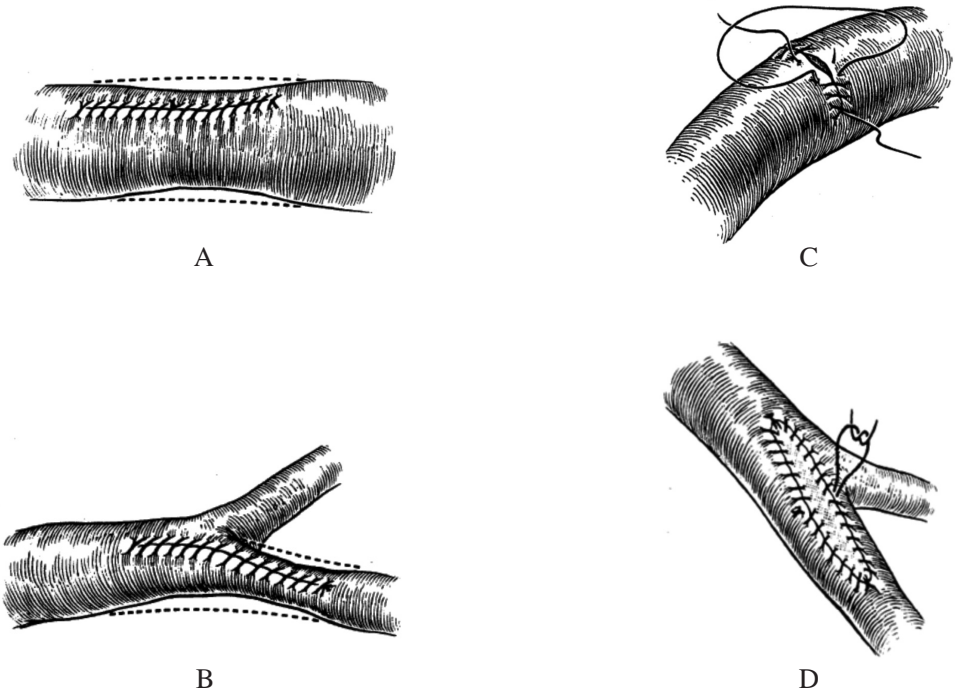
สำหรับรยางค์ส่วนบนนั้นประโยชน์ของการซ่อมแซมหลอดเลือดดำที่บาดเจ็บมีกล่าวไว้ในเรื่องของการเพิ่มการไหลเวียนของเลือด ซึ่งลดอาการปวดและบวมภายหลังการผ่าตัด แนะนำให้ซ่อมแซมในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บใกล้ต่อหลอดเลือดดำ axillary โดยการซ่อมควรทำในตำแหน่งที่ทำได้ง่าย และทำในผู้ป่วยกลุ่มที่สัญญาณชีพคงที่



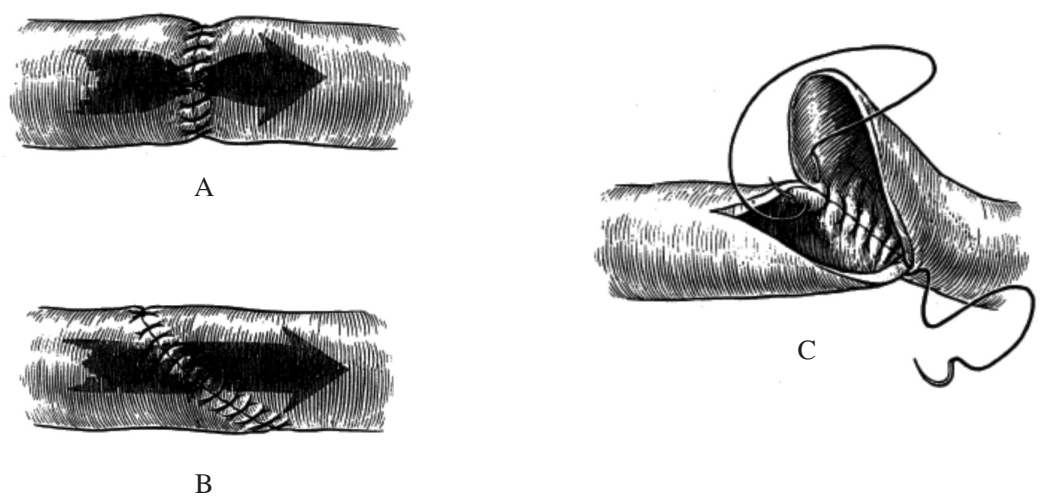
รูปที่ 2 การพิจารณาวิธีการผ่าตัด[13]

