

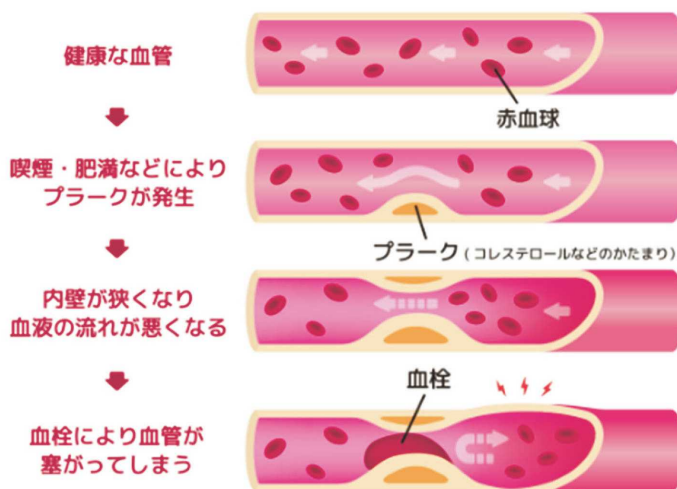
## ●はじめに

今回は末梢動脈疾患、特に下肢動脈の疾患についてお話しします。

まず、皆様は末梢動脈疾患という病名はご存じでしょうか。脂質異常症や喫煙、糖尿病、高血圧などの種々の原因によって動脈の弾力が失われて硬くなったり、血管内にコレステロールのプラーク（図）が沈着して、その結果、血管が狭くなる状態を動脈硬化と呼びます。動脈硬化が冠動脈（心臓の筋肉、心筋に血液を送る動脈）に起こり血管が狭くなってしま

う（狭窄）と狭心症、血管が詰まってしま（閉塞）と心筋梗塞と呼ばれ、脳の血管が閉塞すると脳梗塞と呼ばれる状態になります。心臓や脳は私たちの生命維持に直結する臓器であり、いわば生命活動の中核であるために心臓・脳の血管に対してその他の動脈をまとめて末梢動脈と呼んでいます。以前は末梢動脈の狭窄や閉塞を閉塞性動脈硬化症と呼んでいましたが、現在は国際的に「末梢動脈疾患」という呼び名に統一されています。

図：動脈硬化の進行



## ●下肢閉塞性動脈疾患

(lower extremity artery disease:LEAD (リード)) とは

末梢脈疾患の中でも特に下肢の動脈は狭窄や閉塞をきたすことが多く、末梢動脈疾患の多くは下肢動脈疾患です。下肢の動脈硬化は専門用語で下肢閉塞性動脈疾患 (lower extremity artery disease)、略してLEAD (リード) と呼びます。LEADとは聞きなれない言葉とは思いますが、その患者さんの割合は60歳以上で1～3%、70歳以上で2～5%で、男性の患者さんは女性の2倍とされています。

## ● LEAD(リード)の症状

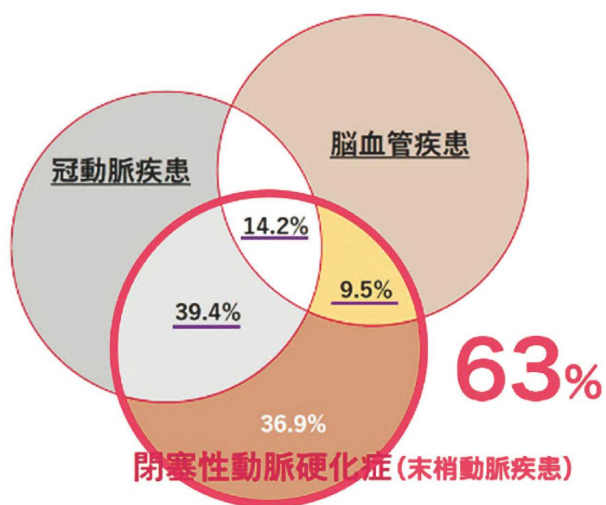
症状は無症候性(検査で偶然わかったもの)のものから間欠性跛行といって一定時間歩くと足が痛くなったりだるくなったりして休憩すると改善するもの、さらにひどくなるとじっとしていても足が痛い(安静時痛)、足の指の傷が治らず潰瘍ができて足の切断に至る状態(包括的高度慢性下肢虚血:CLTI、重症虚血肢)といったように様々です。一般的にRutherford分類やFontaine分類といったもので重症度を分類します。



