

Chronic critical limb ischemia

จัดทำโดย พญ.ทิชกร พานิช

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.พญ.ภาววี ประยูรหงส์

Atherosclerosis เป็นภาวะที่มีการหนาตัวขึ้นของผนังหลอดเลือดจากการที่มีการสะสม ของไขมันและเซลล์ เป็นภาวะที่เป็นสาเหตุส่วนใหญ่ในการขาดเลือดของขาอย่างเรื้อรัง atherosclerosis ทำให้หลอดเลือดเกิดการตีตันส่งผลให้เลือดไปเลี้ยงไม่พอ ผู้ป่วยที่เป็นโรคนี้นี้มัก มีปัจจัยเสี่ยงเช่น เพศชาย สูง อายุ สูบบุหรี่ เป็นโรคเบาหวาน ไขมันในเลือดสูงและความดันโลหิต สูงเป็นต้นโรคนี้นี้พบบ่อยที่บริเวณของ aortoiliac artery, superficial femoral arteryผู้ป่วยที่เป็นโรคนี้นี้มักไม่มีอาการจนกระทั่งมีการตีตันที่รุนแรง เช่น มากกว่า 80% หรือว่าหลอดเลือดตันเป็นต้น

Chronic critical limb ischemia หมายถึงผู้ป่วยที่มีอาการของการลดลงของปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงส่วนปลายของอวัยวะโดยระยะเวลามากกว่า 14 วัน ซึ่งผู้ป่วยสามารถมาพบแพทย์ได้หลากหลายอาการด้วยกันเช่น Chronic ischemic, rest pain, Ulcer or Gangrene, Unheal ulcer ซึ่งในผู้ป่วยกลุ่มนี้ประมาณ 25% ต้องการการทำ Major Amputation อีก 25% เสียชีวิต ซึ่งการเฝ้าระวังโรคที่มีประสิทธิภาพสามารถลดอัตราการตายได้ จุดมุ่งหมายสำคัญของการรักษาภาวะ CLI นั้นคือ ลดอาการปวด, ป้องกันภาวะการสูญเสียแขน-ขา, พัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ซึ่งการทำการเพิ่มปริมาณเลือดไปเลี้ยงส่วนปลายของอวัยวะ (Revascularization) ก็เป็นหนึ่งในวิธีการรักษาภาวะต่าง ๆ ดังกล่าวด้านบน

Pathogenesis (กลไกการเกิด)

1. การอุดตันจากบริเวณผนังหลอดเลือดแดง (intramural occlusion) ได้แก่ atherosclerosis obliterans หลอดเลือดแดงอักเสบจากการสูบบุหรี่ (thromboangiitis, obliterans, Buerger's disease) และหลอดเลือดแดงอักเสบชนิดทากายาสุ (Takayasu disease, nonspecific aortoarteritis)
2. การอุดตันจากภายในท่อของหลอดเลือดแดง (intraluminal occlusion) สาเหตุได้แก่ การเกิดลิ่มเลือดอุดตันภายในหลอดเลือดแดงและ ทำให้เกิดการอุดตันหลอดเลือดแดงอย่างเรื้อรัง (chronic arterial embolism)
3. การอุดตันจากภายนอกผนังของหลอดเลือดแดง (extramural occlusion) สาเหตุได้แก่ หลอดเลือดแดงถูกรัดจากกล้ามเนื้อหรือเนื้อเยื่อพังผืด

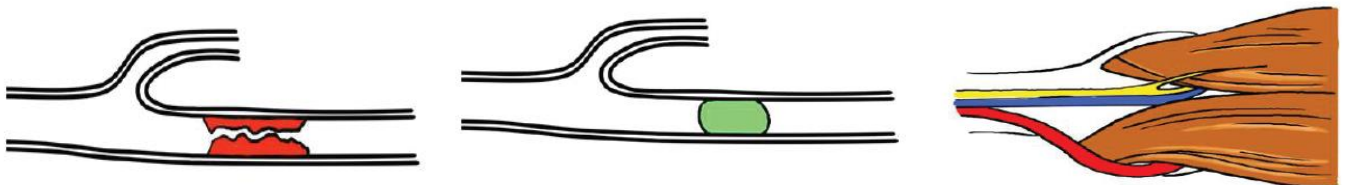
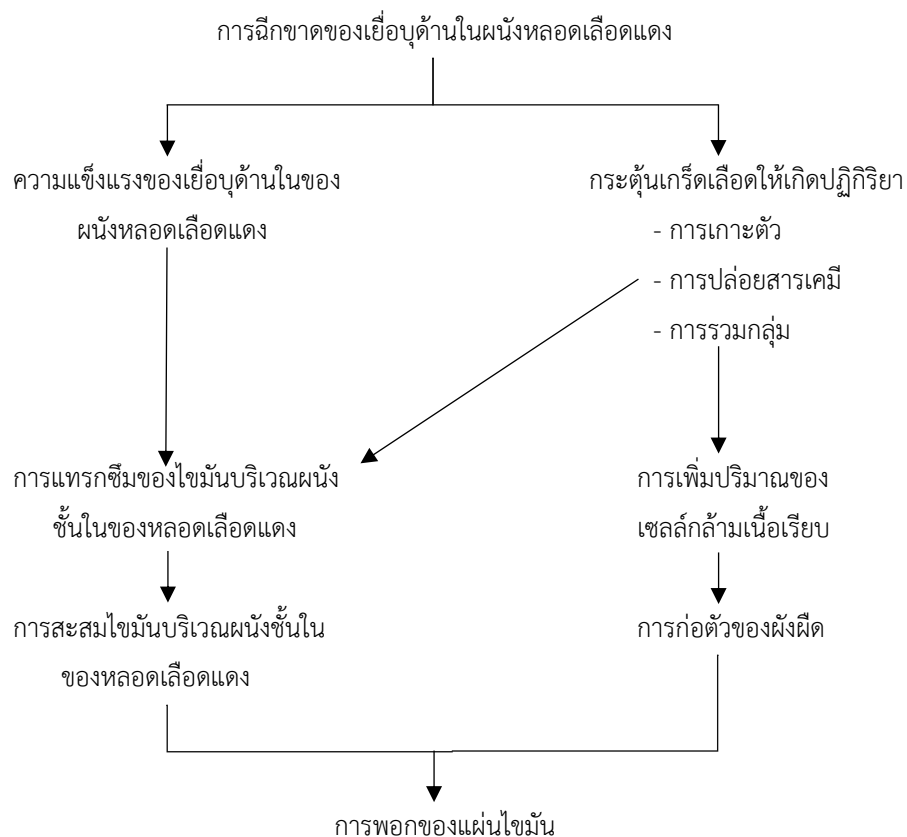