ในรยางค์ส่วนล่างนั้น แนะนำให้ทำเช่นกัน โดยมีบางรายงาน[28] แนะนำว่าให้ทำก่อนที่จะซ่อมแซมหลอดเลือดแดงเพื่อประโยชน์ในการเพิ่ม venous drainage และสามารถผูกได้เช่นกันในกลุ่มผู้ป่วยที่สัญญาณชีพไม่คงที่

แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Quan และคณะ[29] ในผู้ป่วย 82 ราย พบว่าการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันที่ขาและปอดนั้น เกิดทั้งในกลุ่มที่ผูกหลอดเลือด และซ่อมแซมหลอดเลือด โดยมีอัตราการเกิดมากกว่าในกลุ่มที่ทำผูกหลอดเลือดแต่ไม่พบความมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มแล้ว นอกจากนี้ปัญหาที่พบได้บ่อยที่สุดในกลุ่มที่ทำการผูกหลอดเลือด คือ อาการบวมหลังการผ่าตัด แต่จากรายงานของ Timberlake และคณะ[30] พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 36 เป็นชั่วคราว (transient edema) มีเพียงประมาณร้อยละ 2 ที่เป็นอยู่นาน (long term edema) โดย EAST practice management guidelines แนะนำว่าแก้ไขได้โดยการยกขาสูง หรือใช้ compression สำหรับการทำ fasciotomy แนะนำให้พิจารณาทำเฉพาะในรายที่มีทั้ง arterial และ venous injury (Level III)[8] สำหรับการให้ anticoagulants ในกลุ่ม venous repair นั้น ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลสนับสนุนที่ชัดเจน



รูปที่ 3 แสดงการตีบจากการเย็บซ่อมในแนว longitudinal (A และ B) C แสดงการเย็บในแนว transverse และ D แสดงการซ่อมโดยใช้ vein patch angioplasty[20]



รูปที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบระดับการตีบระหว่างการต่อแบบ perpendicular (A) กับ oblique (B) และ C แสดงการต่อแบบ heel and toe technic[20]

Temporary intravascular shunting (TIVS)

TIVS เป็นวิธีการ restoration of limb perfusion เบื้องต้น มีรายงานการทำขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2514 โดย Eger และคณะ[31] ซึ่งใช้ polyethylene tube พบว่ามี shunt time เฉลี่ยประมาณ 10 ชั่วโมง นับตั้งแต่บาดเจ็บจนถึง definitive repair และมีอัตราการสูญเสียรยางค์ร้อยละ 8 โดย TIVS ถูกแนะนำให้ใช้ในกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่สามารถทำการผ่าตัดเป็น definite revascularization ได้ เช่น ต้องการ damage control, associate life-threatening injury, fracture fixation หรือ complex soft tissue injury[32]

ตามการศึกษาของ Ding และคณะ[33] พบว่ามีการรายงานถึง shunt time ที่นานที่สุดคือ 10 วัน และมีรายงานว่าสามารถอยู่ได้ถึง 52 ชั่วโมง โดยที่ไม่มีการใช้ systemic anticoagulant สำหรับภาวะแทรกซ้อนที่พบได้จากการทำ TIVS ได้แก่ เลื่อนหลุด อุดตัน ติดเชื้อ และเลือดออก โดยที่พบได้บ่อยคือภาวะอุดตัน พบว่าการให้ systemic anticoagulant นั้นไม่แนะนำ เนื่องจากผู้ป่วยอาจเกิดภาวะเลือดออก และจากรายงานที่ผ่านมาพบว่ามีเพียง 1 การศึกษาที่ให้[31] โดยข้อดีจากการให้ไม่ได้แตกต่างจากการรายงานอื่นอย่างชัดเจน ส่วนใหญ่แนะนำให้เป็น local irrigation ที่ proximal และ distal arterial segment ด้วย heparinized saline ก็เพียงพอ และมีเทคนิคบางอย่างที่อาจช่วยลดการเกิดการอุดตันของ shunt ได้ เช่น การทำ distal fasciotomy, repair major venous ก่อนการทำ arterial shunt ในผู้ป่วยที่มีทั้งหลอดเลือดดำและแดงบาดเจ็บร่วม หลีกเลี่ยงการทำ looping shunt และการเลือกขนาดของ shunt ที่เหมาะสม

