

2016년 대한흉부심장혈관외과학회 통합 학술대회 및 연수교육

【2016년 혈관외과연구회 학술대회】

혈관수술 실태 파악을 위한 설문조사 발표

순천향대학교 부천병원 흉부외과학교실

허 균

인터벤션에 대한 지식과 경험 부족

인제대학교 의과대학 상계백병원 흉부외과학교실

정 의 석


혈관 수술 및 시술을 위한 수술실 Setting

일산동국대병원 흉부외과

이 재 항


Vascular surgery

- **Aorta**
 - Aortic replacement or bypass
 - Intervention : EVAR & TEVAR, hybrid procedure
- **Peripheral arterial occlusive disease (PAOD)**
 - Extra-anatomical bypass
 - Intervention : PTA & stent insertion
- **Venous disease**
 - DVT : Thrombectomy & IVC filter insertion
 - varicose veins : high ligation & stripping, EVLT





Surgery

- **Vascular graft**
 - Dacron or PTFE graft
 - Autogenous vein (ex. GSV)
- **Flowmeter**
 - Postoperative flow & pattern




Intervention at OR



Intervention at OR


- **장점 :**
 - 전신마취가 용이하다
 - 언제든지 **Open conversion** 이 가능하다
 - 친숙하다
 - 더 **aseptic** 하다
- **단점 :**
 - 초기 **setting**이 어렵다 (장비 및 인력)
 - **C-arm** 에 따른 제한점이 있다
 - **OS, NS, ANE** 등 타과의 스케줄 조정이 필요하다



Intervention

- Vascular C-arm, table
- Contrast injector
- Protection device

- Guidewire
- Catheter
- Sheath
- Balloon / inflator
- Stent




Vascular C-arm

- Classic C-arm + vascular package
Vs.
- Vascular C-arm


- Fluoro
- DSA (Digital Subtraction Angiography)
- Roadmap

- Radiation dose




Protection device

- Lead apron
- Thyroid shield
- X-ray mobile barriers
- Lead glasses / gloves



Guidewire


- 0.035" / 0.018" / 0.014"
- Soft / stiff / superstiff wire
- Various length (~260mm)
- Various shapes of tips
- CTO wire



Catheter

- 5Fr
- Guiding cath
- Supporting cath


- Multipurpose (MP) / DAV...
- Cobra
- Omni
- Pig-tail (angiography cath)



Sheath


- Short sheath : general use
 - 5Fr ~ 9Fr

- Balkin, Ansel, shuttle sheath..
 - Cross-over technique
 - Visceral artery procedure




Balloon & stent

- **Balloon**
 - Compliant vs non-compliant
 - Cutting balloon..
- **Stent**
 - Balloon-expandable
 - Self-expandable
 - Stent-graft (Viabahn)
 - Different profile & deployment techniques
 - Numerous products → No significant differences



Recommendation

- **EVLT or RF ablation for varicose veins**
 - guidewire 사용법 및 기본적인 catheter work을 숙련
- **Aortic intervention**
 - Sales associate 와의 정보 공유
 - Peripheral intervention 보다 수월하다
- **Peripheral intervention**
 - 가급적 쉬운 case부터, 조심조심
- **CTO & BTK intervention**
 - 충분한 경험이 축적된 후



Thank you for your attention ~!



타과와의 관계 정립

을지대학교 을지병원 흉부외과학교실

신 성 호

혈관질환

과연 다학제적 접근이 필요한가?

- Aortic disease
- Peripheral vascular disease
- Aortic valve & Mitral valve

VS

Surgery or Intervention
Hybrid op

30940-2

환자 군의 특성

- 고령화
- 타질환 동반
- 수술 보다 중재술 선호
- Specific situation in Korea (gate-keeper?)

30940-3

Is open repair still the standard for the descending and thoracoabdominal aorta?

Anthony L. Estrera, MD

From the Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, The University of Texas Medical School at Houston, Memorial Hermann Heart & Vascular Institute, Houston, TX. Disclosure: A.L.E. is a consultant for WL Gore & Associates Inc. Received for publication Sept 1, 2015; accepted for publication Sept 2, 2015; available ahead of print Oct 6, 2015. Address for reprints: Anthony L. Estrera, MD, Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, The University of Texas Medical School at Houston, 6400 Fannin St, Suite 2550, Houston, TX 77030 (E-mail: Anthony.L.Estrera@uth.tmc.edu).

J Thorac Cardiovasc Surg 2016;151:1222-4
0022-5226/16/151-1222-4
Copyright © 2016 by The American Association for Thoracic Surgery
http://dx.doi.org/10.1053/j.jtcvs.2015.09.011

In 1982, at the annual International Society for Cardiovascular Surgery conference, Dr Crawford¹ delivered the presidential address titled, "Aortic Aneurysm: A Multifocal Disease," in which they reported results on 191 patients (from a total of 1510) with multiple thoracic aneurysms. In this series, which spanned from 1956 to 1982, they outlined many important principles from their experience, including insights into staging of repairs, recognition of recurrences—especially in patients with Marfan syndrome—and the importance of comprehensive screening. They concluded that "aortic aneurysmal disease is multifocal and needed total aortic screening; best results are obtained by complete replacement of all disease."¹ Although very simple and intuitive, these remarks, made more than 30 years ago, remain pertinent and relevant today. *Or do they?*

We know now that thoracic aortic disease may occur in concurrent locations in as many as 20% of cases and that complete aortic evaluation should be considered for most. But the question is: does the thoracic aorta need to be replaced in all cases or is endovascular exclusion enough? *Is endovascular repair the new standard?*



Anthony L. Estrera, MD

Central Message
In assessing patients as a multidisciplinary fashion, the standard should be individualized to provide the most appropriate treatment.

