

# 1

特集1 PAD治療の最前線

# PAD診断のトピックス

安齋 均

富士重工業健康保険組合 太田記念病院 循環器内科 部長

糖尿病治療における治療ターゲットが、糖尿病網膜症による失明や糖尿病性腎症による透析導入などの細血管障害から、脳梗塞や心筋梗塞などの大血管障害（マクロアングリオパチー）に移行したことは、パラダイムシフトとして周知の事実である。今回の特集である peripheral arterial disease (PAD) は、主に下肢動脈の閉塞性疾患を指し、糖尿病のマクロアングリオパチーの一病型である。その本態は、いわゆる“pan vascular disease”であり、全身の動脈硬化がより進展した予後の悪い患者群と認識されている。日常の糖尿病診療においてPAD患者のスクリーニングを行うことは、その後の患者管理に影響を及ぼし、患者の予後と救肢 (limb salvage) の改善に寄与すると考えられる。

PAD診断は身体所見（視診、触診、聴診）に加え、確定診断と重症度診断を行うために血管検査が不可欠である。血管検査には大きく分けて生理機能検査と形態学的検査(画像検査)がある。さまざまな検査方法があるが、一般的に行われている代表的な検査を表1に示す。

表1 PAD診断検査

生理機能検査	ABI (足関節上腕血圧比)
	TBI (足趾上腕血圧比)
	運動負荷検査(トレッドミル検査)
	SPP (皮膚灌流圧)
形態学的検査(画像検査)	血管エコー
	CT検査
	MRA検査

では、石灰化の及ぶにくい足趾を用いた足趾上腕血圧比 (toe brachial index ; TBI) が有用とされている。ただし、足趾専用のカフつきドップラー計が必要であり、ABIのように簡便には測定できない。カットオフ値は0.6で、これ以下を異常値とする。

### 運動負荷(トレッドミル)

間歇性跛行の重症度を客観的に評価でき、適切な治療法の選択や効果判定に有用である。日本では脈管学会の

表2 ABI : 他のスクリーニング検査との比較

検査	感度 (%)	特異度 (%)
pap smear	30 ~ 87	86 ~ 100
便鮮血	37 ~ 78	87 ~ 98
マンモグラフィー	75 ~ 90	90 ~ 95
ABI	95	100



図1 ABI (足関節上腕血圧比)  
オムロン コーリン社 form PWV/ABI®



図2 TBI (足趾上腕血圧比)

遮断される。その後一定の速度で減圧し、血球が再び灌流しはじめたときのカフ圧が皮膚灌流圧 (skin perfusion pressure ; SPP, 単位は mmHg) である。SPP 値が 40 mmHg 以上であれば 80 % の確率で創傷治癒が見込まれるとされており、CLI治療の decision making に欠かせない検査となっている<sup>2)</sup>。

SPPはABIなどと違って石灰化の影響を受けないため、糖尿病や透析症例の評価が可能である。また、任意部位の評価もできることから、有用性が高い。しかし、繊細な検査であるために、痛みによる体動などにより安静が保てないケースでは測定が困難である。

基準に従い、2.4 km/時、傾斜12 %という設定が一般的である。跛行出現距離 (initial claudication distance ; ICD), 最大歩行距離 (absolute walking distance ; AWD) を重症度の指標とすることが多い。

安静時ABIが0.9以上であっても下肢症状からPADが疑われる場合、トレッドミル負荷後のABIが著明に低下することがある。経験上、腸骨動脈領域の狭窄にこのようなケースが多い(図3・図4)。また、運動負荷により低下したABI値が安静時ABI値に回復するまでの時間が側副血行路の発達を反映するとされており、回復時間の短い患者は運動療法のよい適応といわれている<sup>1)</sup>。

### SPP (図5)

レーザードップラーにより、皮膚微小循環 (皮膚表面から1.5 mm以内の微小循環) を評価する。カネカメディック社のSensiLase PAD3000®を用いて測定する。レーザードップラープローブを皮膚表面に置き、血圧カフで巻きつける。測定を開始するとカフ圧が上昇し、血球の動きが

### 形態学的検査(画像検査)

#### 血管超音波検査(図6)

非侵襲的でくりかえし施行可能であり、また血流動態を観察できる点で他の画像モダリティと一線を画す。ただし、下肢全体をくまなく観察するには時間がかかり、また診断精度が検査者の技術に大きく依存することが難点である。また、石灰化や腸管ガス(腸骨動脈領域)により観察できない場合がある。

パルスドップラー血流波形から中枢側の狭窄の有無が推定でき、狭窄部位をある程度同定できる。また、動脈血流速波形の収縮期の立ち上がりから最高流速までの時間を収縮期加速時間(acceleration time ; ACT)といい、120ミリ秒以上の場合には中枢側に狭窄の存在が示唆される。

狭窄部の加速血流の収縮期最高値である収縮期最高流速 (peak systolic velocity ; PSV) は狭窄が高度であればあるほど高値となり、一般に2.0 m/秒以上で有意狭窄と判断される。しかし、PSVの絶対値のみから狭窄を判定することには限界があり、狭窄より2 cm程度中枢

## 血管検査

### 生理機能検査

#### ABI (図1)

足関節上腕血圧比 (ankle brachial index ; ABI) は、足関節と上腕間(左右上腕の収縮期血圧の高いほうを使用)の最高血圧の比率である。ABIはきわめて簡便であり、スクリーニング検査として優れている(感度95 %、特異度100 %) (表2)。また、予後の予測(リスク層別化)や血行再建治療後のモニターとしても欠かせない検査である。当院ではオムロンコーリン社のform PWV/ABI®を用いて計測している。0.9がカットオフ値であり、これ以下を異常値とする。

#### TBI (図2)

下肢動脈血管壁の高度な石灰化によって駆血時の血流遮断が阻まれると、ABIが高値を示す。そのような症例