สำหรับผลลัพธ์ (outcome) ของการทำ TIVS จากข้อมูลการศึกษาของ Borut และคณะ[34] ในการติดตามผู้ป่วย 80 ราย ที่ได้รับการรักษาด้วยการทำ TIVS ไปเป็นระยะเวลาสองปี โดยพบว่าไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของ amputation rate ระหว่างกลุ่มที่ทำ TIVS ก่อนแล้วจึงซ่อมแซมกับกลุ่มที่ทำการซ่อมแซมในทันทีแต่อย่างใด

แนวทางการเลือกใช้หลอดเลือดในการทำ bypass (Saphenous vein or Polytetrafluoroethylene)

เนื่องด้วยการศึกษาเกี่ยวกับผลลัพธ์ในการใช้ conduit vein graft เทียบกับ Polytetrafluoroethylene (PTFE) ในผู้ป่วยที่บาดเจ็บที่หลอดเลือดส่วยปลายนั้นมีข้อมูลค่อนข้างน้อยจึงขออ้างอิงการศึกษาของ Klinkert และคณะ[35] ซึ่งเป็น systematic review ศึกษาข้อมูลรายงานและเปรียบเทียบผลของการใช้ saphenous vein graft เทียบกับ PTFE ในผู้ป่วยกลุ่มที่เป็น peripheral arterial disease และได้รับการผ่าตัด above knee femoro-popliteal bypass พบว่า patency ของ venous bypass ดีกว่า PTFE bypass ภายหลังการติดตามไป 2 ปี โดยอยู่ที่ร้อยละ 81 เทียบกับ 67 ตามลำดับ และมีอัตราการเสียชีวิตหลังผ่าตัดทั้งหมดอยู่ที่ร้อยละ 2.2 (venous bypass ร้อยละ 1.1 และ PTFP bypass ร้อยละ 2.5) แต่อย่างไรก็ดีพบว่าอัตราการเกิดการติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัดในกลุ่ม venous bypass สูงกว่ากลุ่ม PTFE bypass คือ ร้อยละ 5.3 และร้อยละ 4.6 ตามลำดับ ด้วยเหตุผลเรื่อง patency ในระยะยาวจึงแนะนำให้เลือกใช้หลอดเลือดดำ saphenous เป็นอันดับแรก แต่หากไม่สามารถใช้ได้ หรือลักษณะการบาดเจ็บไม่เหมาะสมในการใช้ vein graft แล้ว PTFE ก็เป็นตัวเลือกที่ดีและใช้ได้ นอกจากนี้แนะนำให้เลือกใช้หลอดเลือดดำ saphenous ในรยางค์ข้างที่ไม่ได้รับการบาดเจ็บ (uninjured limb) เพื่อประโยชน์ในการ preserves venous outflow ในรยางค์ข้างที่ได้รับการบาดเจ็บ

แนวทางในการทำ prophylaxis fasciotomy

ตามการศึกษาของ Field และคณะ[36] ข้อบ่งชี้ของการทำ prophylaxis fasciotomy ได้แก่ ระยะเวลาขาดเลือดมากกว่า 6 ชั่วโมง และมีการบาดเจ็บร่วมของทั้งหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ มีการศึกษาพบว่าการบาดเจ็บที่หลอดเลือดแดงบริเวณขาพับนั้นสัมพันธ์กับการเกิด compartment syndrome ด้วย[37] ตามการศึกษาของ Branco และคณะ[38] ซึ่งเป็นการศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วย 10,315 ราย ที่ได้รับ

การรักษาด้วยการทำ fasciotomy หลังเกิดรยางค์บาดเจ็บ พบว่าปัจจัยที่มีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

อย่างไรก็ตามการทำ prophylaxis fasciotomy ก็มีภาวะแทรกซ้อนซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ จากการศึกษาของ Velmahos และคณะ[39] เปรียบเทียบอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนพบว่าในกลุ่มผู้ป่วย prophylaxis fasciotomy นั้นเกิดภาวะแทรกซ้อนได้สูงกว่าเทียบกับกลุ่ม therapeutic fasciotomy (ร้อยละ 42 และร้อยละ 25 ตามลำดับ) โดยภาวะแทรกซ้อนที่เกิด ได้แก่ เนื้อตาย แผลผ่าตัดแยก ติดเชื้อและต้องใช้การปลูกถ่ายผิวหนังเพื่อปิดแผล

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำ fasciotomy[38]

ปัจจัย	Fasciotomy (ร้อยละ)
หลอดเลือดแดงบาดเจ็บ	27.2
การให้เลือดเฉพาะส่วนของเม็ดเลือดแดง	6.5
หลอดเลือดดำบาดเจ็บ	23.4
เพศชาย	3.4
กระดูกหักแบบเปิด	5.9
กระดูกข้อศอก/หัวเข่าเลื่อนหลุด	10.4
หลอดเลือดแดงและดำบาดเจ็บ	41.8
บาดแผลจากการถูกยิง	8.6
คะแนนประเมินความรุนแรงของการบาดเจ็บ (ISS*) ≥16	3.6
อายุ <55 ปี	3.1

