

わかり易い 眼科講座

コンタクトレンズ

澤 充

(公財) 日本アイバンク協会理事長・日本大学名誉教授

はじめに

コンタクトレンズ（CL）は眼鏡とともに屈折異常の矯正法の二本柱です。眼鏡はレンズが角膜から 12 mm の所に位置する関係での光学的な問題を有する一方で眼表面には影響がなく安全に使用できる利点があります。一方、コンタクトレンズは角膜上に位置していることでの光学的利点が大いなのに対し、角膜障害などを生じるリスクを常に有しているのでその取り扱いには注意が必要です。定期的な眼科専門医の診察を受けるとともに何らかの違和感や充血、眼脂などがある場合はただちに装用を中止し、眼科専門医の診察を受けることが重要です。

1. コンタクトレンズの歴史

コンタクトレンズ（CL）の原理はレナルド・ダ・ビンチが水に目をつけてみると通常の見え方とは異なることを報告したことが始まりとされます。光は屈折率（密度）が異なる面で曲がる（屈折）性質があります。角膜が空気または水と接触すると空気は水よりも密度が低いので強く屈折します。この水に相当するものをガラスに置き換え、そのガラスにレンズ機能をもたせることで眼鏡の代わりになることが 1890 年ごろから報告されています。現在のコンタクトレンズはハードコンタクトレンズ（HCL）とソフトコンタクトレンズ（SCL）とに大別でき、素材としては HCL はポリメチルメタクリレート（PMMA）、SCL はヒドロキシエチルメタク

コンタクトレンズの素材

1. ハード CL
 - i) ポリメチルメタクリレート (PMMA) レンズ
酸素非透過性：過去に存在（現在は流通されていない）
 - ii) 酸素透過性 (RGP) レンズ
シロキサニルメタクリレート（酸素透過性の付与）
メタクリル酸（水濡れ性の付与）
フルオロメタクリレート（耐汚染性の付与）
2. ソフト CL
 - i) 含水性レンズ
ヒドロキシエチルメタクリレート (HEMA)
ビニールピロリドン
シリコーンハイドロゲル
 - ii) 非含水性レンズ
シリコンラバー：過去に存在
（現在は流通されていない）

（コンタクトレンズ販売営業管理者継続研修 土至田先生資料）

リレート (HEMA) が主体ですがその後、装用感等の改善を目的に様々な組成、重合材が使用されています。歴史的にはガラスとプラスチックによる HCL が 1936 年に開発されています。当時の HCL は強膜レンズと呼ばれる角膜の外側まで覆う大きなレンズでしたが、角膜内に収まる大きさの角膜レンズが開発されました。我が国では 1951 年に水谷 豊先生や佐藤 勉先生がこうしたレンズを紹介し、臨床にも導入されました。SCL の開発は 1959 年にチェコスロバキアの O. Wichterle (ヴィヒテルレ) と D. Lim (リム) が HEMA を開発し、SCL に応用したのが最初です。因みに逸話として残っているのは当時、共産圏であったチェコでは特許取得という考えがなく貴重な知的財産権を得る機会を失ってしまいました。

2. コンタクトレンズと眼表面の問題

眼表面、特に角膜は透明性を維持するためには構成している細胞が活発な代謝をしており、そのために大気中からの酸素を必要とし、さらに涙からも酸素と乾燥しないように給水（保湿）を受けています。こうした状態のバランスが崩れ、不足すると角膜上皮細胞はたちまち呼吸困難と乾燥に曝され、結果として細胞の壊死、脱落を生じます。この変化は角膜中央の細胞に生じやすく（図 1）、この状態に反応して角膜に沿っての充血が強く生じます（毛様充血）。こうした状態を生じるリスクファクターとして CL 装用があります。この際、我慢できないほどの眼痛を伴うのですが、SCL 装用では緩徐な痛み、もし