	Open	Endovascular	Non-op
Age	Younger	Older	Old
Anatomy	Any	Adequate	Poor
Renal/renal	Good	Adequate	Poor
Pathology	Any	Aneurysm	Any

FIGURE 1. "Individualized standard" for aneurysm treatment.

observed over the study period, suggesting that it would be difficult to improve such results for open repair much further.

30940-4

누가 주도적으로 할 것인가?

- Cardiovascular surgeon
- Cardiac interventionist
- Radiologic interventionist or Vascular surgeon

Or

- 같이 ??? (누구와?? 어디서??)

Introduction Other countries' situation

Reviews of articles

Radiologist's perspective

Vascular Imaging: The Evolving Role of the Multidisciplinary Team Meeting in Peripheral Vascular Disease

Andrew Christie, MRCS, FRCR¹ Giles Roditi, FRCP, FRCR²

¹ Department of Radiology, Southern General Hospital, Scotland, United Kingdom
² Department of Radiology, Glasgow Royal Infirmary, Scotland, United Kingdom

Address for correspondence: Giles Roditi, FRCP, FRCR, Department of Radiology, Glasgow Royal Infirmary, 16 Alexandra Parade, G31 2ER, Scotland, United Kingdom (e-mail: giles.roditi@ggc.scot.nhs.uk).

Semin Intervent Radiol 2014;31:320-329

30940-6

How? Proportion?

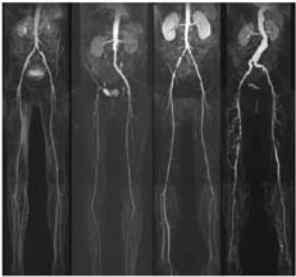


Table 1 Audited proportion of categories of vascular disease discussed at Glasgow Vascular MDTM

Clinical category	Number (%)
Peripheral arterial disease	64
Aortic disease	24
Carotid and supraortic disease	9
Venous disease	2
Mesenteric arterial disease and miscellaneous	1

Figure 1 Overview maximum intensity projections of four patients with peripheral arterial disease. These stitched images are automatically generated at the time of acquisition without user interaction and serve as an excellent starting point for multidisciplinary team meeting discussion, displaying a readily interpretable summary of the patients' disease pattern.

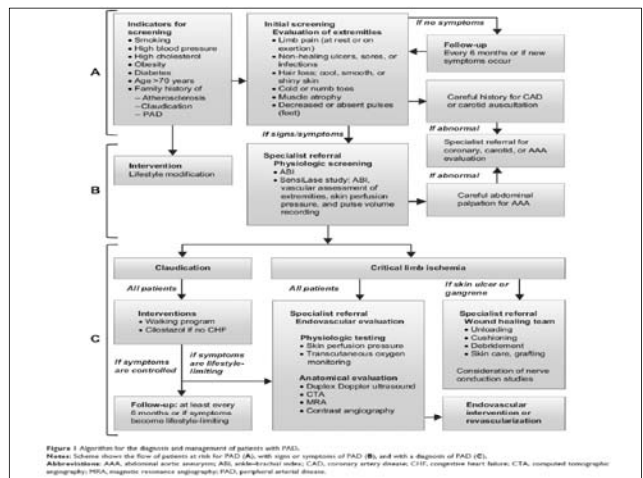
30940-7

The role of MDTM

- Clinical case discussion
- Case presentation
- Planning of Intervention; no delay
- Post-multidisciplinary meeting; important
- Education & Research

**Most importantly
Patient-oriented Approach!!!**

30940-8



How about Cardiologist?

International Journal of Cardiology 196 (2015) 134–135

Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Cardiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijcard

Letter to the Editor

Multidisciplinary training in cardiovascular fellowship programs

Mohamad Alkhouli ^{a,*}, Craig R. Narins ^{a,b}, Frederick S. Ling ^a

^a Division of Cardiovascular Diseases, University of Rochester, Rochester, NY, United States
^b Vascular Surgery Division, University of Rochester, Rochester, NY, United States

- Cardiac imaging
- Vascular care
 - 42% of pph intervention(2011) by cardiology
- Cardiac surgery
 - Specially TAVR team

30940-10

Multidisciplinary Approach in Canada - Aortic Disease -

Canadian Journal of Cardiology 32 (2016) 9–12

Viewpoint

Multidisciplinary Aortopathy Clinics Should Now Be the Standard of Care in Canada

Timothy J. Bradley, MBChB,^a and Sarah C. Bowdin, BM, MSc^{b,1}

^a Division of Cardiology, Department of Paediatrics, The Lakes Family Heart Centre, The Hospital for Sick Children, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada
^b Division of Clinical and Molecular Genetics, Department of Paediatrics, The Hospital for Sick Children, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada

30940-11

The Role of MDT

- For differential diagnosis
- Screening
- Specialized cardiovascular imaging
- Medical & surgical management
- Pregnancy management

Table 1. Staffing a multidisciplinary aortopathy clinic

Essential attendance at every clinic	Intermittent attendance required	Access by referral
Cardiologist	Geneticist*	Cardiac rehabilitation
Cardiac surgeon	Cardiac imaging specialist	Respiratory medicine
Genetic counsellor	Vascular surgeon	Thoracic surgery
Nurse specialist	Clinical psychologist	Ophthalmology
Clinical/research coordinator	Social worker	Orthopaedic surgery
	Cardiac anaesthetist	Pain clinic
		Special pregnancy clinic

* Attendance of a geneticist at every clinic is optional in the pediatric setting where morphological assessment for features of syndromic thoracic aortic disease is more frequently required.