Fig. 1 Show atherosclerosis and embolism

กลไกการเกิด atherogenesis



Flowchart 1 Pathogenesis of atherogenesis

Clinical presentation

1. ลักษณะทางคลินิกของภาวะขาดเลือดเรื้อรังในระยะเริ่มแรก

Intermittent claudication อาการปวดขาในขณะที่เดินเป็นลักษณะทาง คลินิกเริ่มแรกที่สำคัญ อาการปวดขาจะค่อยๆ เริ่มขึ้นมาภายหลังการเดินในระยะหนึ่ง เมื่อเดินต่อไปอาการปวดขาจะรุนแรงเพิ่มขึ้นจนในที่สุดผู้ป่วยจะมีอาการปวดขา อย่างมาก จนทนไม่ไหวต้องหยุดเดิน หลังจากผู้ป่วยหยุดพักประมาณ 10 ถึง 15 นาที อาการปวดขา ดังกล่าวจะทุเลาลงจนหายสนิท ระยะทางที่ผู้ป่วยเดินได้ไกลที่สุดจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณของเลือดและออกซิเจนที่มาเลี้ยงขาข้างนั้น แต่จะแปรผกผัน กับความรุนแรงของการอุดตันของหลอดเลือดแดงของขาข้างเดียวกัน ส่วนตำแหน่งของขาที่มีอาการปวดในขณะที่เดินมีความสัมพันธ์ โดยตรงกับตำแหน่งของหลอดเลือดแดง

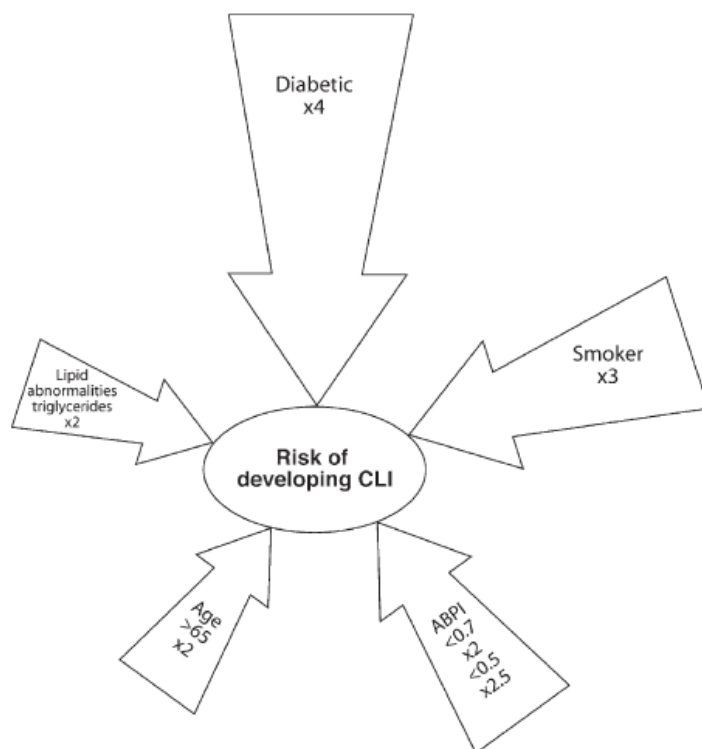


Fig. 2 Approximate magnitude of the effect of risk factors on the development of critical limb ischemia in patients with peripheral arterial disease. CLI – critical limb ischemia

Table 1 ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของเส้นเลือดแดงที่มีการอุดตันอย่างเรื้อรัง และตำแหน่งของขาที่มีอาการปวดในขณะเดิน

ตำแหน่งของหลอดเลือดแดงที่มีการอุดตัน	ตำแหน่งของขาที่มีอาการปวดขณะเดิน
หลอดเลือดแดง tibio-peroneal	ปวดบริเวณเท้า (foot claudication)
หลอดเลือดแดง femoro-popliteal	ปวดบริเวณน่อง (calf claudication)
หลอดเลือดแดง ilio-femoral	ปวดบริเวณต้นขา (thigh claudication)
หลอดเลือดแดง aorto-iliac	ปวดบริเวณแก้มก้น (buttock claudication)

2. ลักษณะทางคลินิกของภาวะขาดเลือดรุนแรงถึงขั้นวิกฤต (critical limb ischemia)

2.1 อาการปวดเท้าในขณะพัก (rest pain) อาการปวดนี้ส่วนใหญ่เกิดขึ้นใน ขณะที่ผู้ป่วยนอนพักในเวลากลางคืนซึ่งเป็นช่วงเวลาที่หัวใจมีการบีบตัวเพื่อสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายน้อยกว่าปกติ ผู้ป่วยที่มีหลอดเลือดแดงของขาตีบแคบมาก จะมีปริมาณเลือดไปเลี้ยงเท้าในช่วงนี้ลดลงอย่างมาก ทำให้เกิดอาการปวดเท้าอย่างรุนแรงตลอดเวลา อาการปวดเท้าในขณะพักดังกล่าวนี้เป็นสัญญาณอันตรายที่ผู้ป่วยส่วนใหญ่ จะสูญเสียขาภายในระยะเวลา 6 เดือน หากไม่ได้รับการแก้ไข



Fig. 3 Dry gangrene

2.2 แผลขาดเลือด (ischemic ulcer) มีลักษณะที่สำคัญดังนี้

- แผลเกิดขึ้นบริเวณนิ้วเท้าซึ่งเป็นอวัยวะส่วนปลายสุดของขา
- แผลมีการลุกลามไปยังส่วนต้นมากขึ้นเรื่อย ๆ
- ขอบแผลบาง ก้นแผลมีสีซีด ไม่มีเลือดออก
- ผิวหนังโดยรอบแผลมีสีดำจากเซลล์ที่เกิดการตาย

2.3 นิ้วเท้าเน่าตาย (digital gangrene) ลักษณะทางคลินิกนี้เกิดขึ้นจากการขาด เลือดบริเวณเท้าอย่างรุนแรงนิ้วเท้าเป็นอวัยวะส่วนปลายสุดของขาจะเกิดการเน่าตายก่อน (รูปที่ 2-9) และการเน่าตายจะลุกลามไปยังเนื้อเยื่อส่วนต้นมากขึ้นเรื่อย ๆ

