

第3章 緑内障の検査

I. 問 診

初診時の問診は、緑内障診療において基本的かつ重要な検査である。詳細な問診は、緑内障の診断および管理方針決定に際して必要不可欠である。続発緑内障の可能性を考慮するためには、眼の外傷、炎症、手術、感染症などの既往歴のほか、全身疾患の既往歴や薬物治療歴についても聴く必要がある。また、自覚症状の問診も重要で、霧視、虹視症、眼痛、頭痛、充血などは急性緑内障発作の既往を疑わせる。さらに、家族歴の聴取も重要で、特に緑内障の家族歴を有する例では、血縁者の視機能障害について聴くことが望ましい。他医における眼圧、眼底、視野など診断および治療に関する情報があれば、できるだけ利用すべきである。

1. 眼 痛

急性緑内障発作などで眼圧が著明に上昇した場合、強い眼痛が突然自覚されることが多い。一般に、眼圧が正常値から著しい高値まで急激に上昇した際に強い眼痛が自覚される。眼痛は、角膜上皮障害、ぶどう膜炎における毛様体の刺激などでも起こりうる。

2. 頭 痛

急性緑内障発作では、急激な眼圧上昇に伴い、嘔気、嘔吐を伴った頭痛がみられ、視力低下、羞明、虹視症などを伴う。

3. 霧 視

著明な眼圧上昇に伴う角膜浮腫やぶどう膜炎による続発緑内障などでは、霧視が自覚されることがある。

4. 視野欠損

緑内障の初期では、視野検査で視野異常が検出された場合であっても、視野異常が自覚されないことが多い。患者が視野異常を自覚した場合、視神経障害あるいは視野障害が既に相当進

行している場合が多い。

5. 充 血

充血は、急性緑内障発作のほか、ぶどう膜炎による緑内障、血管新生緑内障、水晶体融解緑内障などの各種続発緑内障において自覚される。

II. 細隙灯顕微鏡検査

細隙灯顕微鏡検査は、緑内障診療において基本的な検査である。本検査では、角結膜、前房、虹彩、水晶体などを観察するが、補助レンズの併用により、隅角や眼底を観察することができる。

1. 角 結 膜

角膜浮腫は急性緑内障発作などで眼圧が著明に上昇した場合にみられるが、虹彩角膜内皮(ICE)症候群などの角膜内皮障害を伴う続発緑内障では眼圧が正常範囲内にあっても角膜浮腫がみられることがある。レーザー治療(特にレーザー虹彩切開術)または手術治療後に水疱性角膜症を併発することがあり、注意が必要である。早発型発達緑内障では、眼圧上昇に伴う眼球の膨張により、Haab線と呼ばれる Descemet 膜破裂がみられることがあり、角膜内皮上の蛇行した隆起線として観察される。このほか、ぶどう膜炎による緑内障では角膜後面沈着物、色素緑内障や色素散布症候群では角膜後面に紡錘状の色素沈着(Krukenberg spindle)がみられることがある。

2. 前 房

閉塞隅角緑内障の診断において、細隙灯顕微鏡検査による前房深度のスクリーニングは簡便かつ有用である。日本人は欧米人に比して、浅前房の頻度が高いことが知られている。van Herick 法(補足資料 1 [2] 参照)は、角膜厚と周辺部前房深度を比較することにより、隅角の広さを推定する方法である。プラトー虹彩緑内障では、前房深度がほぼ正常にもかかわらず狭隅角や隅角閉塞がみられるため、その診断には、細隙灯顕微鏡

検査による前房深度の評価のみでは不十分であり、隅角鏡検査が必須である。

3. 虹 彩

通常、虹彩は平坦あるいは軽度に前方へ膨隆した形状を呈する。虹彩が著しく前方へ膨隆している場合、瞳孔ブロックの存在が疑われる。虹彩の異常所見として、虹彩と角膜または隅角線維柱帯との前癒着、水晶体との後癒着、虹彩の血管新生、虹彩萎縮、虹彩結節などが挙げられる。

4. 水 晶 体

緑内障と関連する水晶体異常として、水晶体の大きさや形状の異常(膨化水晶体、球状水晶体など)、水晶体の位置異常(水晶体脱臼、水晶体垂脱臼など)などが挙げられる。水晶体の位置異常には、毛様小帯の異常(先天異常、外傷、落屑緑内障など)が関与するものがある。水晶体の位置異常、白内障進行による水晶体厚増加などは、隅角閉塞の原因となりうる。成熟あるいは過熟白内障では、水晶体物質の流出を伴い、水晶体融解緑内障を併発することがある。水晶体前面の観察も重要で、レーザー虹彩切開術や周辺虹彩切除術後に水晶体前面と虹彩に虹彩後癒着が起こることがある。落屑緑内障では、水晶体前面や瞳孔縁などに特徴的な白色物質の沈着がみられる。