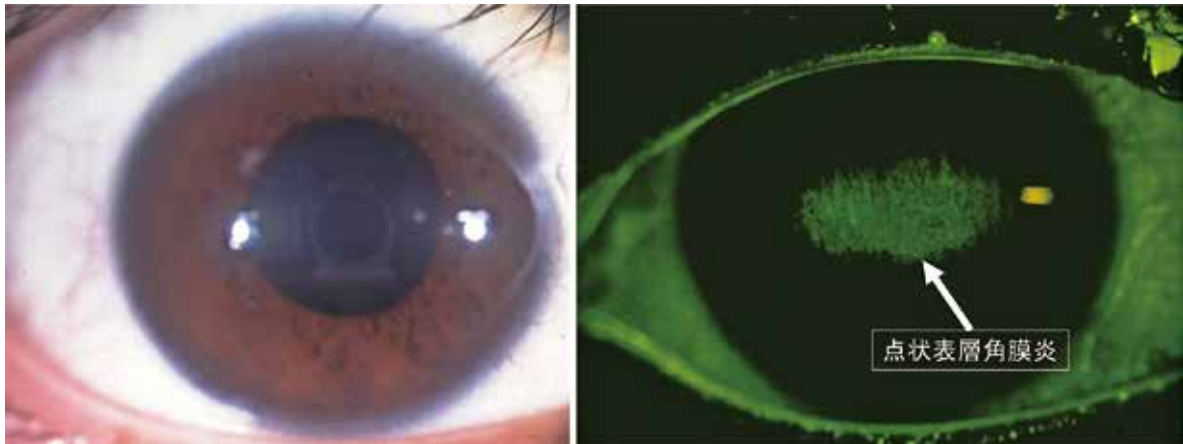


図1 ソフトコンタクトレンズの過剰装用による点状表層角膜炎

左図の角膜をフルオレセイン染色したものが右図。病変は角膜中央に生じることが多い。眼痛が強い。

くはSCLを装用するとその包帯カバー効果により眼痛が治まってしまうという問題が生じます。この状態が進行すると角膜実質の傷害（潰瘍）となります。

また、眼表面には常在細菌といわれる細菌が存在していることが多いのですが、眼表面が涙で常に覆われ、正常な状態＝生理的な環境では病原性を生じません。しかし、眼表面、涙の状態が阻害されることで病原性を生じる可能性があります。さらにCLに関係する問題としては不適切な装用以外にCLの脱着の際に指を介して、またはCLの保存、洗浄の不良により外部から眼表面に病原性の強い細菌が持ち込まれ角膜潰瘍を生じる例がしばしばみられます。こうした外部から持ち込まれる病原体による潰瘍は角膜中央（瞳孔部）に生じることが多く（図2）、治癒しても白色の混濁（瘢痕）が角膜中央に生じることが多いです。こうした角膜中央に瘢痕がみられる場合は眼科専門医に角膜傷害の既往を考えさせます。

CLは前述のように光学的には優れていますが、装用およびレンズケアが不適切であると様々な傷害を生じますので、CLを必要とする理由を明確にして眼科専門医とよく相談の上、適切なCLの選択と定期的な検査を受けるようにしてください。眼科専門医は後述の様々な知識を基に、個々の装用者に適したCLの選択を行います。以下にいくつかの事例について概略を記載します。

1) CLは何歳から使用できるか

CL装用と年齢との関係についてはCLを必要とする理由とレンズ装脱を自分でできるか、レンズケアができるかなどが条件になります。まず、CLを必要とする理由ですが、小学生などでは不同視が強い場合を除いて眼鏡矯正で問題がありませんので眼鏡矯正を第一選択とすべきです。最近はスポーツの時に1回使い捨てSCL使用の希望がある例がありますが、ゴミ（異物）が目に入った時に自分でCLを安全かつ確実に外せることが最



図2 ソフトコンタクトレンズ装用者にみられた角膜潰瘍（フルオレセイン染色）
潰瘍の周囲に点状表層角膜炎がみられる。原因菌は不明でわずかな瘢痕を残して治癒。

低限必要です。レンズケアについては親がしっかり監督することができれば可です。

近年、近視矯正を目的にして小中学生でオルソケラトロジー（ハードCL）として睡眠中にCL装用を行う例がありますが、睡眠中のCL装用は角膜傷害のリスクが日中のみCL装用の場合の2倍以上高いことが報告されています。また、レンズ装用で矯正できる範囲は4D（D:焦点距離（m）の逆数でレンズ屈折度をあらわす単位）以内であること、レンズ装用を中止すると元に戻り、屈折度が元に戻る過程では不安定な屈折状態になることがあります。

