

# EDの 検査・診断・治療



## EDを診断する専門的な検査 夜間陰茎勃起の計測、血管系検査

昭和大学横浜市北部病院泌尿器科助教授<sup>1)</sup>  
昭和大学横浜市北部病院泌尿器科教授<sup>2)</sup>  
昭和大学医学部泌尿器科学教室教授<sup>3)</sup>

佐々木春明<sup>1)</sup>、島田 誠<sup>2)</sup>、吉田英機<sup>3)</sup>

Haruaki Sasaki, Makoto Shimada, Hideki Yoshida

### はじめに

塩酸バルデナフィル（レビトラ®、以下バルデナフィル）やクエン酸シルデナフィル（以下シルデナフィル）などの経口勃起障害治療薬の出現により、勃起障害（erectile dysfunction；ED）の認知度が患者のみならず医療者側にも急激に高まった。これにより、EDの治療を希望する患者が着実に増加し、それに伴い、最初の治療としてバルデナフィルなどのPDE5（phospho

diesterase type 5）阻害薬が広く使用されるようになった。しかし、残念ながらPDE5阻害薬の無効な症例が約20%存在し、さらに、心疾患などの内服薬との関係で、もともと禁忌のために投与されることのない症例も存在することは周知の事実である。本項では、これらの無効症例・非適応症例の診断方法を解説する。診断手順に関しては表1を参照していただきたい。また、PDE5阻害薬に反応する患者でもさらなる検査を希望する場合には、この診断手順に準じて検査を進めることになる。

表1 EDの診断手順

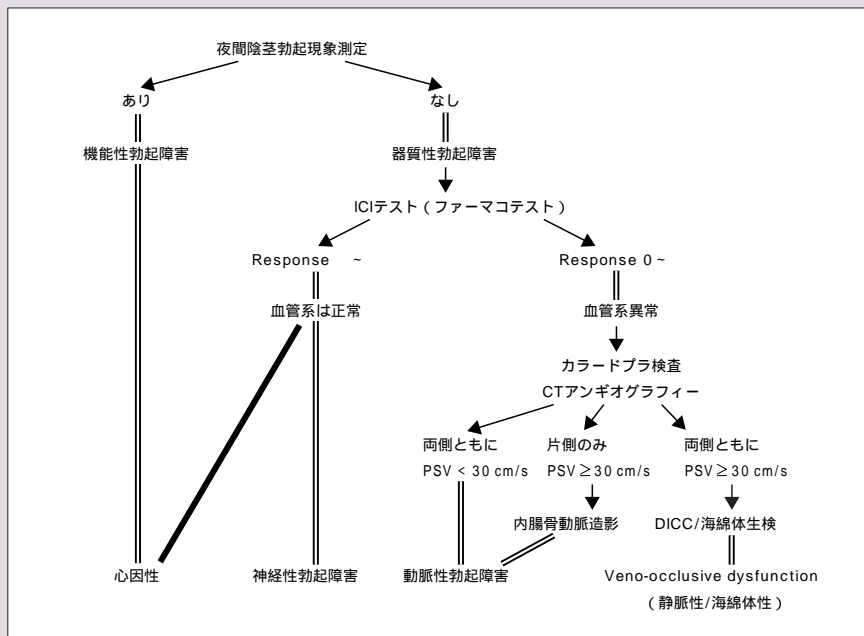




図1 夜間陰茎勃起現象 (NPT) 測定

周径増加値と陰茎硬度、持続時間、頻度を経時的に連続測定する。

まず、勃起障害を診断するには、病歴の聴取・テストステロンを含むホルモン採血などの測定をする必要があるが、これらの検査についてはすでに詳述されているので重複を避ける。



### 夜間陰茎勃起現象 (Nocturnal Penile Tumescence ; NPT) の測定

健康な正常男性では、睡眠時のREM (Rapid Eye Movement) 睡眠に同期して陰茎勃起が発現する。この現象を客観的に把握する検査であり、本検査における異常は器質的な原因が存在することを強く示唆する。つまり、本検査において機能性 (心因性) 勃起障害と器質性勃起障害を鑑別することが可能である。また、本検査は睡眠状態に影響されるため、3晩連続での測定が推奨される。