Ⅲ. 眼圧検査

1. 眼 圧

多数例を対象とした調査結果により、眼圧値の分布は、高い値への歪みを示し、完全な正規分布を示さない。正常眼圧の平均値(±標準偏差)は $15.5(\pm 2.6)$ mmHg 前後であり、統計学的に求めた正常眼圧の上限値は約 21 mmHg とされてきた。しかし、これらの値は欧米人を対象とした調査結果に基づいたものである。多治見スタディの対象者眼圧分布によれば、右眼眼圧は 14.6 ± 2.7 mmHg(平均値±標準偏差)、左眼眼圧は 14.5 ± 2.7 mmHg(同)であり、正常眼圧を平均±2 標準偏差で定義すると、

正常上限は 19.9~20.0 mmHg となる。眼圧には日内変動があり一般に朝方に高いことが多いが、個人によりパターンは異なる。また、眼圧には季節変動もあり、一般に眼圧は冬季に高く、夏季に低いことが知られている。眼圧に関連する因子として、年齢、性別、屈折、人種、体位、運動、血圧、眼瞼圧および眼球運動などが挙げられ、また、種々の薬物も眼圧に影響を与える。

2. 眼圧計

Goldmann 圧平眼圧計は、臨床的に最も精度が高く、緑内障診療において標準的に使用されるべき眼圧計である。Goldmann 圧平眼圧計では、Schiötz 眼圧計に代表される圧入眼圧計とは異なり、測定値が眼球壁硬性の影響を受けにくいという利点がある。Tonopen[®] や Perkins[®] 圧平眼圧計は座位でも仰臥位でも眼圧測定が可能なポータブルな眼圧計である。iCare[®] は点眼麻酔なしで眼圧測定が可能なポータブル眼圧計であるが、測定原理が全く異なることに留意すべきである。

Dynamic contour tonometer(DCT)は、角膜厚の影響を比較的受けにくい眼圧計であるが、測定値が Goldmann 圧平眼圧計よりも若干高値となる特徴がある。非接触型眼圧計は測定手技が簡単であるが、スクリーニング目的に限定して使用されるべきである。測定値には角膜の物理学的特性の影響があることが知られ、例えば、角膜が薄いと眼圧が低く、角膜が厚いと眼圧は高く測定されることが知られている。

一般に眼圧測定値には角膜の物理学的特性に注意が必要である。特に、レーザー屈折矯正角膜切除術(photorefractive keratectomy: PRK)やレーザー角膜内切削形成術(laser *in situ* keratomileusis: LASIK)などレーザー屈折矯正手術後の眼圧測定値の解釈には十分な注意が必要である。

IV. 隅角鏡検査

1. 隅角

隅角鏡検査は、緑内障診療において必要不可欠である。隅角

鏡検査では、Schwalbe 線，線維柱帯，強膜岬，毛様体帯などの隅角を構成する各部位を正しく認識することが重要である（隅角所見の記載法については補足資料 1 [3] 参照）。病的な隅角鏡所見として，糖尿病網膜症，網膜静脈閉塞症，内頸動脈閉塞症などの眼虚血性病変では，隅角に新生血管がみられることがある。生理的にも隅角に血管が観察されることがあるが，血管は同心円状または放射状の規則的な走行を示す。病的な新生血管は，不規則な曲がりくねった走行をとり，多数の分枝を示すことが多く，周辺虹彩前癒着を伴うこともある。また，活動性のぶどう膜炎では，隅角に炎症性滲出物がみられることがあり，周辺虹彩前癒着を伴うこともある。

1) Schwalbe 線

Schwalbe 線は Descemet 膜の終わる部分に相当して存在し，前房内に突出する隆起としてみられる。

2) 線維柱帯

Schwalbe 線と強膜岬の間に線維柱帯と Schlemm 管が位置する。線維柱帯の中央から強膜岬側は，機能的線維柱帯に相当し，色素帯として観察される。落屑緑内障，色素緑内障，色素散布症候群などでは，線維柱帯に著明な色素沈着がみられることが多い。特に落屑緑内障眼では，Schwalbe 線前方に波状の著明な色素沈着がみられることがあり，これを Sampaolesi 線と呼ぶ。

3) 強膜岬

強膜岬は毛様体帯と線維柱帯の間の白い線として観察される。しばしば虹彩突起がその表面にみられる。発達緑内障眼では，虹彩が強膜岬より前方に付着しており，強膜岬が観察できないことがある。

4) 毛様体帯

毛様体帯は毛様体の前面に相当し，灰黒色の帯として観察される。

2. 隅角の観察方法

隅角鏡検査には直接型隅角鏡による直接法と間接型隅角鏡による間接法がある。直接型隅角鏡として Koeppel レンズなどがあり、間接型隅角鏡として Goldmann 隅角鏡や Zeiss 四面鏡などがある。

3. 静的隅角鏡検査と動的隅角鏡検査

隅角閉塞の正確な診断には静的隅角鏡検査と動的隅角鏡検査の両方を行うことが必要である。

1) 静的隅角鏡検査(static gonioscopy)

暗室下で細隙灯顕微鏡の光量を極力下げ、瞳孔縁に光を入れずに隅角鏡で眼球を圧迫しないようにして、第一眼位における自然散瞳状態での隅角開大度を評価する。非器質的隅角閉塞と器質的隅角閉塞を鑑別できない。