309400-12

TAVR

The TAVI service at King's Health Partners. The TAVI team is involved at the early stage of patient selection.

309400-13

Ideal approach for TAVR?

Figure 1 Patient Risk Algorithm.
 Note: Reproduced from Agrawal S, Tuzos DM, Krishnamany A, et al. Transcatheter aortic valve replacement: current perspectives and future implications. Heart. 2015;101(1):189-177. Copyright © 2015, with permission from BMJ Publishing Group Ltd.
 Abbreviations: TAVI, transcatheter aortic valve replacement; BAV, balloon valvuloplasty; AVR, aortic valve replacement.

Heart, 2015

309400-14

Real world in Korea in the beginning

309400-15

Anywhere in OR

309400-16

혈관 시술시 고려할 사항

- Hybrid OR & Cath room
- Priority of room
- Collaboration or alone
- Experience before intervention
- checklist

- OR alone room
- Angio C-arm, Power injector
- Op table
- Equipment of intervention
- Preparation with OR member
- Collaboration or alone

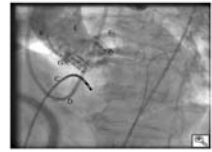
309400-17

Conclusions

- 주도적으로
- 두려워 하지 말고, 도전
- 안 된다고 생각하지 말고, 현 상황을 이용하여
- 동료, 선배, 후배에게 도움을 요청(Rescue team!)
- 철저한 사전 준비
- 가능한 한 **collaboration**
최종적인 목표?
- **TAVR**로 가기 위한 준비

39-402-18

감사합니다



39-402-18

대형병원 및 대학병원

연세대학교 강남세브란스병원 흉부외과학교실

송 석 원

종합병원

동수원병원 흉부외과

박 재 민

필요성

부산대학교 의과대학 부산대학교병원 흉부외과학교실

이 총 원

운영계획

가톨릭관동대 국제성모병원 흉부외과

윤 치 순

Catheter and Wire

가톨릭대학교 의정부성모병원 흉부외과

김 인 섭

Endovascular Techniques 1 - Balloon, Stent, Atherectomy

세종병원 흉부외과

공 준 혁

I. Wire

일반적으로 유도 철선의 선택은 시술자의 선호도, 병변의 모양과 특성에 따라 선택된다. 가장 흔히 사용되는 유도철선은 Terumo사의 hydrophilic radifocus guidewire이다. 외부직경에 따라 0.018, 0.025, 0.032, 0.035, 0.038 인치가 있는데 대개의 경우 0.035인치를 사용한다. Tip의 모양에 따라 straight, angled, J-tip type (1.5 cm 또는 3.0 cm)이 있고, tip length 3 cm은 유연 (flexible)하다. 유도 철선 강도에 따라 standard (soft), half stiff, stiff type이 있으며 길이는 80 cm, 120 cm, 150 cm, 180 cm, 260 cm 등 다양하다.

대개의 경우에는 0.035 인치 유도철선이 주로 사용되지만 시술자의 선호도, 병변의 특성에 따라 0.018, 0.014 인치 유도철선이 이용될수 있다. 간혹 만성 폐쇄성 병변(CTO, chronic total occlusion)에 coronary 0.014 inch dedicated CTO-guidewire에 해당하는 Conquest series (Asahi Intec.), Miracle series (Asahi Intec.), Progress Sereis (Abbot Vascular) 등이 유용 할 때도 있다. 0.018 인치 V18-Control, 0.016 인치 Fathom-16 (Boston Scientific), 0.018 인치 sv-5 (Cordis), 0.014 인치 Approach CTO wire (COOK), 0.014 또는 0.018 인치 Nitrex (EV3), 0.014 이치 Skipper DEEP (Medtronic Invatec.) 등 최근에는 말초동맥 시술을 위한 유도철선들이 많이 출시되고 있다. 0.014 또는 0.018 인치 철선들을 사용해 시술할 경우, 지지력을 얻기 위하여 Microcatheter를 사용하는 것이 편리할 수 있고, 말초혈관 시술을 위한 Microcatheter로 2.6F CXI support catheter (COOK), 2.4Fr Renegade STC (Boston Scientific) 등이 유용할 수 있다.

Amplatz super stiff (Boston Scientific)은 0.035 또는 0.038 system으로 굴곡이 매우 심한 혈관(tortous vessel)을 포함하여 난해한 해부학적 구조를 가진(difficulty anatomy)증례에 유용하다. 길이는 80 cm, 150 cm, 180 cm, 260 cm이 있고, tip shape의 특성에 따라 straight와 modified J-tip이 있다. Amplatz 유도철선으로도 해결이 안 되는 경우에는 0.035 인치 system에서 가장 강력한 지지력을 가지고 있는 Lunderquist wire (COOK)가 도움이 될 수도 있다.