また、脊髄損傷によるEDなどの交通外傷後の後遺症診断や離婚訴訟におけるED診断 (EDが離婚の原因となっている場合など) の際には必須の検査方法である。

#### 1) 方法

NPTを測定する方法には スタンプテスト、エレクト

チオメーター/エレクトメーター、スナップゲージ、リジスキャンがある<sup>1)</sup>。

NPTの評価項目としては陰茎の周径変化 (tumescence) 硬度 (rigidity) 持続時間 (duration) 頻度 (frequency) である。

リジスキャンは、図1のごとく2つのループを陰茎の先端部 (冠状溝から約5mm近位側) と根部に装着し、本体を大腿または腹部に固定する。それぞれのループが陰茎の先端および根部の周径変化と硬度変化を連続測定する。

リジスキャンのほかに、簡便法として上記 ~ の検査方法があり、いずれの検査も就寝前に切手や器具を陰茎に装着し、翌朝その変化を就寝前に記録した値と比較する。これらは古くから広く用いられている。

#### 2) 診断基準

リジスキャンの診断としては通常、金子の分類<sup>2)</sup>が使用される。頻度、硬度、周径変化、持続時間がすべて正常なものが正常型 (normal) で、それ以外はこれら4項目のうち1つでも異常があれば器質性EDと診断される。



図2 カラー Doppler 検査法

PGE<sub>1</sub>により人工的に勃起させた陰茎根部にプローブをあてる。

## ICI (Intracavernous Injection) テスト (ファーマコテスト)

プロスタグランジンE<sub>1</sub>を陰茎海綿体内に注射すると陰茎勃起が発現する。この勃起発現の程度を評価する。

### 1) 方法

陰茎の注射部位をアルコール綿またはイソジン液などの消毒薬で十分に消毒して、陰茎亀頭を左手でつまむようにして陰茎を伸展させ、陰茎海綿体の長軸と直角に27ゲージの皮内注射針を刺入する。

使用する薬剤はプロスタグランジンE<sub>1</sub> 10 ~ 20 $\mu$ gである。ファーマコテストによる副作用は、日本性機能学会による全国調査<sup>3)</sup>によると、鎮痛剤を必要としない疼痛は5.0%にみられているが、鎮痛剤を必要とする疼痛は0.52%であり、持続勃起症(6時間以上)は0.59%、最も重篤な副作用である海綿体の線維化は認めない。持続勃起症などの重篤な副作用はきわめてまれである。

### 2) 診断基準

血管作動薬を注入すると、血管系(動脈・陰茎海綿体組

織・静脈)が正常であれば2~5分後には陰茎の勃起が発現し、完全勃起に至る。血管系に異常があれば完全勃起に至らない。この反応は以下の5段階(Response 0~ )に分類される。

Response 0 : 反応なし

Response 1 : 腫脹はするが硬度・持続ともに不十分

Response 2 : 硬度は十分であるが持続しない

Response 3 : 硬度・持続ともに十分

Response 4 : 勃起が遷延する(持続勃起)

この分類のうち、Response 0 ~ 1は血管系に障害ありと判断するが、その障害が動脈なのか海綿体なのか静脈なのかの診断はできない。Response 2とResponse 3であれば血管系は正常と判断する。ただし、Response 4の持続勃起を来した場合、放置すると海綿体組織の線維化を来すため、持続勃起症の治療<sup>4)</sup>を急ぐ必要がある。しかし、前述したように持続勃起症などの重篤な副作用はきわめてまれである。

## カラー Doppler 検査

カラー Doppler 検査は陰茎に流入する動脈系を評価するスクリーニング検査である<sup>5)</sup>。

### 1) 方法

ファーマコテストと同様に、血管作動薬を陰茎海綿体内に注射した後で超音波カラー Doppler 装置を用いて左右陰茎海綿体動脈の収縮期最大血流速度(peak systolic velocity ; PSV)を測定する。7.5 ~ 10MHzの探触子を仰臥位の患者の陰茎根部に直接接触させて走査する(図2)。