2.4 การติดเชื้อของเท้า (foot infection) ลักษณะทางคลินิกนี้เป็นผลมาจากแผล ขาดเลือดและนิ้วเท้าเน่าตายที่เชื้อแบคทีเรียหลายชนิดสามารถเพาะเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว การติดเชื้อของเท้าจะลุกลามไปยังขาส่วนต้นและกระแสโลหิตทั่วร่างกาย

3. การตรวจพบความผิดปกติของชีพจร

Table 2 การแบ่งความรุนแรงของขาขาดเลือดโดยวิธีของ Fontaine, Rutherford และศัลยศาสตร์หลอดเลือดศิริราช

Fontaine		Rutherford			ศัลยศาสตร์หลอดเลือดศิริราช
ระยะ	ลักษณะทางคลินิก	ระดับ	กลุ่ม	ลักษณะทางคลินิก	
I	ไม่มีอาการ	0	0	ไม่มีอาการ	
IIa	ปวดขาขณะเดินขึ้นเบา	I	1	ปวดขาขณะเดินขึ้นเบา	ขาขาดเลือดขั้นเบา
IIb	ปวดขาขณะเดินขึ้นปานกลาง	I	2	ปวดขาขณะเดินขึ้นปานกลาง	ขาขาดเลือดขั้นปานกลาง
	ขั้นรุนแรง	I	3	ปวดขาขณะเดินขั้นรุนแรง	
III	ปวดเท้าในขณะพัก	II	4	ปวดเท้าในขณะพัก	ขาขาดเลือดขั้นรุนแรง (วิกฤต)
IV	แผลขาดเลือด	III	5	การสูญเสียเนื้อเยื่อน้อย	
	นิ้วเน่าตาย	III	6	การสูญเสียเนื้อเยื่อมาก	

Radiology

1. Computed tomographic angiography: CTA เป็นทางเลือกในการส่งตรวจเพิ่มเติมในภาวะเร่งด่วนของโรคหลอดเลือดขาขาดเลือดเฉียบพลัน โดยการฉีดสารทึบรังสีร่วมกับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จะช่วยให้เห็นภาพหลอดเลือดได้ชัดเจนเทียบเท่าการฉีดสีหลอดเลือด การส่งตรวจ วิธีนี้มีประโยชน์โดยเฉพาะในรายที่มีการอุดตันบริเวณ aorto-iliac ในการให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการวางแผนการรักษา การอุดตันบริเวณใต้ขาหนีบ (infra-inguinal) ข้อเสียของการส่งตรวจวิธีนี้คือสารทึบรังสีมีผลต่อการทำงานของไต 2.5

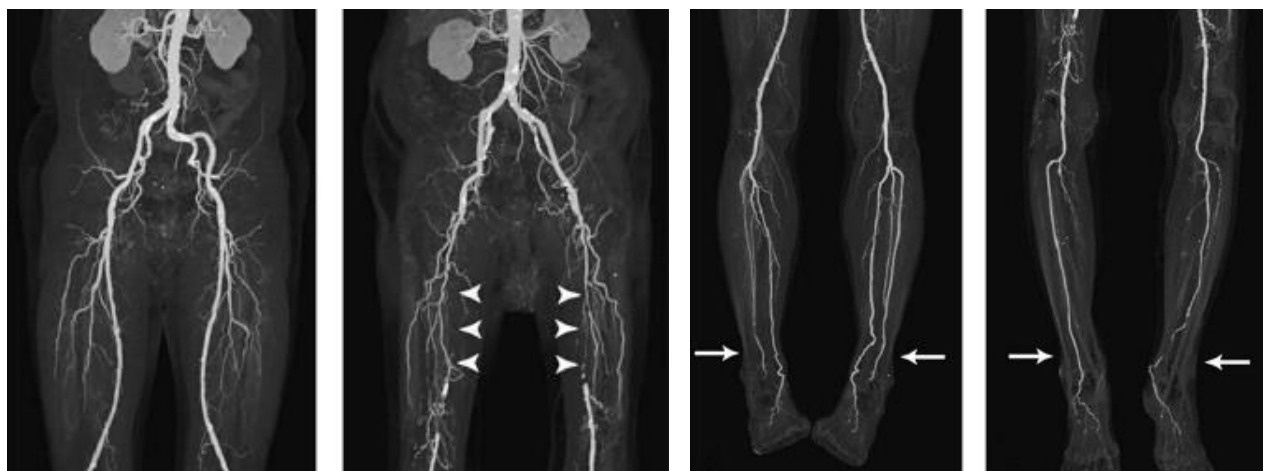


Fig. 4 CTA show atherosclerosis

2. Magnetic resonance angiography: MRA การทำ MRA with gadolinium มีประโยชน์น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการทำ CTA หรือ ultrasound และใช้เวลานาน
3. Angiography ใช้ในการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดขาขาดเลือดเฉียบพลัน แต่เข้าถึงได้ยากกว่าการทำ CTA การฉีดสี หลอดเลือดสามารถระบุตำแหน่งของการอุดตัน และบางครั้งสามารถบอกสาเหตุของการอุดตันได้ โดยในรายที่มีเส้นเลือดแขนงเป็นหลักฐานของการมีหลอดเลือดแดงแข็งตัวดังนั้นมีโอกาสที่จะเป็นสาเหตุจาก thrombosis มากกว่า หรือมีการอุดตัน หลายระดับมีโอกาสที่จะเกิดจาก emboli มากกว่า
4. Duplex ultrasonography เป็นการใช้อัลตราซาวด์ที่สามารถปล่อยคลื่น เสียงความถี่สูงออกมาวางบนตำแหน่งของหลอดเลือดที่ต้องการตรวจพยาธิสภาพ คลื่นเสียง ที่ใช้มี 2 ระบบสามารถสะท้อนกลับจากการกระแทกการไหลเวียนของเลือด และแปลผลออกมาเป็นรูปภาพของหลอดเลือด (vascular image) และคลื่นความเร็วของเลือด (velocity wave form) สามารถวัดความเร็วของเลือดภายในหลอดเลือดแดงแต่ละ แห่งได้อย่างแม่นยำ จึงทำให้สามารถประเมินความรุนแรงของการตีบ แคบของหลอดเลือดแดงได้ในขณะเดียวกัน การประเมินนี้มีประโยชน์ในการวางแผนการ รักษาโรคหลอดเลือดแดงของขาที่มีการตีบแคบในแต่ละแห่งไม่เท่ากัน