Fontaine 分類		Rutherford 分類		
度	臨床所見	度	群	臨床所見
I	無症状	0	0	無症状
IIa	軽度の跛行	I	1	軽度の跛行
			2	中等度の跛行
IIb	中等度から 重度の跛行	I	3	重度の跛行
			4	虚血肢安静時疼痛
III	虚血肢安静時疼痛	III	5	小さな組織欠損
IV	潰瘍や壊疽	III	6	大きな組織欠損

## ● 侮るなかれ！ LEAD(リード)

LEADにおいて跛行や下肢痛、足の潰瘍といった何らかの症状があれば治療が必要だというのは容易に理解できると思います。ただ無症候性LEADについても治療が重要となります。というのは単純に足に限って考えると無症候性LEADの患者さんで将来的に足を切断するような状態になるケースは5年間で1~2%とそう高くない割合ですが、5年間で心筋梗塞や脳梗塞の発症率はそのうちの20%であり、また死亡率という点においても15-30%であるという報告があり、死因の75%は心血管イベントと言われています。つまりLEADの患者さんにおいては悪いのは足の動脈だけではなく、実は心臓や脳の血管にも動脈硬化をきたしている人が多いということです。LEAD患者さんの6割強で冠動脈や脳動脈にも病変を有しているという報告もあります。そのために症状が無い患者さんにおいても動脈硬化の危険因子のコントロールと早期発見が大切になります。



REACH registry : JACC 2005; 45, 417A より引用

### 無症候性LEAD 5年後の転帰

- ・重症虚血肢となるのは1~2%
- ・非致死的心筋梗塞・脳梗塞 20%
- ・15~30%が死亡  
(死因の75%は心血管イベント)

## ● LEAD(リード)の診断

LEADの診断ですが、もっとも簡単なのはABI測定です。ABIとは足関節上腕血圧比: ankle brachial indexの略称であり、両腕、両足首の血圧を測定して動脈狭窄の評価をする方法です。健常人では足首の血圧は上腕よりも高くなりますが、LEADの患者さんであれば足首の血圧の方が低くなります。ABIが0.9未満、つまり足首の血圧が上腕の血圧の9割未満になればLEADと考えます。正常は1.00~1.40であり、0.91から0.99はLEAD疑いで、また1.40以上と高いのも動脈硬化が強い可能性があります。多くは跛行等の症状が出現してABIを測定することが多いと思いますが、無症候性の人でも65歳以上、50-64歳でも脂質異常症・糖尿病・高血圧・喫煙・腎臓病・家族歴などのリスク因子のある方、50歳未満でも糖尿病と上記リスク因子が1つ以上ある方は年に一度のABI測定が推奨されています。当院ではABI測定で低下があればその後、下肢動脈造影CTやMRI検査、皮膚還流圧などを測定するなど追加で下肢動脈の評価を進めています。一方、前述のようにLEAD患者さんは心血管イベントのリスクもそうでない患者さんに比べて高いので心臓の働きや冠動脈の評価も行うことが多いです。

## ●治療

続いて治療についてお話しします。治療は大きく分けて2つに分けられます。一つは生活習慣の改善、運動療法、薬物療法といった体への負担が少ない保存的加療ともう一つはカテーテルを用いた血管内治療、またはバイパス術といった血行再建いわゆる手術療法です。

