

## 閉塞性動脈硬化症とは？

### 閉塞性動脈硬化症とは？

「閉塞性動脈硬化症 (Arteriosclerosis Obliterans: ASO)」は動脈硬化により、上下肢を栄養する動脈が狭窄もしくは閉塞を起こした病態と定義されます。現在では下肢の ASO は下肢動脈疾患 (Lower Extremity Artery Disease: LEAD) と表現することが一般的です。上肢の ASO の頻度は極めて低いため、一般的には ASO=LEAD として取り扱われています。国際的には頸動脈、上肢動脈、内臓動脈、腹部大動脈病変を併せて末梢動脈疾患 (Peripheral Arterial Disease: PAD) と総称されています。そこで、今回は PAD に統一して記載したいと思いますのでご了承ください。2015 年の統計では PAD 患者数は全世界で 2 億 3600 万人を超えると推定されており、日本、韓国、オーストラリア、ニュージーランドを含んだ西太平洋諸国で約 650 万人の罹患患者がいると推定されています。本邦での中高年層における PAD の有病率は 1-3%程度です。

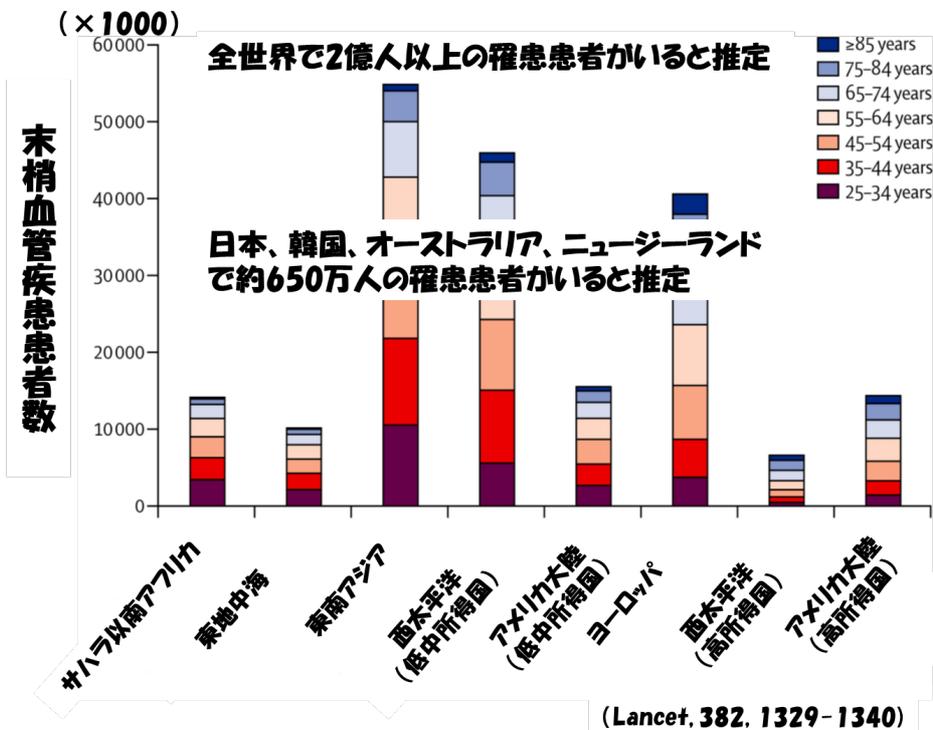


図.1 PADに関する疫学的報告について

PAD 発症に関係する疫学的な危険因子は喫煙、糖尿病、高血圧症、脂質代謝異常症の他に、性別(男性)、加齢、腎不全、人種(アジア、ヒスパニック、黒人)などが上げられます(図.2)。イメージとしては糖尿病を有する70代以上の喫煙習慣のある男性、もしくは透析患者に多い疾患という印象でしょうか。

PADは全身の動脈硬化が高度に進行した全身性動脈硬化性疾患(poly-vascular disease)の一疾患と考えられています。よって、PAD患者の約半数は冠動脈病変を有しており、1/4は脳血管病変を有していること報告されました。PAD患者は無症状であっても、非PAD患者と比較して約3倍の脳心血管イベントのリスクがあると報告されています。