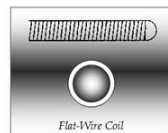
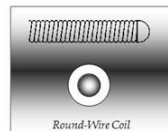
SHAFT STIFFNESS

■ Function of core size

Larger core => stiffer shaft

Create "room" for larger core with flat-wire coil

Stiff shaft provides support for device delivery



II. Balloon

현재까지 많은 제조사에서 다양한 풍선이 개발, 출시되어 사용되고 있다. 표적 병변(target lesion)의 석회화 정도, 병변의 길이, 석회화 및 완전 폐쇄 유무 등과 같은 특성 및 참조혈관(reference vessel)의 직경 등을 고려하여 적절한 풍선 길이와 직경을 선택해야 한다. 일반적으로 혈관 파열(rupture)의 위험도를 고려하여, 최초의 풍선은 장골 병변의 경우 5.0 mm 또는 7.0 mm 크기를, 대퇴부 병변의 경우에는 4.0 mm 또는 6.0 mm를 추천한다.

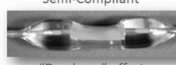
예전과 달리 최근에는 길이가 긴 풍선이 출시되어 이용되고 있다. 예를 들어 Admiral balloon은 Medtronic Invatec사에서 제조된 것으로 최대 길이가 300 mm이다, 최근 이런 긴 길이의 풍선이 현재 여러 제조사에서 제작되어 출시되었거나 예정이다. 제조사마다 풍선의 장점이 있는 것으로 홍보하고 있는데, 제조사에 따른 풍선의 종류보다는 적절한 풍선 크기를 선택하여 보다 오랜 시간 동안(최소한 2-3분) 충분히 풍선 확장을 하는 것이 중요하다.

Radial Force : Balloon Compliance

Compliance is the ability of a balloon to grow with pressure.


- **Semi-compliant** balloons grow and conform to the areas of least resistance as pressure is increased
 - Semi-compliant balloon actually grows more where it is not constricted, thus having a higher potential for causing edge dissections.
 - ↑ pressure = ↑ size
- **Non-compliant** balloons grow and conform less as pressure is increased
 - Little change in volume with incremental increases in pressure. More force is exerted against a lesion at a given inflation pressure than SC balloons, including stent delivery balloons.
 - ↑ pressure = ↑ rigidity


Semi-Compliant



"Dog bone" effect

Non-Compliant





the pioneers in affordable quality healthcare

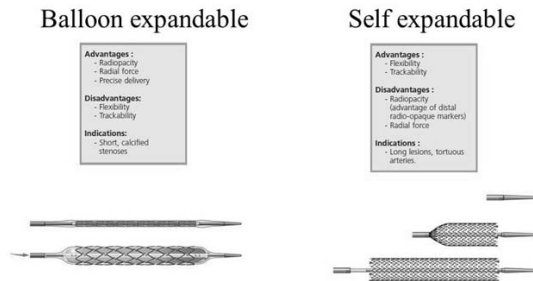
간혹 심한 석회화 병변이나 스텐트 재협착 병변에 cutting balloon이 유용할 수 있다. Boston사 peripheral cutting balloon은 0.018 인치 over-the-wire design으로 4개의 atherotomes이 있는 길이 20mm의 non-compliant balloon이다.

THUNDER연구에서 일반 풍선에 비해 paclitaxel이 코팅된 drug-coated-balloon이 6개월 재협착율 및 6, 12, 24개월 표적병변재 개통의 비율이 낮은 것으로 보고하였다. Medtronic Invatec.에서 paclitaxel balloon인 IN PACT Admiral, IN, PACT Pacific 등과 Bard사에서 출시된 제품이 국내에서 사용되고 있다.

III. Stent

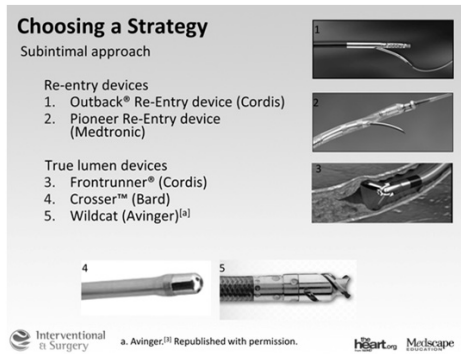
스텐트는 풍선팽창형(balloon expandable)과 자가팽창형(self-expandable)의 2가지 유형이 있다. 풍선팽창형스텐트는 방사선에 잘 관찰되어 정확한 위치에 스텐트를 거치시킬수 있고, 확장력 방사상 힘(radial force)가 좋다는 장점이 있다. 따라서, 석회화가 심한 짧은 병변, eccentric 병변처럼 강력한 radial force가 요구되는 경우나, 대동맥 분지부나 대퇴부 분지부처럼 정확한 스텐트거치가 요구되는 경우에 유용하다. 반면에 자가팽창형스텐트는 신축력(elasticity)과 굴곡력(flexibility)을 장점으로 하기 때문에 굴곡이 심한 병변, 반대측 혈관에 스텐트를 해야하는 경우에 추천된다.

제조사마다 flare marker, bridge 연결형태(straight bridge 또는 S-sphaed bridge)와 방식(peak-to-valley 또는 peak-to-peak) 및 개수, cell의 크기, struts의 크기 및 개수 등에 따라 형태가 다르다. 또한, 스텐트 design에 따라 각각의 특성이 조금씩 다르고 거치(deployment) 시스템에 있어도 차이가 있다. 스텐트 길이와 직경은 제조사마다 조금씩 다르지만 대부분 직경 5-14 mm, 길이 20-150 mm까지 제작되어 있다.