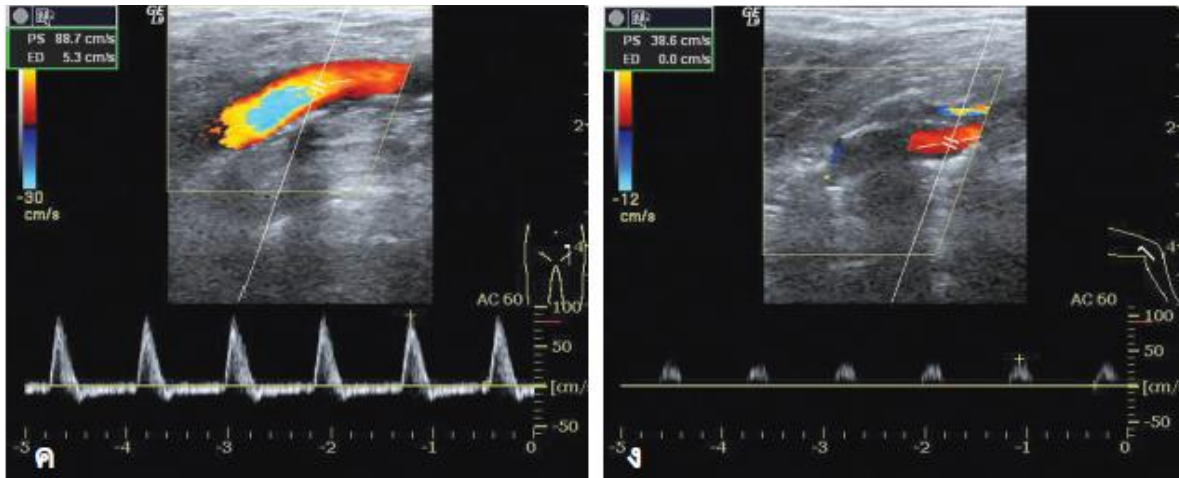


Fig. 5 Doppler show normal (left), poor flow: atherosclerosis (right)

5. Doppler ทำงานโดยส่งคลื่นออกจากหัว probe คลื่นจะสะท้อนกับเม็ดเลือดแดง และสะท้อนกลับมาที่หัว probe โดยปกติควรฟังได้ biphasic การสูญเสียสัญญาณหลอดเลือดแดงจากการฟัง Doppler เป็นข้อบ่งชี้ว่าหากำลังอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเกิดการคุกคาม จากหลักการทำงานของเครื่องมือนี้ช่วยให้สามารถประเมินความรุนแรง ของการตีบแคบของหลอดเลือดแดงและความรุนแรงของการขาดเลือดได้อย่างดี
6. ABI อัตราส่วนระหว่างค่าความดันตัวบนของข้อเท้า (dorsalis pedis และ posterior tibial artery) ต่อค่าความดันโลหิตตัวบนของแขน (brachial artery) ข้างที่มีค่าสูงกว่า ในท่านอนหงาย ตรวจโดยใช้ Doppler เป็นการตรวจเพื่อคัดกรอง ภาวะหลอดเลือดแดงตีบที่ขา หรือวินิจฉัยในกรณีที่มีอาการ เป็นการตรวจที่สะดวก รวดเร็ว ไม่เจ็บตัว ประหยัด และปลอดภัย กว่าวิธีการฉีดสีหลอดเลือด มีความไวและแม่นยำค่อนข้างดีสำหรับการวินิจฉัยเมื่อมีอาการแนะนำให้ตรวจ Toe-brachial index (TBI) หากสงสัยหลอดเลือดที่ขาตีบเมื่อวัด ABI ได้ค่ามากกว่า 1.4 เนื่องจากหลอดเลือดแดงมีความแข็งแรงมาก ทำให้ cuff ไม่สามารถบีบหลอดเลือดที่ข้อเท้าได้ เมื่อวัด ankle pressure จึงได้ค่าสูงกว่า
7. Plethysmography ใช้ประเมินความรุนแรงของการตีบแคบของหลอดเลือดแดง โดยใช้ปริมาณการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของขา มี 2 ชนิด ชนิดแรกเป็น เครื่องมือที่ใช้ความตึงของปรอทเป็นตัววัดการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของขา (mercury strain gauges plethysmography) ชนิดที่สองเป็นเครื่องมือที่ใช้ลมเป็นตัววัดการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของขา (air plethysmography) มีประโยชน์ในการบอกตำแหน่งของหลอดเลือดแดงของขาที่มีการตีบแคบขั้นรุนแรง นอกจากนี้เครื่องมือนี้ยังสามารถใช้ในการวัดความดันของหลอดเลือดแดงของขาได้ทุกระดับ ตั้งแต่ ต้นขาส่วนบน ต้นขาส่วนล่าง น่อง ข้อเท้า และนิ้วเท้า (segmental pressure measurement) พร้อมกันได้

Table 3 Interpretation of Ankle-Brachial Index (ABI)

Ankle-Brachial Index	Interpretation
1.0-1.4	Normal
0.91-0.99	Borderline range
0.70-0.9	Mildly abnormal
0.40-0.69	Moderately abnormal
<0.4	Severely abnormal
>1.4	Incompressible vessel