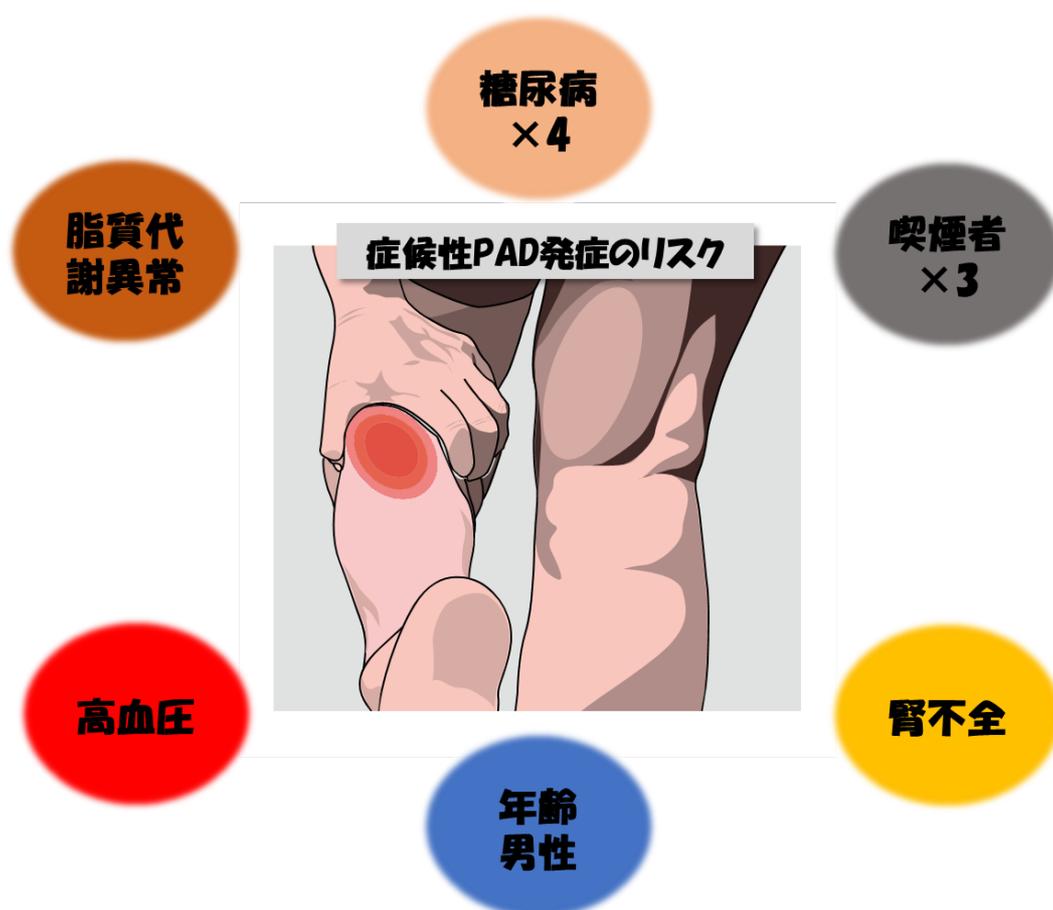


図.2 症候性 PAD 発症のリスク

## 1. PADの診断法

### ① 足関節上腕血圧比 (Ankle Brachial pressure Index: ABI) 検査

上肢(上腕動脈)と下肢(後脛骨動脈もしくは足背動脈)の血圧比を測定して、0.90以下であればPADが強く疑われます(図.3)多くの医療機関で実施可能な検査ですので是非一度この検査を受けることをお勧めします。ABIが正常範囲内であっても症状から下肢血流低下が疑われる場合は、運動負荷ABI検査や近赤外線分光法で労作時血流を客観的に評価します。ABIが0.91~0.99の正常域でも脳心血管イベント発症率の上昇は始まっており、ABIが低下する程、生命予後が不良となります。