### 2) 診断基準

血管作動薬注射後のPSVが30cm/s以下の場合、動脈血流が異常と判断できるため、動脈性勃起障害と診断される。一方、PSVが30cm/s以上であれば陰茎海綿体動脈の血流は正常と判断される(図3)。

## EDの 検査・診断・治療

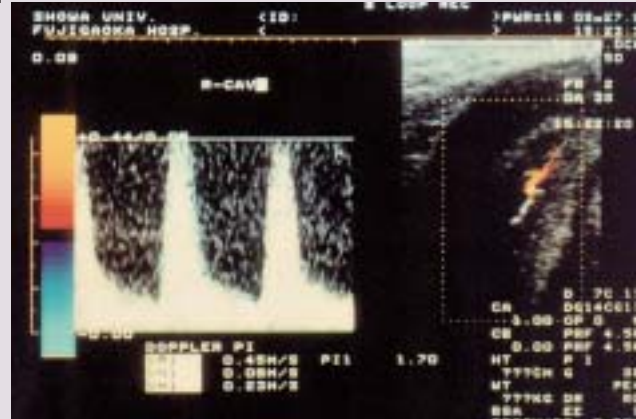


図3 カラー Doppler 検査による画像

左：右下方が陰茎脚部、左上方が亀頭側。

PGE<sub>1</sub>注射後、陰茎海綿体動脈が明瞭に描出されている。プローベ（上方）に向かう血流は赤で、プローベ（上方）から遠ざかる血流は青く表示される。

右：測定すべき動脈にサンプルマークを合わせ、角度補正すると、動脈拍動に伴う波形と血流速度が表示される。

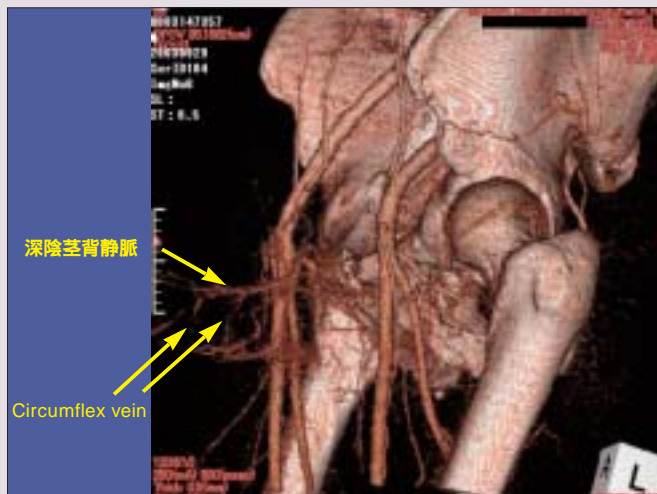


図4 CTアンギオグラフィー

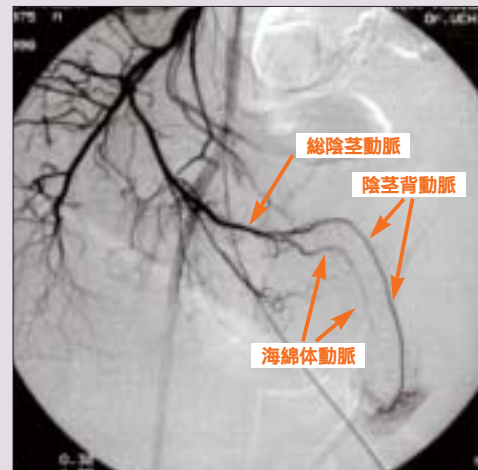


図5 右内腸骨動脈造影

### CTアンギオグラフィー

超音波カラー Doppler 検査と同様に流入する動脈と流出する静脈の検査であり、超音波カラー Doppler 検査に比較して、陰茎全体の血管が把握しやすい（図4）。勃起時での状態を把握するためにPGE<sub>1</sub>の投与は必要である。