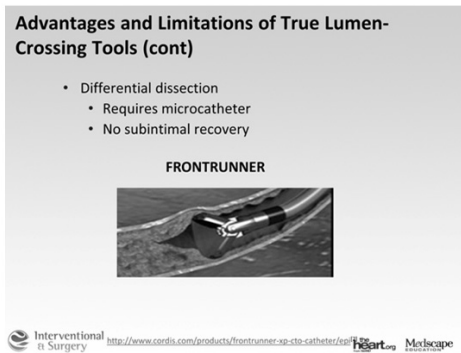


III. Chronic Total Occlusion (CTO) devices and Atherectomy devices

대표적인 CTO 관련 시술기구로 Cordis사의 OUTBACK Re-entry catheter와 Fronrunner가 있다. OUTBACK catheter는 국내 보험이 적용되는 기구로 subintimal channel에서 truelumen으로 자발적으로 재진입이 되니 았을 때 효과적으로 사용될 수 있다. Fronrunner CTO catheter는 distal blunt tip을 열고 닫으면서 intra-luminal channel을 만들어 진입하는 방식으로 guidewire의 진입을 용이하기 위해 blunt microdissection을 이용한다.



FDA에서 유일하게 인정하는 죽상반 절제기구로 2004년 개발된 SilverHawk device는 현재 국내에서도 많이 사용되어지고 있다. 풍선이나 스텐트를 이용하여 혈관을 넓히고 죽상종을 재분포 시키는 개념이 아닌, 죽상반 절제술(direct atherectomy)와 죽상경화반 절제(plaque excision)이라는 개념을 도입한 기구이다. 특히, 이 기구는 스텐트 삽입시 골절 발생률이 높아 스텐트 삽입에 제한적인 총대퇴동맥(common femoral artery)의 분지부위 병변에 효과적일 수 있다.



Endovascular Techniques 2 - Iliac, Femoral, BKT Lesions

세종병원 흉부외과

공 준 혁

I. Iliac Lesion

장골동맥의 혈관중재시술은 매우 효과적인 치료법으로 이미 확립되었다. 시술 성공률은 95% 이상이며, 협착성 병변의 5년 개존률은 80-90%에 달하고 있어 거의 수술적 치료를 대체하고 있다.

풍선확장술의 실패, 합병증(flow-limiting dissection), 풍선확장술에 반응하지 않는 매우 심한 석회화 병변이나 eccentric 병변에서는 스텐트를 삽입하는 것이 도움이 되고, 경로의 선택에서는 retrograde 대퇴동맥 천자가 동측(ipsilateral) 혹은 반대측(contralateral)의 장골동맥 시술의 표준적인 방법이다.

장골동맥의 합병증은 박리, 혈관폐쇄, 천공, distal embolization 등이 있다. 혈관 박리등은 자가팽창형스텐트로 쉽게 치료되며, 장골동맥에 혈관천공이 발생시에는 대량 출혈이 발생하므로 빠른 조치가 필요하다. 먼저 천공 부위 상부를 풍선도자로 재빨리 막아 더 이상의 출혈을 막고, heparin을 reverse시키고, 상황에 따라 stent-graft나 수술적 방법을 고려해야 한다.

항상 시술이 완료된 후에는 completion angiogram을 통해 병변 상하부의 dissection, distal embolization을 꼭 확인하는 것이 중요하다.

II. Femoral Lesion

관상동맥 중재시술이나 장골동맥의 중재시술에 비하면 대퇴동맥에 대한 중재시술의 성적은 아직도 좋지 않다. 전체 말초동맥협착증의 절반이 대퇴동맥에 집중되는 것을 상기하면, 아직도 이 분야의 시술은 개선되어야 할 여지가 많다. 성적불량의 이유는 대개 미만성 병변인데다가 완전폐색이 흔하며 당뇨병 환자가 관상동맥질환자에 비해 상대적으로 많으며 약물방출 스텐트가 실패하였고 우회수술 성적도 intrapopliteal artery qudqus 동반이 많아 불량하기 때문이다. 스텐트와 풍선확장술을 비교한 연구들은 대개 비슷하거나 스텐트가 나은 면을 보고이 있다. 그러나, 완전폐색병변에 대해 subintamal angioplasty와 스텐트를 비교한 연구는 아직까지 부족하다. 긴 병변에 대한 스텐트시술이 늘면서 골고, 비틀림이 많은 대퇴동맥내 스텐트가 끊어지는 fracture 현상이 전체 기 병변 시술의 20-30%에서 발견되는데 이부위에서 재협착이 호발할 것으로 우려되기는 하지만 아직 뚜렷하지 않아 보인다. 현재는 athrectomy device, paclitaxel이 coating된 drug eluting balloon, Supera stent가 주목할 만한 결과를 보여주고 있다.

III. BTK (Below the Knees) Lesion

현재 시술장비와 기구들이 발전하고, 시술경험들이 집약되어 연구되며, BTK lesion이 시술 성공률과 임상결과는 갈수록 개선되어

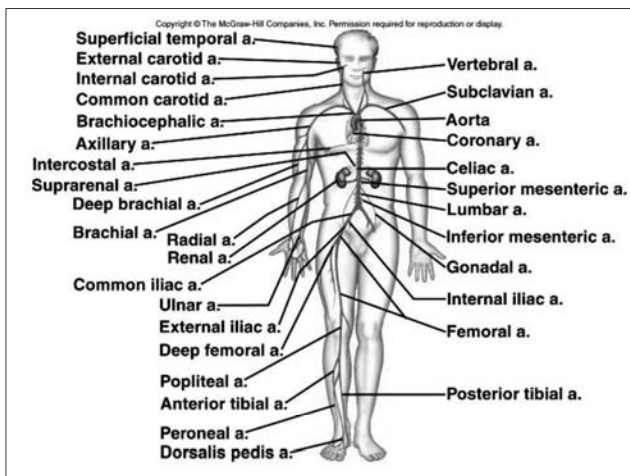
가고 있다. 일반적으로 외과적인 수술에 비해 낮은 morbidity와 mortality를 보이고 re-intervention을 할 수 있기 때문에 우선적으로 endovascular treatment를 선호하는 경향이라고 볼 수 있다.