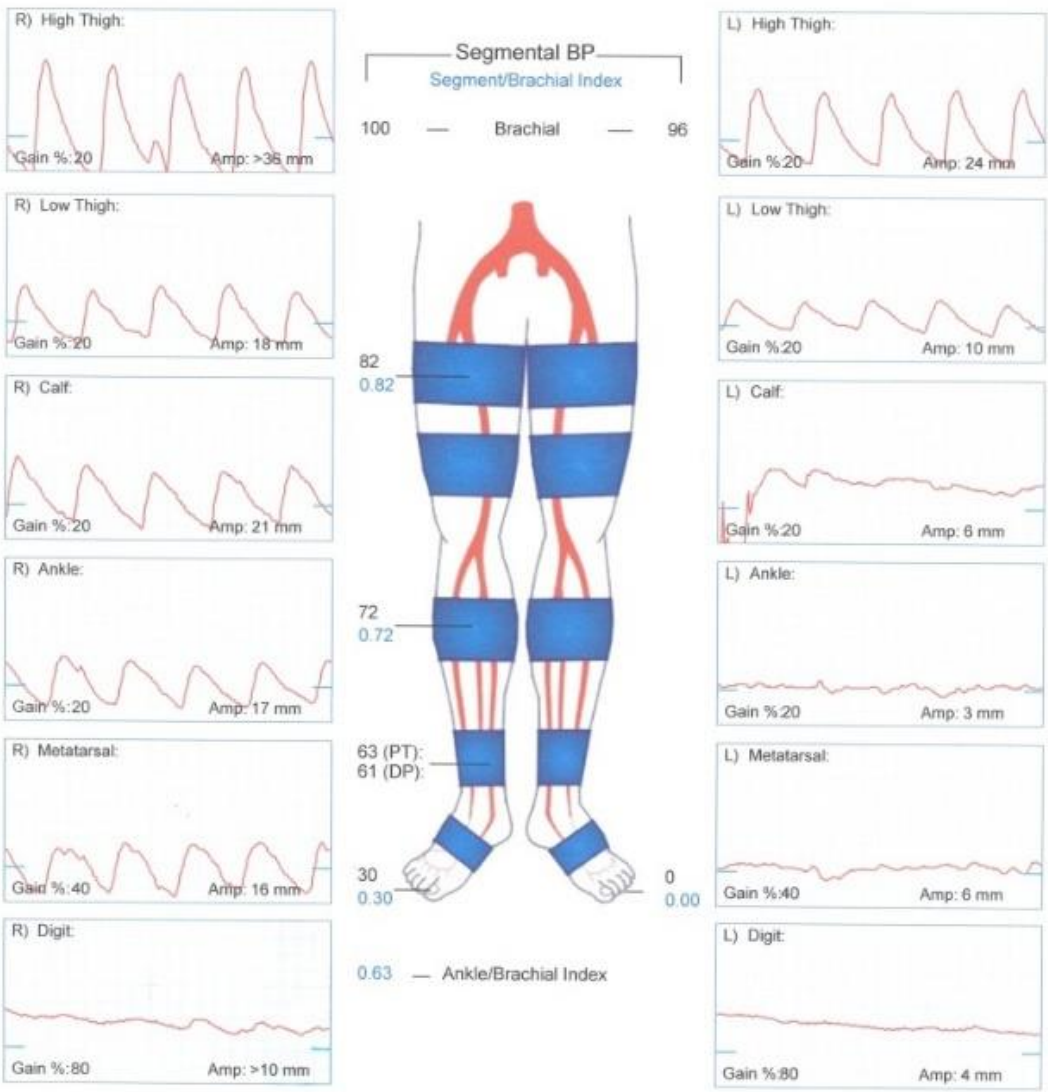


Fig. 6 Ankle-Brachial Index report

Classification of Lesion

การจำแนกโรคนั้นได้นำ Inguinal ligament มาแบ่งประเภทของโรคคือตำแหน่งที่อยู่เหนือ inguinal ligament (Suprainguinal or Aortoiliac occlusive disease) และรอยโรคที่อยู่ต่ำกว่า inguinal ligament (Infrainguinal or Femoropopliteal occlusive disease) ซึ่งในแต่ละประเภทก็ได้มีการแบ่งประเภทย่อยลงไปตาม TASC Classification

1. Suprainguinal or Aorto-Iliac disease

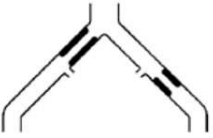
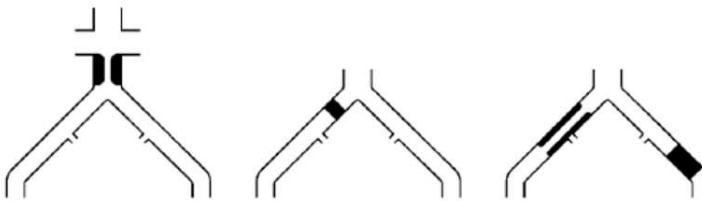
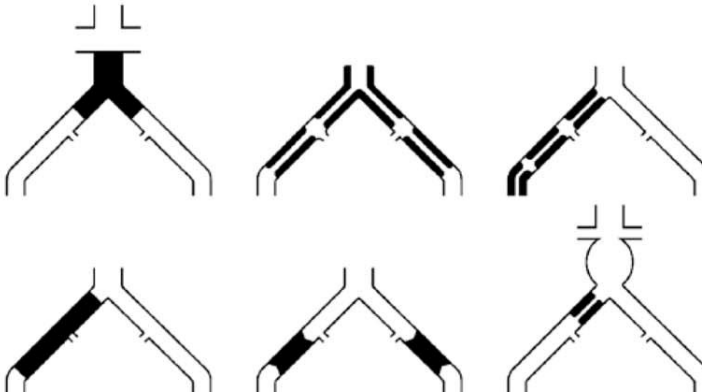
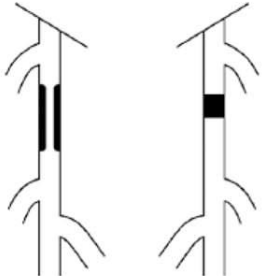
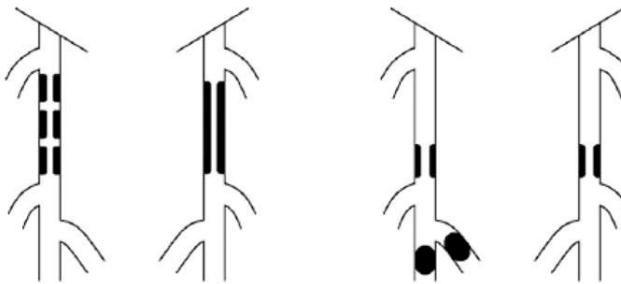
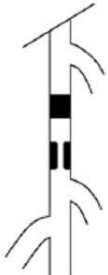
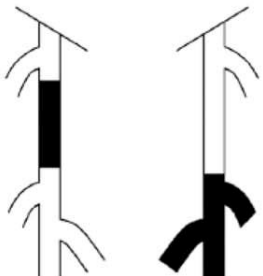
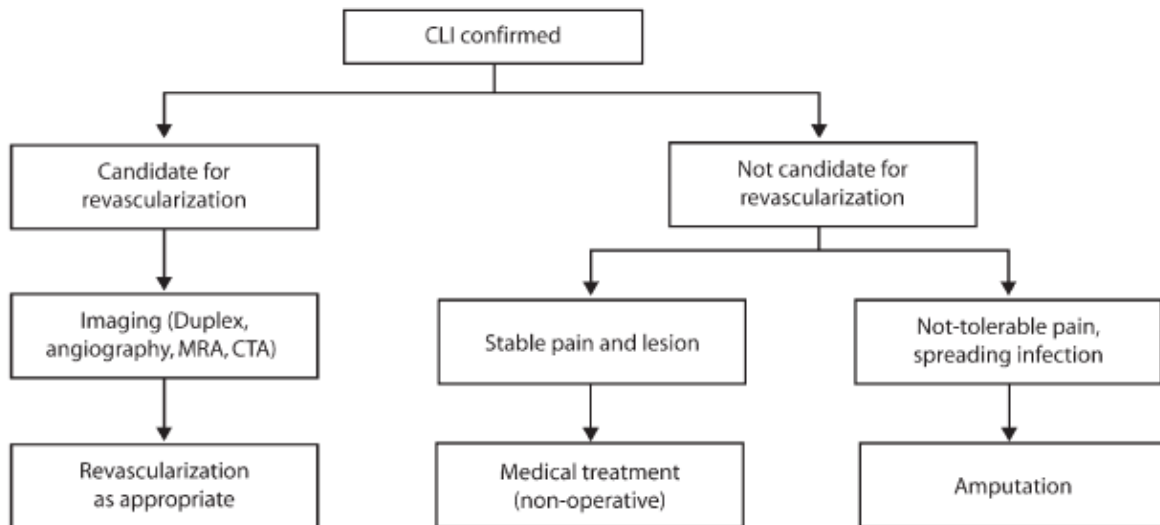
TASC A lesions • Unilateral or bilateral CIA stenoses • Unilateral or bilateral single short (≤ 3 cm) EIA stenosis	
TASC B lesions • Short (≤ 3 cm) stenosis of the infrarenal aorta • Unilateral CIA occlusion • Single or multiple stenosis totaling 3 to 10 cm involving the EIA not extending into the CFA • Unilateral EIA occlusion not involving the origins of the internal iliac or CFA	
TASC C lesions • Bilateral CIA occlusions • Bilateral EIA stenoses 3 to 10 cm long not extending into the CFA • Unilateral EIA stenosis extending into the CFA • Unilateral EIA occlusion involving the origins of the internal iliac and/or CFA • Heavily calcified unilateral EIA occlusion with or without involvement of the origins of the internal iliac and/or CFA	
TASC D lesions • Infrarenal aortoiliac occlusion • Diffuse disease involving the aorta and both iliac arteries • Diffuse multiple stenoses involving the unilateral CIA, EIA, and CFA • Unilateral occlusions of both CIA and EIA • Bilateral EIA occlusions • Iliac stenoses in patients with AAA not amenable to endograft placement	