*Injury Severity Score

การให้ systematic anticoagulation

การให้ systematic anticoagulation นั้นตามรายงานของ Melton และคณะ[40] ศึกษาในผู้ป่วย 102 ราย ที่มีการบาดเจ็บของหลอดเลือดแดงบริเวณขาพับ พบว่าในกลุ่มของผู้ป่วยที่ได้รับการให้ systemic anticoagulation มีอัตราของการเก็บรักษารยางค์ (limb salvage) สูงกว่าในกลุ่มที่ไม่ได้ให้ แต่อย่างไรก็ตามการให้ systematic anticoagulation อาจทำได้ยากเนื่องจากผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บเกี่ยวกับหลอดเลือดส่วนปลายมักมีการบาดเจ็บอื่นร่วมด้วย ซึ่งการบริหารความเสี่ยงในการเกิดภาวะเลือดออกเป็นสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง ดังนั้นการให้ systematic anticoagulation จึงอาจจะทำไม่ได้ในผู้ป่วยทุกราย

สรุป

ในปัจจุบันการรักษาภาวะหลอดเลือดส่วนปลายบาดเจ็บมีความก้าวหน้าอย่างมาก การวินิจฉัยได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง และการเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสมจะนำไปสู่โอกาสในการเก็บรักษารยางค์ส่วนนั้นได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. 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.
2. Rich NM, Baugh JH, Hughes CW. Acute arterial injuries in Vietnam: 1,000 cases. J Trauma 1970; 10: 359 - 69.
3. Wagner WH, Caulkins ER, Weaver FA, et al. Blunt popliteal artery trauma: 100 consecutive injuries. J Vasc Surg 1988; 7: 736 - 48.
4. Weaver FA, Papanicolaou G, Yellin AE. Difficult peripheral vascular injuries. Surg Clin North Am 1996; 76: 843 - 59.
5. Amato JJ, Rich NM, Billy LJ, et al. High-velocity arterial injury: a study of the mechanism of injury. J Trauma 1971; 11: 412 - 6.
6. Frykberg ER, Dennis JW, Bishop K, et al. 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.
7. Dennis JW, Frykberg ER, Veldenz HC, et al. Validation of nonoperative management of occult vascular injuries and accuracy of physical examination alone in penetrating extremity trauma: 5- to 10-year follow up. J Trauma 1998; 44: 243 - 53.