일반적으로 ipsilateral antegrade approach가 선호되고, 적절한 wire를 선택하여 true lumen or subintimal angioplasty를 시행하여 성공적인 wire통과가 이루어지면, 5Fr Heartail같은 효과적인 guiding catheter의 지지하에 hydrophilic low profile long balloon으로 prolonged inflation (3-5 min)을 통해 optimal balloon angioplasty 결과를 유도하고, 그럼에도 불구하고 flow-limiting dissection, thrombosis, acute recoil 등으로 실제적인 혈류 유지에 장애가 있는 경우는 provisional stenting을 시행 할 수 있으나 결과는 좋지 않다. BTK 시술은 여전히 critical limb ischemia 환자들에서 적절한 wound healing이나 intractable한 허혈성 통증을 개선시키기위해 적극적으로 시행되고 있으며, 장기간의 시술효과의 유지를 위한 새로운 drug-coate-balloon 또는 stent의 유용성에 대해서는 아직 더 많은 시술경험과 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

Exposure of Peripheral Artery

연세대학교 심장혈관병원 흉부외과학교실

Hyun chel Joo



Peripheral artery

- Subclavian artery
- Brachial artery
- Radial artery
- Femoral artery
- Popliteal artery
- Anterior tibia artery
- Peroneal artery
- Posterior tibia artery

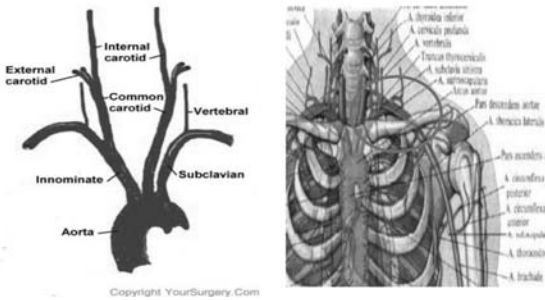
Subclavian artery

- **Pitfalls and Danger Points**
- Phrenic nerve injury
- Thoracic duct injury
- Brachial plexus injury
- Vertebral artery injury
- Pneumothorax

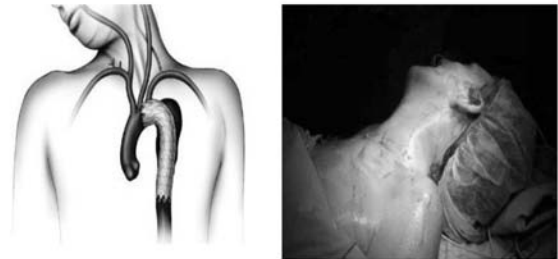
Subclavian artery

- Position and incision
 - supine with the arms tucked in and the head turned to the opposite side
 - A rolled towel may be placed between the scapulae to extend the shoulder slightly and flatten the supraclavicular fossa.
 - supraclavicular incision : 1 to 2 cm above and parallel to the clavicle, and a horizontal
 - infraclavicular incision : 2 cm below the middle third of the clavicle and extended laterally about 8 cm.

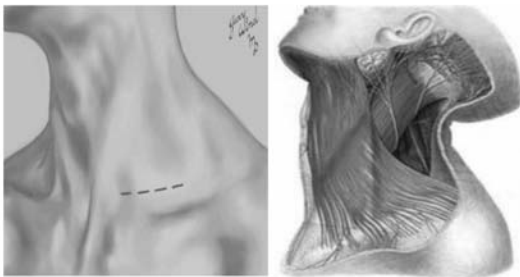
Supraclavicular SCA exposure



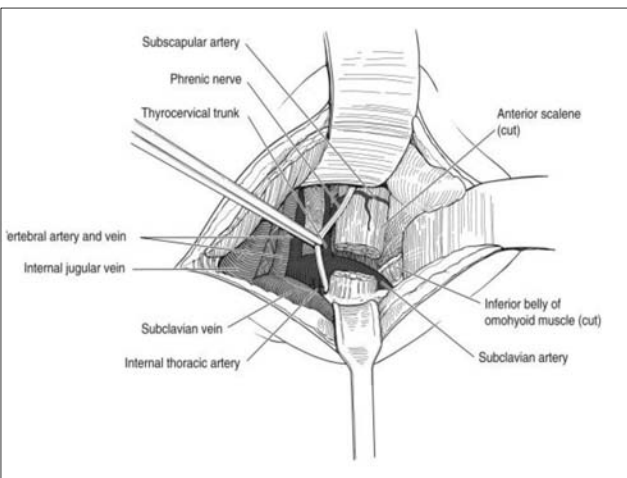
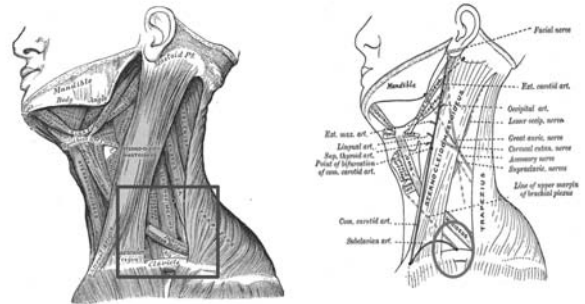
Position