ABI	判定
> 1.40	動脈に石灰化の疑いがある 別な検査での評価が必要
0.91~1.40	正常
≤ 0.9	末梢血管疾患

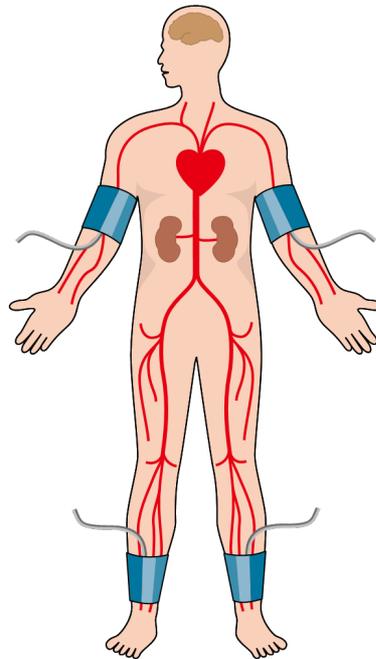


図.3 ABIによるPADの早期診断(日本脈管学会編)

### ② 足趾上腕血圧比 (Toe Brachial Index: TBI)検査

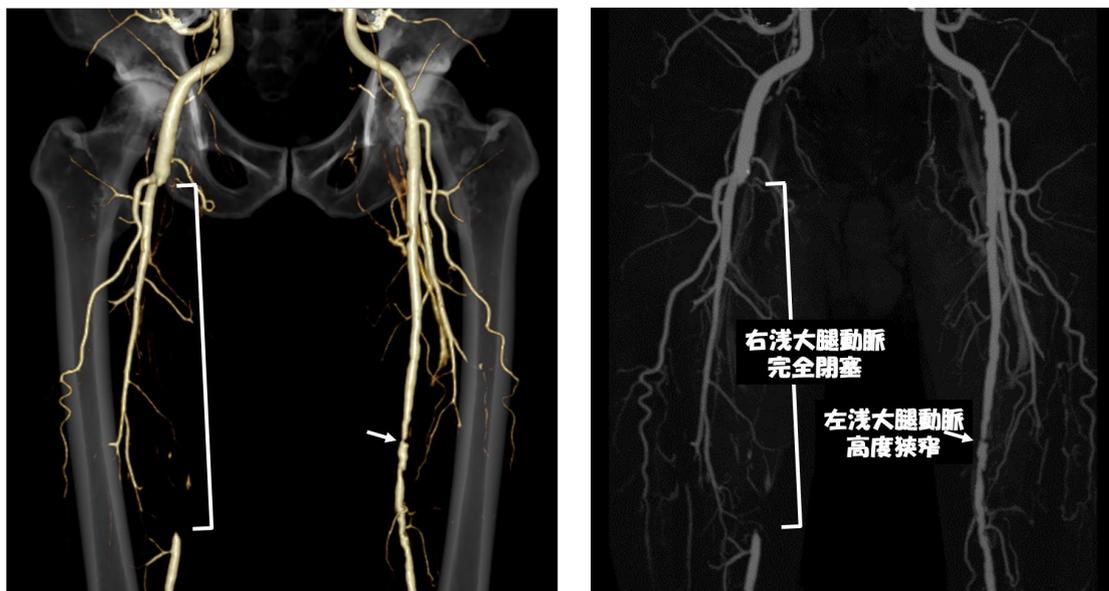
左右の上腕と足趾(足の親指)の血圧を同時に測定し、足趾の血圧を上腕の血圧で割った値を算出します。正常は0.7で、0.6以下の場合にはPADを疑います。腎不全や糖尿病の患者では、動脈の石灰化により足関節血圧が正確に測定できないことが多いため、ABIを過大評価する可能性があります。その際には、TBIが有用です。

### ③ 皮膚灌流圧 (Skin Perfusion Pressure: SPP) 検査

皮膚表面の毛細血管の血流を測定する検査です。足の傷がなかなか治らない場合や、糖尿病、間欠性跛行、足の痺れがある場合などに用いられます。正常値は横臥位で 80～90mmHg 程度です。50mmHg 以下で PAD を疑います