Fig. 7 Inter-Society Consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC) classification of aortoiliac lesion. AAA, abdominal aortic aneurysm CFA, common femoral artery: CIA common iliac artery: EIA, external iliac artery

2. Infrainguinal or Femero-popliteal disease

TASC A lesions • Single stenosis ≤ 10 cm in length • Single occlusion ≤ 5 cm in length	
TASC B lesions • Multiple lesions (stenoses or occlusions), each ≤ 5 cm • Single stenosis or occlusion ≤ 15 cm not involving the infrageniculate popliteal artery • Heavily calcified occlusion ≤ 5 cm in length • Single popliteal stenosis	
TASC C lesions • Multiple stenoses or occlusions totaling >15 cm with or without heavy calcification • Recurrent stenoses or occlusions after failing treatment	
TASC D lesions • Chronic total occlusions of CFA or SFA (>20 cm, involving the popliteal artery) • Chronic total occlusion of popliteal artery and proximal trifurcation vessels	

Management



Flowchart 2 Algorithm for treatment of the patient with critical limb ischemia. Contraindication are: patients not fit for revascularization not technically possible; benefit cannot be expected (i.e. widespread ulceration gangrene). CLI – critical limb ischemia; MRA – Magnetic resonance angiography; CTA – Computer tomographic angiography

การรักษาเพื่อการเพิ่มเลือดนี้ มีวิธีหลักอยู่ 2 ประเภท ได้แก่ การผ่าตัดเปลี่ยนทางเดินหลอดเลือดแดง (arterial bypass surgery) และการรักษาโดยวิธีผ่านทางสายสวน (interventional endovascular therapy) ซึ่งรายละเอียดจะได้กล่าวในหัวข้อวิธีการรักษาต่อไป การรักษาแต่ละประเภทมีความเหมาะสมในลักษณะพยาธิสภาพและความรุนแรงของขาอุดตันดังนี้ TASC II ได้แบ่งรอยโรคได้เป็น 4 รูปแบบด้วยกันคือ

1. TASC A: Endovascular Intervention เป็นวิธีหลักในการรักษา (Treatment of Choice)
2. TASC B: Endovascular Intervention ยังเป็นวิธีที่สามารถใช้ในการรักษาได้ ซึ่งได้ผลดี
3. TASC C: Surgical Bypass เป็นวิธีหลักในการรักษา ยกเว้นผู้ป่วยที่มี co-morbidity มากไม่สามารถทำการผ่าตัดได้ก็พิจารณาทำ Endovascular intervention ได้
4. TASC D: Surgical Bypass เป็นวิธีการรักษาหลัก (Treatment of choice)

Table 4 Compare pro and con of treatment

Endovascular intervention	Conventional surgery
ข้อดี	
- แผลผ่าตัดขนาดเล็ก, ลดอาการปวดแผล ผู้ป่วยฟื้นตัวได้ดี หลังทำ intervention	- ไม่ต้องการเครื่องมือ หรืออุปกรณ์พิเศษอื่นๆ เช่น stent, wire, catheter
- ลดระยะเวลาการครองเตียง (Hospital stay)	- ไม่ต้องเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับสารทึบ แสง (contrast media)
- เป็นการผ่าตัดทางเลือก (Alternative procedure) สำหรับ ผู้ป่วยที่มี cardiopulmonary compromise	- ไม่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการทำ Endovascular intervention
	- ค่าใช้จ่ายถูกกว่า
	- ผลการรักษาระยะยาวยังดีกว่า
ข้อเสีย	
- ต้องการเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษ	- แผลผ่าตัดมีขนาดใหญ่ ปวดแผลมากกว่า ผู้ป่วยฟื้นตัวได้ช้า กว่า
- เสี่ยงต่อการแพ้สารทึบแสง (contrast media)	- ระยะการครองเตียงนานกว่า
- เสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการทำ Endovascular intervention	- ไม่สามารถใช้ได้กับผู้ป่วยที่มีอัตราเสี่ยงสูง เช่น cardiopulmonary compromise
- ค่าใช้จ่ายสูงกว่า	
- ต้องการการทำ Secondary intervention เพื่อให้มี vascular patency	

Arterial bypass surgery

การรักษาวิธีนี้เป็นการรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในภาวะขาขาดเลือดขั้นวิกฤต โดยทำให้มีอาการปวดเท้าในขณะพักหาย
ทันที และแผลขาดเลือดมีการหายได้อย่างรวดเร็วปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จได้แก่ สภาพหัวใจของผู้ป่วยแข็งแรงพอ สภาพหลอดเลือด
แดงในส่วนต้นและส่วนปลายต่อการอุดตันตีพอที่ใช้ในการผ่าตัด หลอดเลือดเชื่อมต่อมีความเหมาะสม ผู้ป่วยไม่มีภาวะติดเชื้อ
และโรคร่วมที่รุนแรง