Incision

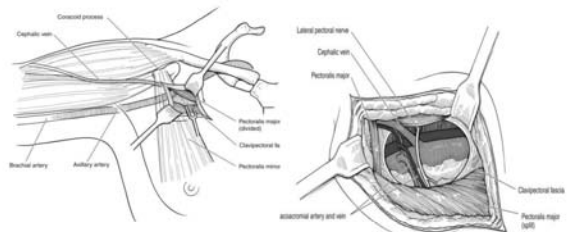


Muscle



Exposure of the Axillary Artery

- The infraclavicular incision
- The axillary vein is the first structure to be encountered



Brachial artery

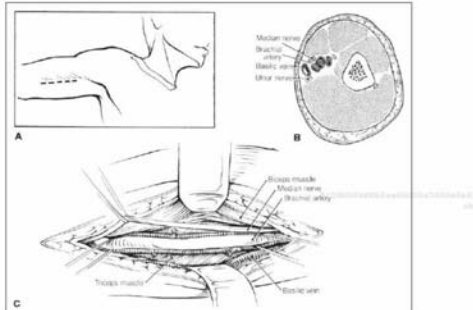


Figure 25.9 Exposure of the proximal brachial artery. (A) Position of the arm and the line of skin incision along the brachial groove. (B) Cross section of the arm, upper third. (C) Exposure of the neurovascular structures in the groove formed by the biceps and triceps muscles.

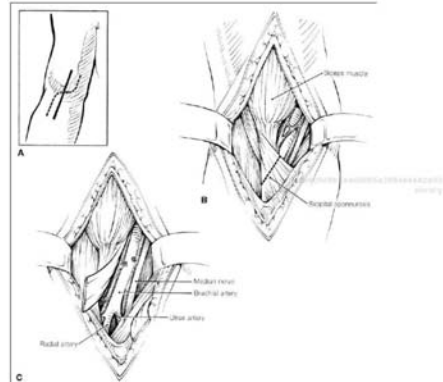


Figure 25.10 Exposure of the distal brachial artery. (A) Lines of skin incision. (B) Exposure of the triceps muscle and the brachial aponeurosis. (C) After section of the tricipital aponeurosis, exposure of the distal brachial artery and its bifurcation is easily achieved.

Radial artery

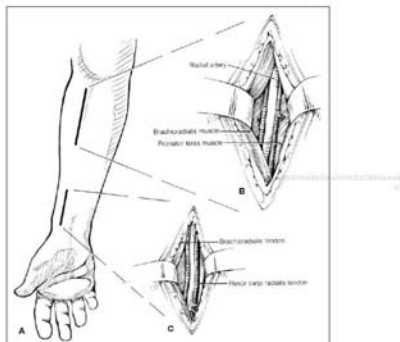


Figure 25.11 Exposure of the radial artery. (A) Lines of skin incision for exposure of the radial artery. (B) Proximal exposure. (C) Distal exposure.

Ulnar artery

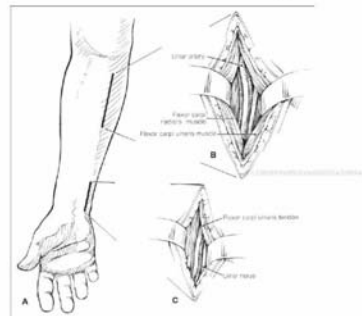
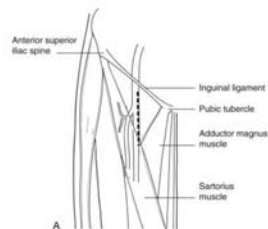


Figure 25.12 Exposure of the ulnar artery. (A) Lines of skin incision for exposure of the ulnar artery. (B) Proximal exposure. (C) Distal exposure.

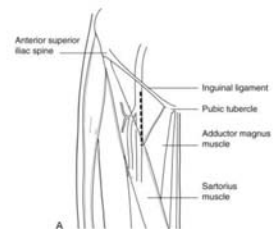
Femoral artery

- Femoral triangle
 - inguinal ligament
 - sartorius muscle
 - adductor magus muscle



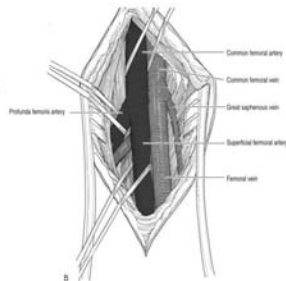
Femoral artery

- The floor of Femoral triangle
 - the iliacus
 - psoas major
 - pectineus
 - adductor magus



Femoral artery

- Femoral sheath
- Divided in triangle
- Deep femoral artery
 - posterolateral

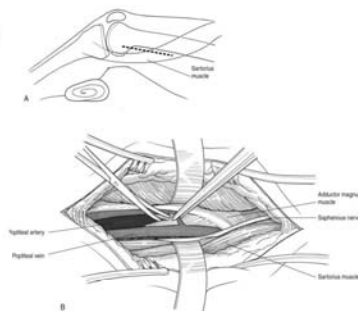


Femoral artery

- The nerve is lateral to the artery and provides motor and sensory function primarily to the thigh.
- Medial to the common femoral vein are the lymphatic structures draining interstitial fluid from the leg.