特に無症候性、あるいは軽度の跛行程度であればまずは保存的加療で様子を見てそれでも改善がなければ手術療法を考慮するのが一般的です。

- 保存的加療：薬物療法・禁煙・運動療法



- 血行再建：血管内治療、バイパス術

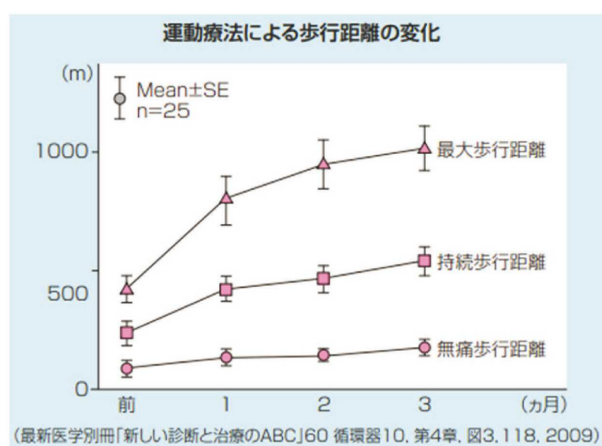
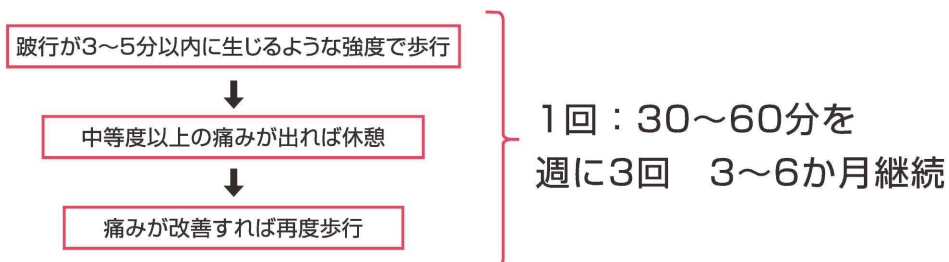
## 具体的な目標値

- LDL-コレステロール 100mg/dL未満が一つの目標ですがLDL-コレステロール値は低ければ低い方がよいので心筋梗塞にかかった患者さんと同様70未満でも問題ありません。
- 血 圧 75歳未満:130/80mmHg未満  
75歳以上:140/90mmHg未満
- 血 糖 HbA1cは7%未満

## ●運動療法

腓腹筋(ふくらはぎの筋肉)の血流増加や血管内皮機能の改善による血管拡張性の改善、新生血管の増加、筋力・持久力の改善による歩行時間の延長が期待できます。ただ安静時の下肢の痛みや潰瘍の症状がみられる場合には、運動療法は行ってはいけないとされています。

## 運動療法の具体例



## ●血管内治療とそこに至るまでの流れ

実際に当院を紹介受診される患者さんは跛行症状などの症状がある状態で手術療法の適応となることが多いです。今回は循環器内科の立場として血管内治療について、また治療に至る過程について説明します。

### 診察

- ・問診（症状、家族歴、既往歴、喫煙習慣など）
- ・身体所見  
（足の外観の評価、足の付け根・ひざ裏・くるぶしの動脈が触知可能かを確認）
- ・血液検査（脂質異常症、糖尿病などの動脈硬化のリスク評価）、ABI測定
- ・LEADの可能性が高ければ下肢動脈造影CT、MRI検査等を予約

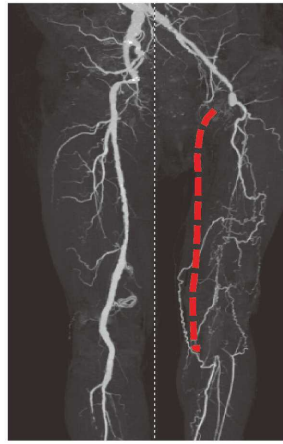
ここまではほぼ1日で完了します

↓ 後日

## 画像検査

- ・画像検査で下肢の動脈狭窄が高度、あるいは閉塞していれば病変を評価の上で血管内治療、外科的加療かを決めて、入院の上で治療する日程を決めます。狭窄が軽度で症状も軽い跛行程度であれば保存的加療となることもあります。

### CT画像



浅大腿動脈～膝窩動脈の閉塞



膝窩動脈の高度狭窄

治療へ

## 入院・治療

- ・治療前日に入院することが多いです。
- ・腎臓の機能が低下している人は造影剤による腎負荷軽減目的に治療前日から生理食塩水を点滴します。
- ・治療当日に入院する方もいます。
- ・多くは治療後1～2日で退院となります。

## 血管内治療

治療は血管造影室、いわゆるカテーテル検査室で行います。治療時間は病変に応じて変わりますが狭窄病変であればおよそ1～2時間、ただ長い区間の閉塞病変であれば数時間に至ることもあります。患者さんの負担軽減のために軽い鎮静で