### ④ CT (Computed tomography) 検査

画像検査としては造影 CT 検査 (CT Angiography: CTA) が一般的です。下肢動脈を可視化することで、病変血管を詳細に描出することができます (図. 4)。ただし、膝関節以下の動脈は径 4 mm 以下と細く、また石灰化を伴っていることが多いため、CTA での性状評価は困難な場合があります。



**図.4 ASO の CTA 像**

### ⑤ 血管造影検査 (Angiography)

血行再建術の適否を判断するためには血管造影検査を施行して、動脈の性状評価をします。

## 2. 重症度分類

### ① Fontaine 分類

PAD の本態は下肢血流障害であり、血流低下がどの程度進行しているかにより症状が異なります。そこで臨床症状により患肢の血流障害の程度を評価した分類が Fontaine 分類です (図. 5)。無症状またはしびれ、冷感程度の症状は I 度 (軽度虚血) となります。一定距離を歩くと主に下腿部に痛みが出現し、数分間休むと痛みが回復して再び歩けるようになる特徴的な症状を間歇性跛行 (Intermittent claudication: IC) といいます。この症状がみられる場合には II 度 (中等度虚血) となります。安静時にも下肢の痛みが続く状態は III 度であり、また、難治性の足趾壊死や潰瘍を生じた場合は IV 度となります。このように下肢血流が著しく減少した状態は、重症虚血肢 (Critical Limb Ischemia; CLI) となります。

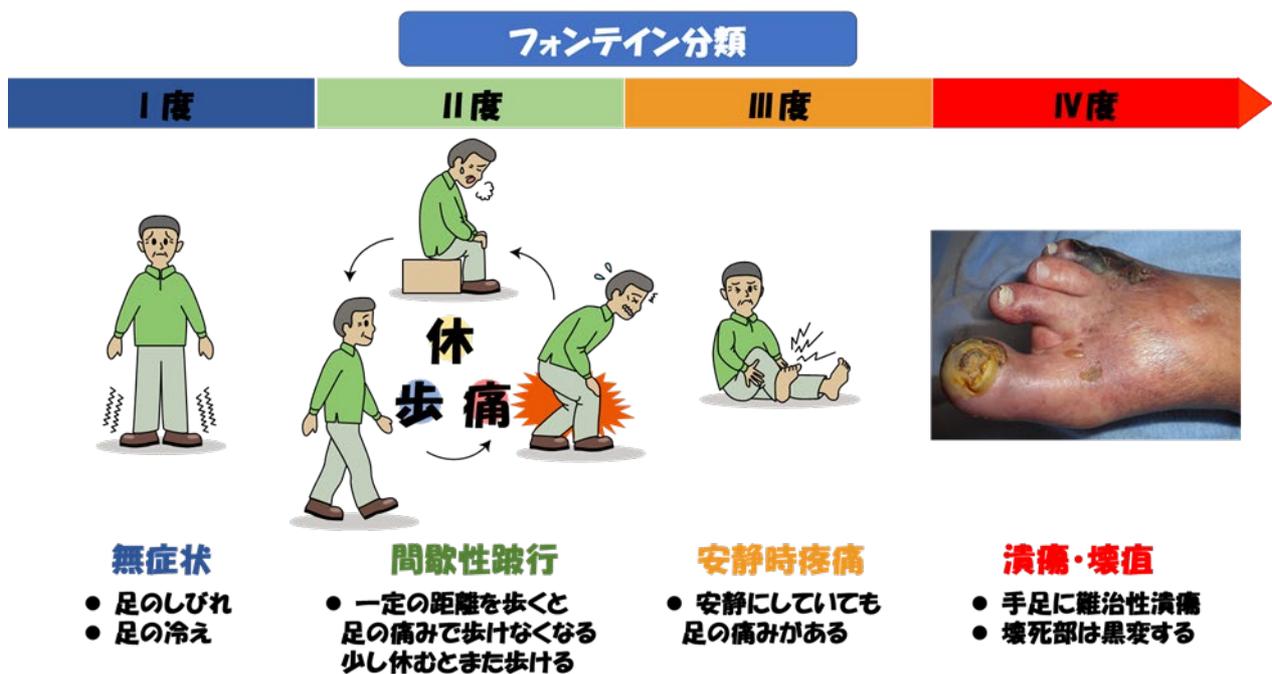


図.5 Fontaine 分類

### ② その他の重症度分類

重症の下肢虚血でも症状が強くない場合には Fontaine 分類で重症度を分けられない場合があります、その場合には Rutherford 分類が用いられます。また、包括