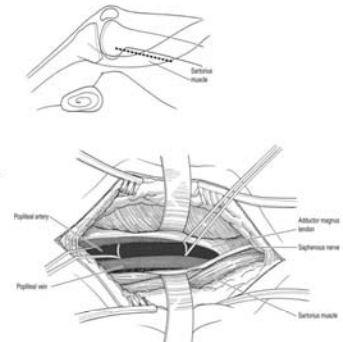
Popliteal artery

- Popliteal fossa
 - diamond-shape space
 - femur
 - upper tibia
 - popliteus muscle
 - fascia



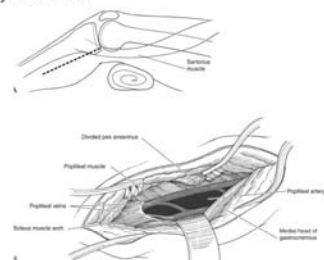
Popliteal artery- above knee

- Longitudinal incision in anterior medial thigh
 - Proximal : sartorius muscle retracted superiorly
 - Distal: sartorius muscle is retracted inferiorly
 - The adductor magus muscle retracted superiorly



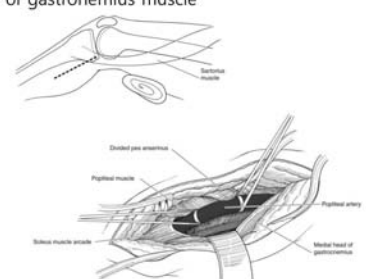
Popliteal –below knee

- Same incision of GSV harvesting
 - Mobilizing of head of gastrocnemius muscle posteriorly
 - Pes anserinus tendon may be divided



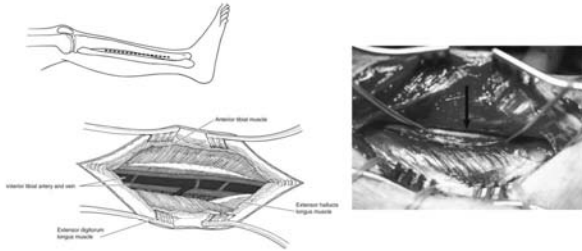
Popliteal –below knee

- Incision: the medial upper calf to posterior to the tibia
- Crural fascia is incised
- Exposing the medial head of gastrocnemius retracted posteriorly
- Conjoined tendon can be divided



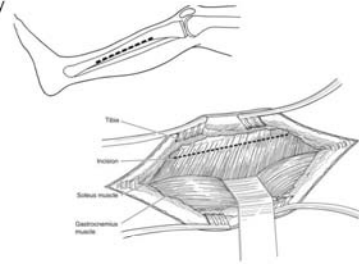
Anterior tibia artery

- A vertical incision in anterolateral
- A plane between tibialis anterior and the extensor digitorum longus



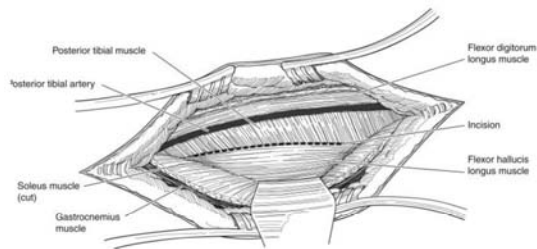
Posterior tibia artery

- with a medial calf incision 2 cm posterior to the tibial edge
- Soleus muscle incision
- Retracted posteriorly



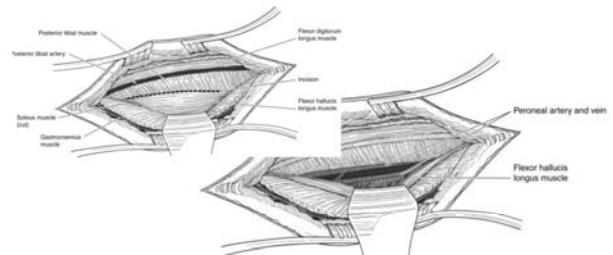
Posterior tibia artery

- with a medial calf incision 2 cm posterior to the tibial edge
- Soleus muscle is moved off
- Retracted posteriorly



Peroneal artery

- A longitudinal incision 2 cm posterior to the medial edge of the tibia
- The soleus muscle is mobilized off the tibia



Distal PTA exposure

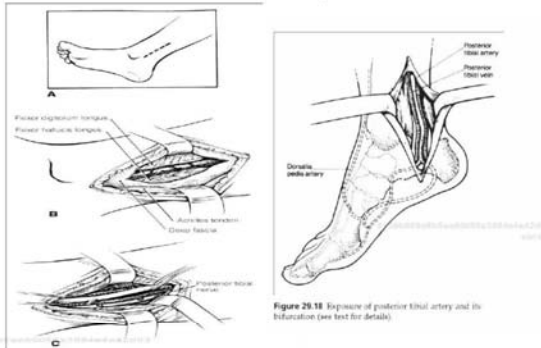


Figure 29.10 Line of skin incision and medial exposure of the distal posterior tibial artery.

Dorsalis pedis artery

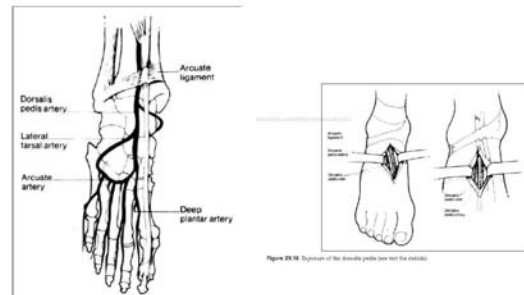


Figure 29.15 Dorsalis pedis artery and its major branches.

흉부외과 혈관수술 및 인터벤션에 대한 Brainstorming

가톨릭관동대 국제성모병원 흉부외과

윤 치 순