8. Arrillaga A, Bynoe R, Frykberg E. et al. Management of penetrating combined arterial and skeletal extremity trauma: an eastern association for the surgery of trauma practice management guideline. Greenville: Greenville Memorial Hospital; 2002.
9. Mills WJ, Barei DP, McNair P. The value of the ankle-brachial index for diagnosing arterial injury after knee dislocation: a prospective study. J Trauma 2004; 56: 1261 - 5.
10. Fox N, Rajani RR, Bokhari F. et al. Evaluation and management of penetrating lower extremity arterial trauma: an eastern association for the surgery of trauma practice management guideline. J Trauma Acute Care Surg 2012; 73 (5 Suppl 4): S315 - 20.
11. Niwawest P. The Verification of the Ankle-Brachial Index (ABI) in lower peripheral vascular injury, Songkhla: Prince of Songkhla University; 2012.
12. Seamon MJ, Smoger DM, Torres D, et al. A prospective validation of a current practice: the detection of extremity vascular injury with CT angiography. J Trauma 2009; 67: 238 - 44.
13. Mattox K, Moore E, Feliciano D, et al. Trauma. 7th ed. Pennsylvania: McGraw-Hill; 2012.
14. Bergstein JM, Blair JF, Edwards J, et al. Pitfalls in the use of color-flow duplex ultrasound for screening of suspected arterial injuries in penetrated extremities. J Trauma 1992; 33: 395 - 402.
15. Hood DB, Yellin AE, Weaver FA. Vascular trauma. In: Dean R, Yao JST, Brewster DC, editors. Current vascular surgical diagnosis and treatment. Norwalk, CT: Appleton & Lange; 1995: P405.
16. Knudson MM, Lewis FR, Atkinson K, et al. The role of duplex ultrasound arterial imaging in patients with penetrating extremity trauma. Arch Surg 1993; 128: 1033 - 8.
17. Sternberg W, Conners MS, Ojeda MA, et al. Acute bilateral iliac artery occlusion secondary to blunt trauma: successful endovascular treatment. J Vasc Surg 2003; 38: 589 - 92.
18. Worni M, Scarborough JE, Gandhi M, et al. Use of endovascular therapy for peripheral arterial lesions: an analysis of the national trauma data bank from 2007 to 2009. Ann Vasc Surg 2013; 27: 299 - 305.
19. DuBose J, Recinos G, Teixeira PG, et al. Endovascular stenting for the treatment of traumatic internal carotid injuries: expanding experience. J Trauma 2008; 65: 1561 - 6.
20. Rutherford RB. Atlas of vascular surgery. Basic techniques and exposures. 2nd ed. Pennsylvania: McGraw-Hill; 1993.
21. Franz RW, Goodwin RB, Hartman JF, et al. Management of upper extremity arterial injuries at an urban level I trauma center. Ann Vasc Surg 2009; 23: 8 - 16.
22. Franz RW, Skytta CK, Shah KJ, et al. A five-year review of management of upper-extremity arterial injuries at an urban level I trauma center. Ann Vasc Surg 2012; 26: 655 - 64.
23. Franz RW, Shah KJ, Halaharvi D, et al. A 5-year review of management of lower extremity arterial injuries at an urban level I trauma center. J Vasc Surg 2011; 53: 1604 - 10.
24. Fields CE, Latifi R, Ivatury RR. Brachial and forearm vessel injuries. Surg Clin North Am 2002; 82: 105 - 14.
25. Joshi V, Harding GE, Bottoni DA, et al. Determination of functional outcome following upper extremity arterial trauma. Vasc Endovascular Surg 2007; 41: 111 - 14.
26. Rowe VL, Yellin AE, Weaver FA. Vascular injuries of the extremities. In: Rutherford RB, editor. Vascular surgery. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005; p.1001 - 6.
27. Martin LC, McKenney MG, Sosa JL, et al. Management of lower extremity arterial trauma. J Trauma 1994; 37: 591 - 8.
28. Weaver FA, Papanicolaou G, Yellin AE. Difficult peripheral vascular injuries. Surg Clin North Am 1996; 76: 843 - 59.
29. Quan RW, Gillespie DL, Stuart RP, et al. The effect of vein repair on the risk of venous thromboembolic events: a review of more than 100 traumatic military venous injuries. J Vasc Surg 2008; 47: 571 - 7.
30. Timberlake GA, Kerstein MD. Venous injury: to repair or ligate, the dilemma revisited. Am Surg1995; 61: 139 - 45.
31. Eger M, Goleman L, Goldstein A, et al. The use of a temporary shunt in the management of arterial

vascular injuries. Surg Gynecol Obstet 1971; 132: 67-70.

32. Reber PU, Patel AG, Sapio NL, et al. Selective use of temporary intravascular shunts in coincident vascular and orthopedic upper and lower limb trauma. J Trauma 1999; 47: 72 - 6.
33. Ding W, Wu X, Li J. Temporary intravascular shunts used as a damage control surgery adjunct incomplex-vascular injury: collective review. Injury 2008; 39: 970 - 7
34. Borut LT, Acosta CJ, Tadlock LC, et al. The use of temporary vascular shunts in military extremity wounds: a preliminary outcome analysis with 2-year follow-up. J Trauma 2010; 69: 174 - 8.
35. Klinkert P, Post PN, Breslau PJ, et al. Saphenous vein versus PTFE for above-knee femoropopliteal bypass. A review of the literature. Eur J Vasc Endovasc Surg 2004; 27: 357 - 62.
36. Field CK, Senkowsky J, Hollier LH, et al. Fasciotomy in vascular trauma: is it too much, too often? Am Surg 1994; 60: 409 - 11.
37. Abouezzi Z, Nassoura Z, Ivatury RR, et al. A critical reappraisal of indications for fasciotomy after extremity vascular trauma. Arch Surg 1998; 133: 547 - 51.
38. Branco BC, Inaba K, Barmparas G, et al. Incidence and predictors for the need for fasciotomy after extremity trauma: a 10-year review in a mature level I trauma centre. Injury 2011; 42: 1157 - 63.
39. Velmahos GC, Theodorou D, Demetriades D, et al. Complications and nonclosure rates of fasciotomy for trauma and related risk factors. World J Surg 1997; 21: 247 - 52.
40. Melton SM, Croce MA, Patton JH, et al. Popliteal artery trauma. Systemic anticoagulation and intra-operative thrombolysis improves limb salvage. Ann Surg 1997; 225: 518 - 29.