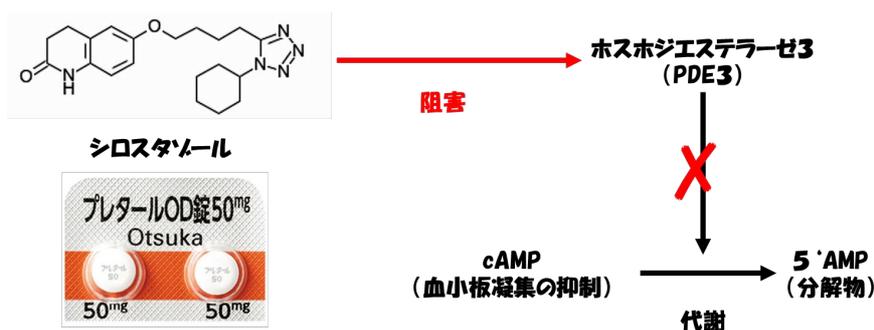
的高度慢性下肢虚血 (Chronic limb threatening ischemia: CLTI) の治療指針として 2014 年に米国血管外科学会から提唱された Wifi 分類があります。Wifi 分類ではステージが上がるほど 1 年後の大切断のリスクは上昇すると報告されました。Wifi 分類に加えて、血管病変の複雑性を示した GLASS 分類 (Global Anatomic Staging System) と患者の持つリスクを組み合わせることで治療方針を決定することが提唱されています。さらに 2019 年に患者のリスク、下肢の重症度、血管病変の解剖学的複雑性の評価を行ったうえで治療方針を決定する PLAN (Patients risk estimate) が提唱されました。詳しいことは医療関係者用の文章中に記載しております。

#### 4. PAD の治療

PAD の治療としては、まずは動脈硬化リスクファクター (喫煙、高血圧、脂質異常症、糖尿病など) の是正、運動療法、薬剤療法がおこなわれます。症状の改善が認められない場合には血行再建術が施行されます。

##### ① 薬剤療法と運動療法

跛行症状の改善としてはシロスタゾールの投与が推奨されます。シロスタゾールは最大歩行距離を延長し生活の質 (QOL) を改善すると報告されました。副作用は頭痛、下痢、動悸が有り、うっ血性心不全患者では禁忌となります (図. 6)。



**図.6 シロスタゾール (Cilostazol) の作用機序**

他に L-カルニチン及びプロピオニル-L-カルニチンや一部のスタチン (アトルバスタチン、シンバスタチン) にも間欠性跛行の改善効果が報告されております。

また、サルポグレラートやベラプロスト、エイコサペンタン酸も頻用されています。跛行患者には監視下運動療法も推奨されており、血行再建術と同等の高い効果があることがわかっています。

## ② 血行再建術

間歇性跛行を訴える患者で運動療法及び薬物療法の開始から 3-6 か月経過しても症状の改善が不十分と判断した場合に血行再建術を検討します。

血行再建術は、従来、人工血管もしくは自家静脈を使用して、新たに血流の迂回路を造設する外科的バイパス術 (図. 7) が主でした。しかし、最近は血管内治療(Endovascular treatment: EVT)が選択される傾向にあります (図. 8)。どちらの治療方法を選択するかは、患者の状態や血管性状により選択されるため施設間でも方針が分かれます。2008 年に両者を直接比較した無作為比較試験 (randomized control study :RCT)である BASIL trial の結果が報告されました。生命予後 2 年以上が見込まれる症例は外科的バイパスが望ましいという見解となっています。