西和医療センター カテーテル検査室

眠って頂いて治療することも多いです。

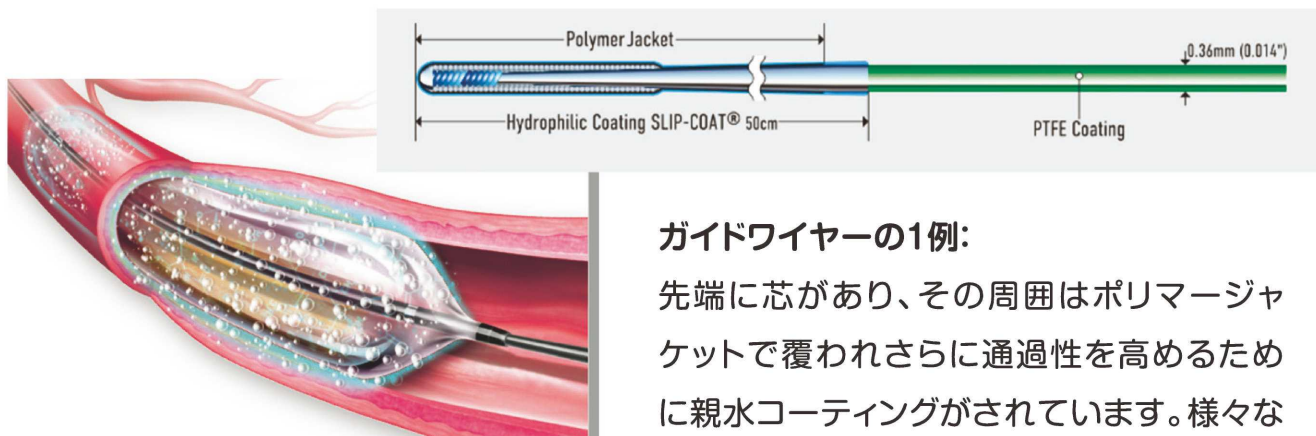
治療はまずシースと呼ばれる治療用の管を挿入するところから始まります。

キシロカインという歯科治療で使用する麻酔を皮下に注射してから針を刺します。刺す場所は鼠径部（足の付け根）の動脈が殆どですが骨盤内の腸骨動脈領域、あるいは小柄な患者さんでは大腿の血管の治療においても最近では手首の動脈からアプローチすることも可能です（鼠径からの穿刺だと術後6時間程度の安静が必要で患者さんの負担になりますが手首の血管からだと止血バンドを巻いて術後すぐに歩行も可能です。もちろん病変に応じて穿刺位置は変わります）。

シースを入れるとそれからガイドワイヤーと呼ばれる髪の毛のような細いワイヤー（ワイヤーの径は0.014インチ、あるいは0.018インチが殆どです）で病変を進めます。先端が硬いワイヤー、柔らかいワイヤー、病変を通過しやすいように先端が親水コーティングされているものやそうでないもの（通過性が高いものは血管を貫くリスクがあるなどそれぞれ一長一短あります）、様々な特性を持つワイヤーから治療に最適なものを選んで病変を進めます。