### 血管造影（内腸骨動脈造影）

動脈性勃起障害の疑いがあり、なおかつ、血行再建術が適応となる場合に必要な検査法である。

本検査は入院して行う必要があり、これまで述べてきた方法と比べると侵襲が大きいいため検査対象となる患者

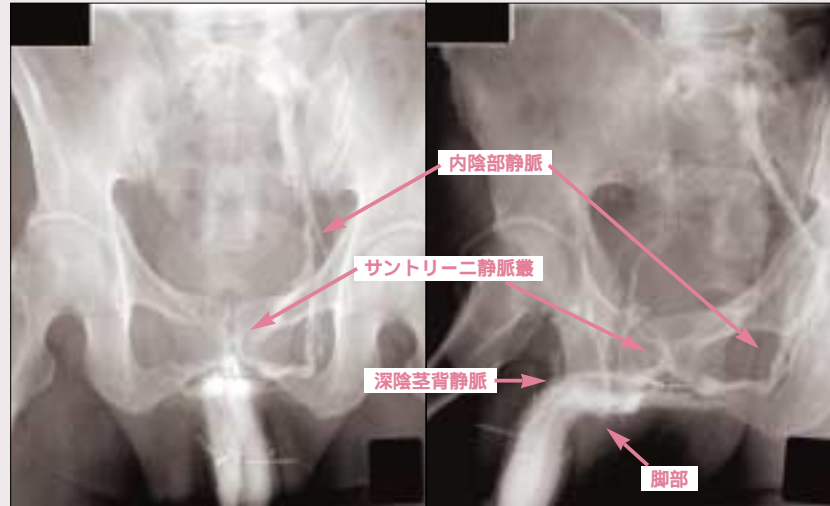


図6 陰莖の静脈系

は限定されるため、詳細は割愛させていただく。本検査においてもPGE<sub>1</sub>の投与は必要である。

その診断基準としての統一した見解はない。両側の海綿体動脈が描出されれば正常と考えられる(図5)が、個人差も大きく、異常と判断する定義は今後の検討課題である。

### 海綿体灌流試験 (Dynamic Infusion Cavensometry and Cavensography ; DICC)

勃起障害の原因が海綿体組織または静脈系の異常のために受動的閉鎖機構に障害があると考えられる場合に必要検査である。この病態はveno-occlusive dysfunctionと呼ばれる。具体的にはファーマコテストでのResponseが0～であり、カラードブラ法や血管造影法にて動脈性要因が正常と判断された場合に行う検査法である。

#### 1) 方法

海綿体灌流検査<sup>6)</sup>は21ゲージの翼状針を陰莖海綿体に穿刺しここから血管作動薬(プロスタグランジンE<sub>1</sub>

20 $\mu$ g)を海綿体内に投与する。この翼状針を検査装置に接続し、海綿体内圧を直接測定する。その後造影剤を投与して海綿体からの流出路である静脈を造影する(図6)。

veno-occlusive dysfunctionと診断された場合に陰莖静脈の静脈手術が行われる。

### まとめ

バルデナフィルに抵抗する患者(無効症例)や非適応患者、バルデナフィルの効果にかかわらず、さらなる検査を希望する場合の専門的な診断方法について解説した。

### 文献

- 金子茂男, 水永光博, 谷口成実ほか: 夜間陰莖勃起現象の記録方法. 泌尿器外科 12(9): 1093-1098, 1999
- Kaneko S, Bradley WE: Evaluation of erectile dysfunction with continuous monitoring of penile rigidity. J Urol 152: 1103-1107, 1994
- 日本性機能学会自己注射認可推進委員会: ICIテスト副作用調査報告. 日性会誌 18(3): 277-282, 2003
- 佐々木春明: 持続勃起症. 新図説泌尿器科学講座4, 内分泌疾患・性機能障害. メジカルビュー社, 東京, 331-333, 1999
- 佐々木春明, 甲斐祥生: 性機能障害. 南山堂, 東京, 89-95, 1998
- 川西泰夫: 勃起障害の診断. クリニカ 23(2): 136-141, 1996