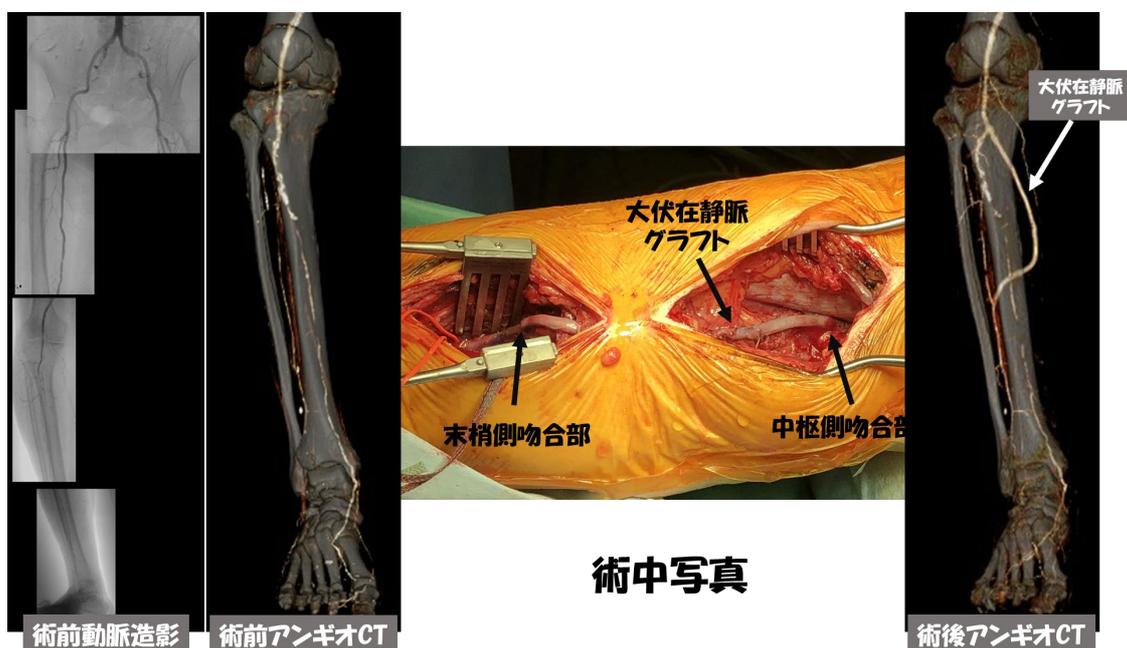
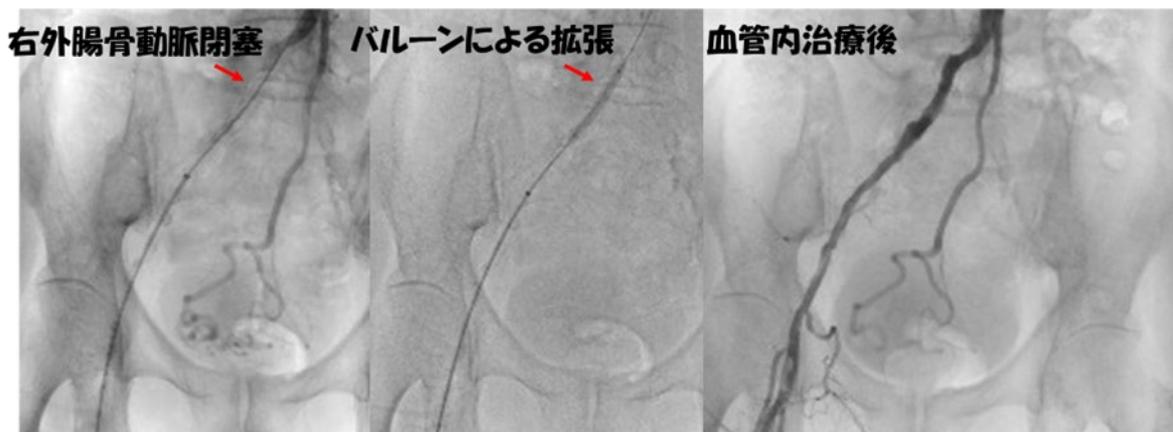