ข้อบ่งชี้

- หลอดเลือดแดงของขาตีบแคบจากแผ่นไขมัน
- หลอดเลือดแดงของขาอุดตันจากลิ้มเลือด
- หลอดเลือดแดงของขาถูกบีบรัด ชนิดของการผ่าตัดเปลี่ยนทางเดินหลอดเลือดแดง

การผ่าตัดเปลี่ยนทางเดินหลอดเลือดแดงที่ไข้อย

aortobifemoral bypass, axillobifemoral bypass, femoro-femoral bypass, femoro- popliteal bypass, femoro-distal bypass, popliteal-distal bypass

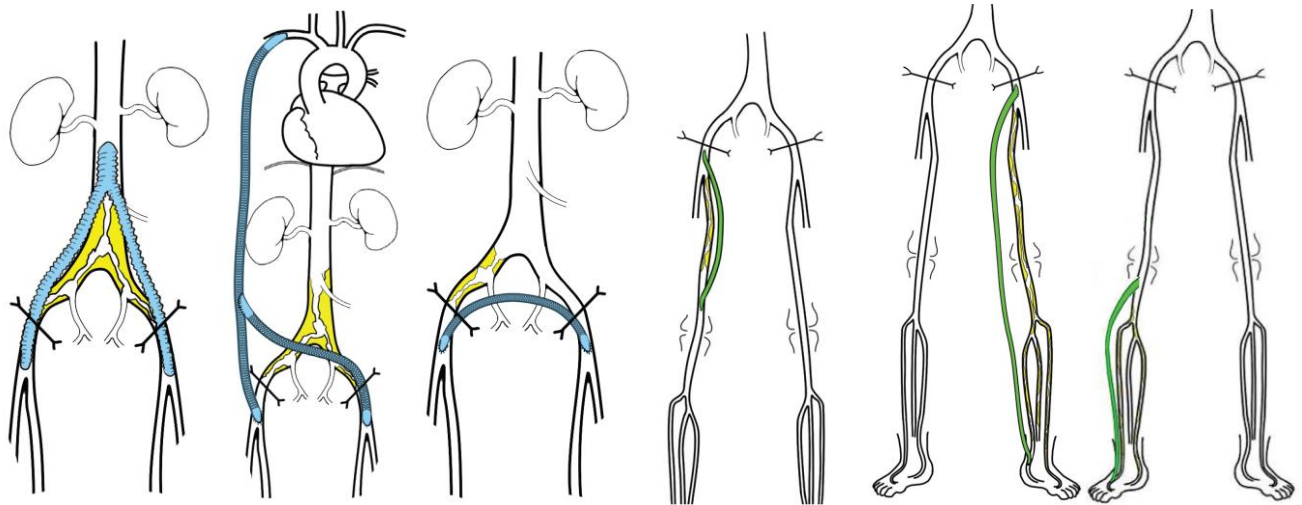


Fig. 8 Show common used of surgical bypass

Endovascular Intervention

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาอุปกรณ์เพื่อใช้ในการรักษาแบบ Endovascular intervention มากมายทั้งนี้เพื่อจุดประสงค์ให้อุปกรณ์สามารถอยู่กับผู้ป่วยให้นานที่สุดโดยที่สามารถอยู่ในสภาพเดิมให้ได้นานที่สุด และมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษาให้น้อยที่สุด แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆได้ดังนี้

1. Percutaneous Transluminal angioplasty (PTA)

เป็นการทำ Revascularization ที่ใช้กันมานานที่สุดและมีผลการติดตามนานที่สุด หลักการของการทำ PTA คือการขยายจุดที่มีการตีตันของเส้นเลือดโดยใช้ Balloon ขยายออกโดยใช้ความดัน ทำให้บริเวณที่มีก้อนเลือด (Plaque) กดกับผนังของหลอดเลือดชั้น intima และ media ความดันนี้จะทำให้ Plaque แตกออกและด้วยความดันจะทำให้มีการขยายออกของหลอดเลือด

2. Subintimal Angioplasty

เป็นรูปแบบหนึ่งของการทำ Angioplasty โดยใช้ในกรณีที่ตำแหน่งอุดตันเป็นลักษณะ Long occlusion และ intraluminal wire ผ่านจุดตันไปไม่ได้ หลักการของการทำ Subintimal angioplasty นั้นทำโดยลักษณะที่เป็น Extraluminal dissection ผ่านจุดที่ตีตัน จากนั้น re-entry กลับเข้ามาใน lumen เพื่อลาก clot ออกมาอีกครั้ง

3. Balloon angioplasty

เป็นการใช้สายสวนลูกโป่งถ่างขยายหลอดเลือดแดงที่มีการตีแคบหรืออุดตัน หลอดเลือดแดงที่นิยมใช้ได้แก่ หลอดเลือดแดง femoral ข้างตรงข้าม หลอดเลือดแดง femoral ข้างเดียวกัน หลอดเลือดแดง brachial ข้างซ้าย และหลอดเลือดแดง axilla ข้างซ้าย นอกจากบอลลูนที่เป็นอุปกรณ์หลักในการขยายหลอดเลือดแล้ว ยังมีอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาใช้ร่วมกับบอลลูนเพื่อทำให้ผลการรักษาดีขึ้น เช่น stent ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขยายหลอดเลือดด้วยบอลลูนแล้ว ยังเพิ่มความปลอดภัย และลดปัญหาเรื่องการตีตันซ้ำกลับบริเวณที่ทำบอลลูนไปอีกด้วย