ワイヤーが病変を通過すればワイヤーをレールのようにしてバルーンやステントを乗せて病変を治療します。

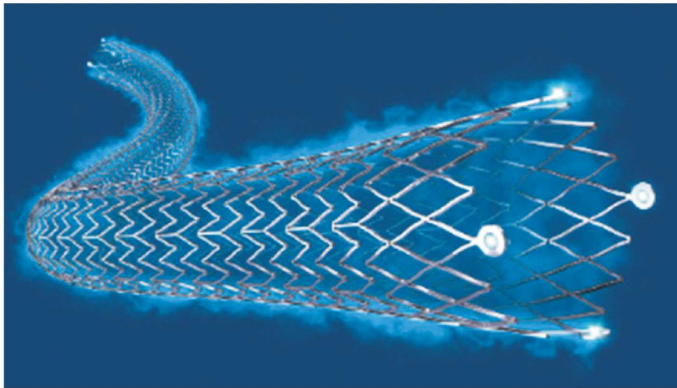
## 治療に使用する道具（デバイス）



### ガイドワイヤーの1例:

先端に芯があり、その周囲はポリマージャケットで覆われさらに通過性を高めるために親水コーティングがされています。様々な種類のワイヤーがあります。

**薬剤コーティングバルーン:**バルーンの表面に血管の内膜新生による再狭窄を抑制する薬剤がコーティングされています。バルーン拡張の際に薬剤が血管内膜に塗布されます。

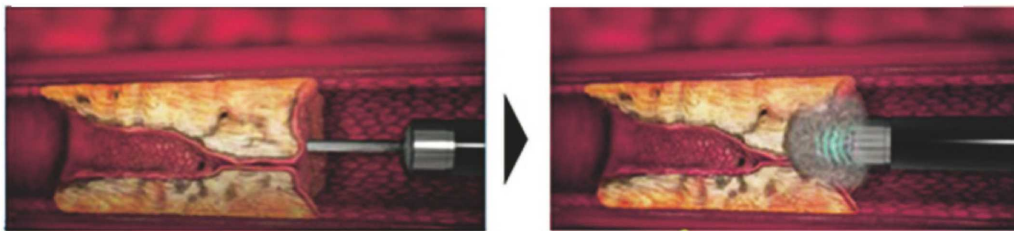


**ステント:**網目状の金属の筒でバルーンで拡張しても血管がすぐに狭くなる場合、あるいはバルーン拡張で血管内膜の切れ目が入って血流が悪くなった時などに血管内に留置します。金属の筒で血管を内から支えるので硬い血管でも広がります。最近は再狭窄予防目的に薬剤が血管内膜に届くように処理された薬剤溶出性ステントが使用されることがありますが径の大きな血管では薬のないベアメタルステントも成績良好で使用されています。

**ステントグラフト:**ステント状の人工血管です。石灰化病変での成績が良いことが報告され、特に腸骨動脈領域ではステントグラフトやステントの長期成績が良いことが証明されています。また注意深く治療してもバルーン拡張などが原因で血管が損傷することがあり、その場合にも損傷部位に人工血管を留置して出血を止めることがあります。



レーザカテーテル先端を病変に当てて、  
カテーテル先端からレーザを病変に照射します



**エキシマレーザ:**塩化キセノンガスと高電圧でカテーテルからエキシマレーザを発生させ、血管内のプラーク・血栓を蒸散・除去させます。ステント内の再狭窄・再閉塞といった病変に対しエキシマレーザの有用性が報告されています。

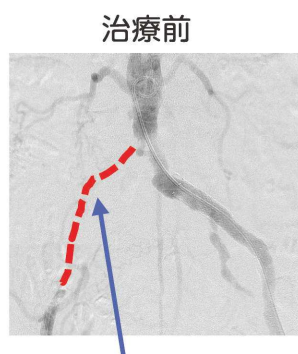
上記以外にも血管内超音波や血管内の石灰化結節を削るデバイス（アテレクトミーデバイス）など様々な治療器具が使用されています。動脈硬化が進行するとそこにカルシウムが沈着して石灰化と呼ばれる石のような硬い血管になることもあります。そのような血管は非常に硬くバルーンでは十分に広がらないことがあり、削る必要があります。



続いて当院で行っている末梢動脈の血管内治療の例として、3つの部位に分けて紹介いたします。

## 大動脈腸骨動脈領域

腹部大動脈終端～外腸骨動脈領域を指します。大動脈単独病変、腸骨動脈単独病変で血管内治療の適応となりますが、同部位はもともとの血管系が大きく、ステントやステントグラフト留置後の成績も良いために大動脈～腸骨動脈の長区間病変においても血管内治療の適応となります。

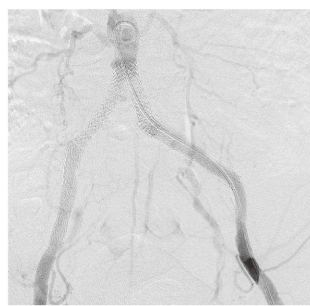


右総腸骨動脈の閉塞

※黒く見えるのは造影剤で

閉塞した血管は造影剤が流れず、抜けて見えます。

治療後 右腸骨動脈の血行が戻り、造影剤が流れています



間欠性跛行で紹介受診

右:総腸骨動脈分岐部から外腸骨動脈までの閉塞

左:総腸骨動脈分岐部の狭窄

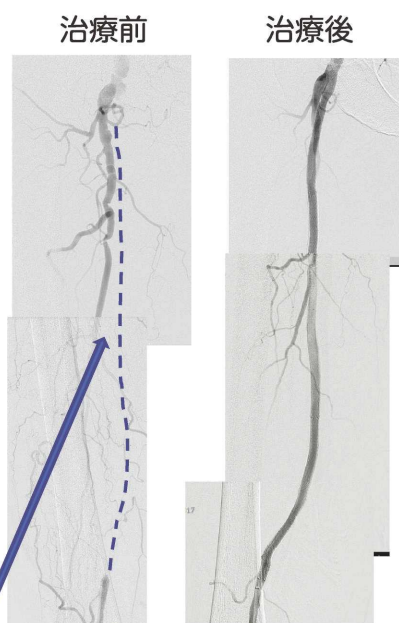
治療 両腸骨動脈分岐部～大動脈にかけてステントグラフトを2本留置,右外腸骨動脈はステント