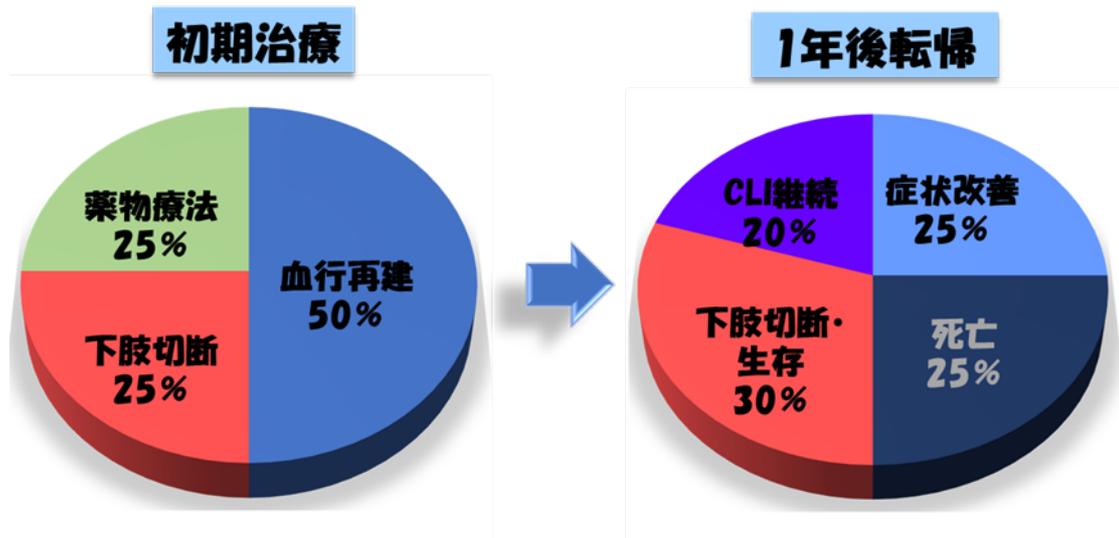
図.7 外科的血行再建術



**図.8 血管内治療(EVT)**

## 5. ASO の予後

間歇性跛行を訴える患者の5年生存率は70%と報告されています。CLI患者は1年以内に4人に1人は下肢切断もしくは死亡の転帰を辿ると報告されており、その5年生存率は50%と報告されています。間歇性跛行患者がCLIに進展するのは10%以下と少なく、1年以内に大切断となる確率は2%以下で、間歇性跛行患者の大部分は長期間に渡り症状が安定していることがわかっています。間欠性跛行からCLIに進展する危険因子はABI低値、高齢(65歳以上)、喫煙、コントロールの不良な糖尿病です。本邦では自覚症状の乏しい潜在的重症下肢虚血患者(subclinical CLI)、特に透析患者が何らかの契機で難治性の足趾潰瘍・壊死を発症して、重症化することが多く、Fontaine分類で表現するとⅡ度→Ⅲ度→Ⅳ度という進行様式をとらず、多くはⅠ度→Ⅳ度と急激に進行します。加えて、急速にCLIとなった患者は下肢切断となる確率が高く、対側肢の切断リスクも高いことがわかっています(図.9)。



(Vasc Surg, 45, Suppl 5, 55-67)

## 図.9 CLI 患者の予後

最後に、足趾潰瘍＝下肢切断とされていた時代もありましたが、病態の理解が進み血管外科、循環器内科を中心に血行再建が積極的に行われるようになり、良好な成績が得られています。血行再建が成功すると青ざめて、冷えきった下肢が、術直後から赤みをおび、温かくなります。臨床医としてダイレクトに喜びを感じる瞬間です。多数の患者様を治療してきて、QOLを維持する大切さを切実に感じています。自分の足で生涯歩ける喜びは、何物にも代え難いのではないのでしょうか？

東京医科大学八王子医療センター  
心臓血管外科  
赤坂 純逸