2) 動的隅角鏡検査(dynamic gonioscopy)

静的隅角鏡検査に引き続き施行する。細隙灯顕微鏡の光量を上げて縮瞳させ隅角鏡または眼位を傾けて軽度の圧迫を加えることにより隅角を開大させる。器質的隅角閉塞の有無や範囲に加えて結節、新生血管の有無などを診断する。

3) 圧迫隅角鏡検査(indentation gonioscopy)

動的隅角鏡検査の一種で、隅角鏡によって角膜中央を圧迫して変形させることにより房水が周辺虹彩を後方に押し下げ隅角底が観察されやすくなる。角膜との接触面積が小さい専用レンズを使用すると効率的に圧迫できる。隅角が非常に狭いため通常の動的隅角鏡検査によっても非器質的隅角閉塞と器質的隅角閉塞の鑑別が困難な場合に行う。

4. 補助診断に有用な検査機器

超音波生体顕微鏡は、隅角を含めた前眼部組織の微細構造を断面として観察することができる診断機器で、緑内障診断における有用性が報告されている。前眼部光干渉断層計は非接触性に隅角部を観察できる診断機器であり、解像度は超音波生体顕微鏡に勝るが、毛様体は観察できない。

V. 眼底検査

1. 視神経乳頭と網膜神経線維層

緑内障診断において、視神経乳頭あるいは網膜神経線維層の形態学的変化の検出はきわめて重要である。視神経乳頭や網膜神経線維層の障害所見は、緑内障の病期と関連するが、しばしば視野異常の検出に先立って検出される。特に正常眼圧緑内障では、眼底検査による視神経障害所見の検出が疾患の発見のきっかけとなることが少なくない。眼底検査による視神経所見の観察には、①検眼鏡、②補助レンズを用いた細隙灯顕微鏡、③眼底写真撮影、④無赤色眼底観察、⑤眼底三次元画像解析がある。検眼鏡を用いた観察法の場合には、直像鏡を用いるべきである。また、視神経乳頭陥凹を三次元的に観察する立体的観察が推奨されるが、そのためには、細隙灯顕微鏡と補助レンズ(非接触型レンズや Goldmann 三面鏡など)を用いた方法が簡便かつ有用である。

視神経乳頭や網膜神経線維層に緑内障による変化が生じていないか、前述した5つの眼底観察法を適宜用いて判定する。内容の詳細については、補足資料2“緑内障性視神経乳頭・網膜神経線維層変化判定ガイドライン”を独立して設けたので参照されたい。

VI. 視野検査

1. 視野

正常視野は、横長の楕円形をしており、固視点に対して、上側と鼻側で60度、下側で70~75度、耳側で100~110度程度である。視野計測の手法として、動的計測と静的計測の2つがある。視野計では、視標の明るさは apostilbs (asb) の単位で表示される。1 asb は、 $0.3183 \text{ candela/m}^2$ (0.1 millilambert) に相当する。

2. Goldmann 視野計

Goldmann 視野計は、国際的にも標準的に用いられている視野計である。背景輝度は 31.5 asb、視標と被検眼の距離は 30 cm に設定されている。視標サイズは、0 (1/16 mm²)、I (1/4 mm²)、II (1 mm²)、III (4 mm²)、IV (16 mm²)、V (64 mm²) で、視標の明るさは、1 a (12.5 asb) から 4 e (1000 asb) までである。通常、V/4 e、I/4 e、I/3 e、I/2 e、I/1 e の設定を用いて計測を行う。本視野計による動的視野計測では、検者が視標を動かしていくつかイソプターを描く。熟練した検者による場合、精度の高い結果を得ることができる。

3. 静的視野

一般に、静的視野計測は、動的視野計測に比して、初期緑内障における視野異常の検出に鋭敏である。視野計として Humphrey 視野計や Octopus 視野計が最も普及している。静的視野の感度には、デシベル表示が用いられている [1 decibel (dB) = 0.1 log Unit]。これらの静的視野では、中心 30 度以内の精密測定が主に行われている。測定プログラムにはスクリーニング検査と閾値検査がある。緑内障の検出にはスクリーニング検査が有用であるが、経過観察には閾値検査法が必須である。検査結果には、眼瞼下垂、屈折異常、中間透光体の混濁、瞳孔径、加齢などが影響する。固視の状態、偽陰性と偽陽性の出現頻度、短期変動などが検査結果の信頼性を評価するうえで有用な指標となる。また被験者の経験は重要で、一般に初回の検査結果はそれ以降の結果よりも信頼性が低い。検査結果は、実測閾値、グレースケール(実測閾値の灰色濃淡表示)、トータル偏差(年齢別正常値からの偏差)、パターン偏差(被検者の予測正常視野からの偏差)などで示される。

4. その他の視野測定

Blue on yellow perimetry (short-wavelength automated perimetry: SWAP), Frequency doubling technology[®] (FDT), Flicker perimetry などが極初期の緑内障診断に有用

である可能性が報告されている。

5. 緑内障性視野異常の判定基準と程度分類

補足資料 1 [4, 5] 参照