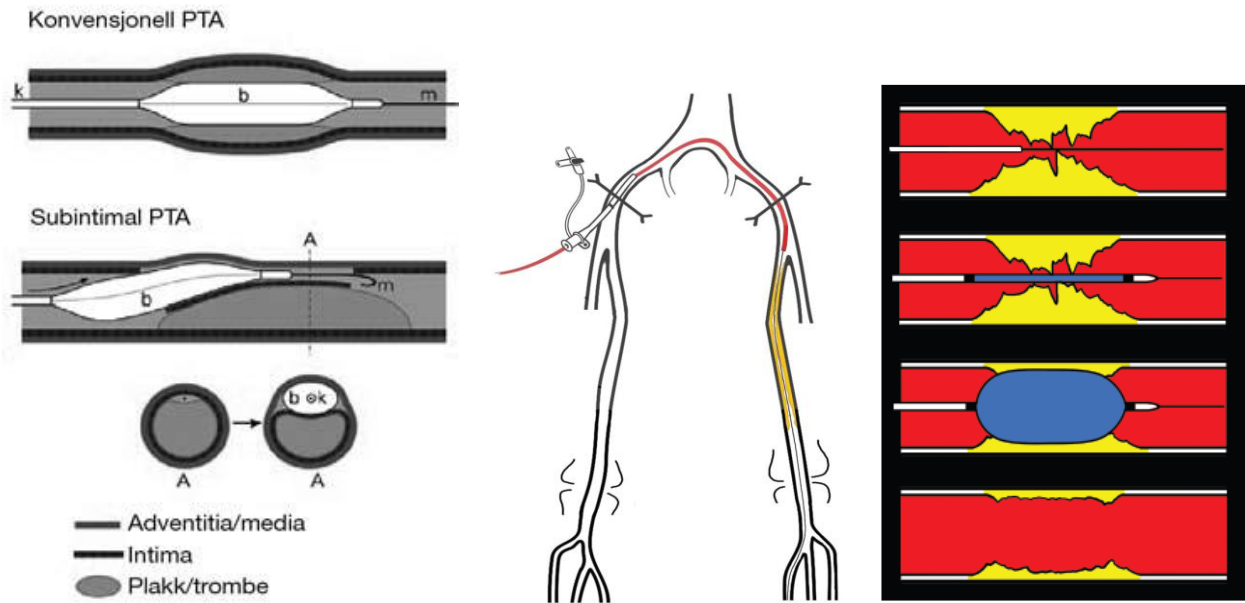


Fig. 9 Angioplasty: Subintimal angioplasty (left), Balloon angioplasty (right)

4. Endovascular Stent

คือ ท่อขดลวดค้ำยันที่ถูกสอดใส่ไว้ในรูของหลอดเลือด เพื่อใช้ถ่างขยายหลอดเลือดหลังจากการทำ PTA สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

4.1 Bare stent ซึ่งชนิดนี้สามารถแบ่งออกได้อีก 2 ประเภทตาม คุณสมบัติและวิธีการใส่ stent

- Balloon-expandable stent
- Self-expanding stent

4.2 Covered stent

ข้อบ่งชี้ของการใส่ Endovascular Stent

- Postangioplasty dissection ในกรณีที่เกิด Intimal flap ที่ขวางการไหลของเลือด เพื่อป้องกันการเกิด Acute arterial occlusion
- Residual stenosis following angioplasty ที่มีการตีบตันของหลอดเลือดเกินกว่า 30% เพื่อป้องกันการเกิด Early failure และ late recurrence
- Persistent pressure gradient ที่สูงกว่า 10 mmHg
- Recurrent stenosis after angioplasty
- Occlusion เพื่อ Stabilize residual thrombus เป็นการป้องกัน distal embolization
- Embolizing lesion เพื่อกักกัน ulcerative plaque เป็นการป้องกัน Further embolization

5. Endovascular Cryoplasty

มีจุดประสงค์หลักคือลดการขยายหลอดเลือดที่ไม่เพียงพอและ ลดระยะการเกิด Restenosis โดยอาศัยหลักการคือใช้ ความเย็น บริเวณที่จะทำ Angioplasty ซึ่งจะทำให้ของเหลวที่อยู่ระหว่างเซลล์ผนังหลอดเลือดแข็งตัว และหลังจากทำการขยาย หลอดเลือดจะทำให้ของเหลวที่แข็ง เกิดการแตก (Microfracture) นอกจากนั้นความเย็นสามารถทำให้เซลล์ขาดน้ำ และกลั่นเนื้อ เยื่อที่ผนังหลอดเลือดเกิด Apoptosis ผลทำให้ลด elasticity ของผนังหลอดเลือดในชั้น Media ได้และอาจจะลดการเกิด Intimal hyperplasia ได้

Complication of Endovascular intervention

1. Access site complication
 - Groin hematoma
 - Arteriovenous fistula
 - Pseudoaneurysm
 - Retroperitoneal hematoma
2. Complications related to passage of catheters and devices การใส่เส้นลวด หรือ Catheter เข้าไปในหลอดเลือดอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของหลอดเลือดได้ Microembolization สามารถเกิดได้ขณะที่ผ่านอุปกรณ์อยู่ในหลอดเลือด
3. Intervention-specific complication ในกรณีที่ทำ Iliac angioplasty and stent ซึ่งปัญหาที่พบได้บ่อยคือ การใส่ guidewire เข้าไปใน subintimal space ซึ่งสามารถ detect ได้จากการดูเลือดออกมาไม่ได้ ปัญหาต่อมาคือการเกิด restenosis ซึ่ง 10-20%ของผู้ป่วยจะเกิดภาวะ Total occlusion ของ stent ตามมา
4. Infection, Bleeding, Dissection, Rupture

Lower limb amputation

สามารถเป็นวิธีที่เร็วที่สุดที่สามารถทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตที่ปราศจากการเจ็บปวดในระยะเวลานานขึ้นได้ จะใช้ในกรณีที่ เนื้อเยื่อที่อยู่ใต้จุดอุดตันอย่างรุนแรงมีการเน่าหรือการผ่าตัดหลอดเลือดไม่สามารถทำได้ โดยการผ่าตัดนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิดหลัก ได้แก่ Above knee amputation และ Below knee amputation โดยสิ่งที่ต่างกันคือ พยากรณ์ในการใช้ขาเทียม below knee จะดีกว่า เนื่องจากผู้ป่วยสามารถงอเข้าได้ อย่างไรก็ตามการตัดขาได้สร้างความเจ็บปวด และมีภาวะแทรกซ้อนได้ง่ายเช่น บาดแผล ผ่าตัดมีการหายไม่สนิทร่วมกับมีเนื้อตายเกิดขึ้น บริเวณขอบแผล บาดแผลผ่าตัดเกิดการติดเชื้อและการ เสียชีวิต เป็นต้น ดังนั้นการ ตัดขาจึงมีความจำเป็นที่ต้องเลือกตำแหน่งให้เหมาะสม ทำการผ่าตัดด้วยความระวังเพื่อให้มีการเข้าของเนื้อเยื่อน้อยที่สุด และเฝ้า ระวังภาวะแทรกซ้อน หากการรักษาเป็นผลสำเร็จจะทำให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปช่วยเหลือตนเองและมีคุณภาพชีวิตที่ดี