術前ABI 0.50→治療半年後 1.07

## 大腿膝窩動脈領域

大腿から膝窩動脈にかけては一般的に浅大腿動脈以遠が血管内治療の適応になります。これら領域は薬剤コーティングバルーン、ステント(薬剤溶出性と薬のないもの両方)、また最近では石灰化を削って血管を拡げるアテクトミーデバイスも登場し、以前よりも多くの治療デバイスが使用され、状況に応じた治療テクニックもたくさん発表されています。

右浅大腿動脈の閉塞



膝窩動脈から先は側副血行(他の血管からの助け舟)でわずかな血流があります

症状 間欠性跛行

浅大腿動脈入口部から遠位部まで閉塞

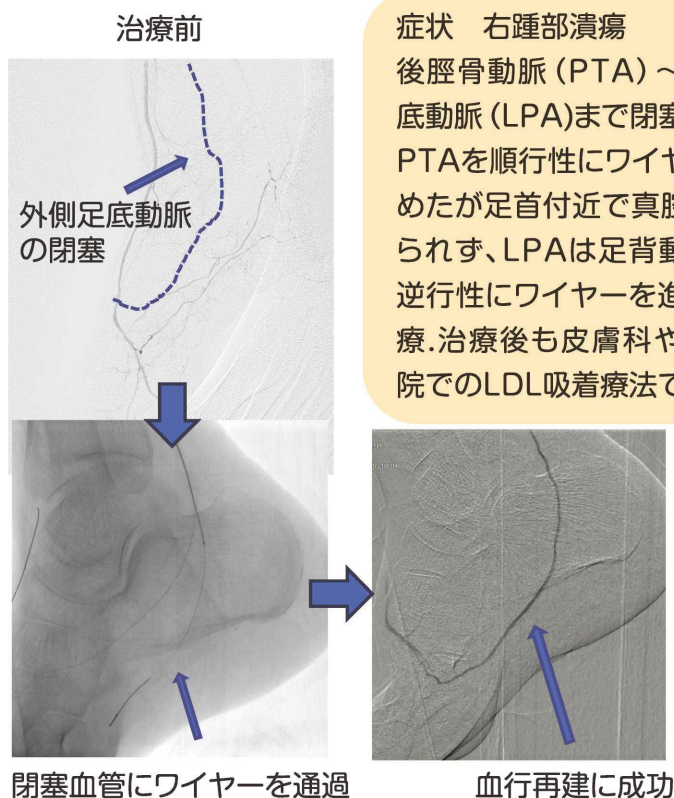
浅大腿動脈入口部から体表エコーガイド下にワイヤーを進めて、膝窩動脈からも逆行性にワイヤーを進めて閉塞区間のワイヤー通過に成功.薬剤溶出性ステントを留置しました。

ABI

術前0.63→術後1.00

## 膝下領域

膝から下は3本の主要血管、足首から下は2本の血管で血液が供給されています。これらの血管は小径で現時点ではステントや薬剤コーティングバルーンの適応もなく治療3ヶ月後の再狭窄率は70%程度とされています。原則、足の潰瘍や安静時疼痛がある患者さんのみ治療適応となります。治療後、短期間でも血流が改善している間に潰瘍の治癒を期待します。救肢のために頻回に治療することも珍しくはありませんが、このような患者さんでは血管内治療以外にもバイパス術、潰瘍が進んで治療が困難になれば、痛みからの解放や感染コントロール目的に患部を切断することもあります。患者さんの状態をみて様々な方面から包括的に管理することが重要です。



## ●最後に

今回は下肢の末梢動脈疾患についてお話ししました。この領域では現在進行形で様々なデータが蓄積、まとめられており新たな治療テクニックやエビデンスが次々と発表されています。当院でもそれら最新の知見、治療法を取り込み治療を行っています。もちろん、血管内治療だけではなく薬物療法などの保存的治療や予防等について、あるいは何か心配な事柄があればいつでも対応いたします。

また血管内治療で対応できない症例については心臓血管外科にバイパス術を依頼、また潰瘍といった傷の治療やフォローについては形成外科にも協力を得るなど他科とも連携をとっております。これを機会に末梢動脈、下肢病変等について意識され、病変の早期発見、治癒につながれば幸いです。今後とも宜しくお願い申し上げます。