こうしたことは別に近年、CLにより近視の進行抑制を図ることなどが試みられています。ただし、近視の進行の主な原因としては、眼軸長（目の前後方向の長さ）の伸長があり、この眼軸長は8歳から11歳頃までに伸長することが分かっています。臨床試験では一人の人をこうした年齢を含む長期間（年単位）にわたって経過を観察して近視抑制効

果についての結果を出す必要があるため臨床試験や臨床現場で近視抑制効果を証明することが難しいことが挙げられます。

なお、日本眼科医会での調査によると高校生以上になるとレンズケアがおろそかになるとのデータがあります。これは若年者の場合は親が子供に注意を促しているが、高校生や一人暮らしをするようになるという加減な使用法になるということが推測されます。事実、CL装用者が成人に多いという母集団のことが背景にありますが、CL装用後の眼痛で眼科を受診する例は成人例が主体です。

2) ディスポーザブルソフトレンズ（DSCL）は誰でも使用できるか

使い捨てレンズ（ディスポーザブルソフトレンズ：DSCL）には毎日使い捨てのレンズ（ワンデイ DSCL）と毎日装用後にレンズケアを行い、それを2週間繰り返したのち、新しいレンズに交換するタイプ（頻回交換タイプ：ツウウィーク DSCL）以外に1週間連続

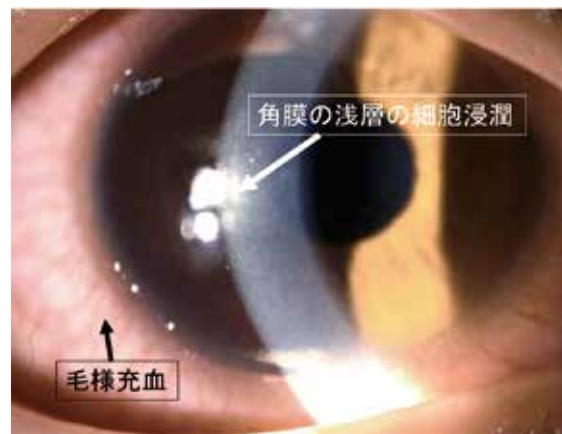


図3 ワンデイディスポーザブルソフトコンタクトレンズ装用者に生じた角膜炎（細胞浸潤）

角膜中央の浅層に細胞浸潤と角膜周囲の血管の拡張（毛様充血）がみられる。
治療が奏功し、瘢痕、視力障害を生ぜずに治癒。

装用後に捨てるレンズなどがあります。このうちワンデイ DSCL とツウウィーク DSCL について説明しますと両者は素材の進歩もみられ酸素透過性も改善されてきていますが、それでも角膜が必要とする酸素供給量を満たしてはいません。また、CL はハード CL (HCL) に求められるように角膜表面の曲率（個人個人で 0.01mm 単位で異なります）にあわせ、かつ角膜面上で円滑に動くことで涙液が CL と角膜の間に入り、あたかも CL が角膜表面上で涙液に挟まれた状態で存在するのが好ましいです。DSCL はコスト面からレンズの曲率とサイズは各社 1 規格（多くて 2 規格）です。そのため、DSCL が眼表面で食い込むようになってあたかも角膜、結膜に張り付いたように見える場合があります。すなわち、HCL は角膜形状に合わせて選択するのに対し、DSCL はレンズに角膜（眼表面）を合わせざるを得ないという違いがあります。したがって DSCL は誰でもが使用できるというわけではなく、乾燥感などがあるな

どの症状がある場合にはレンズメーカー（メーカーによりレンズ規格が異なる）を変えることで少しでも目にあったレンズを選択する必要があります。

なお、1 週間連続装用後に取り換えるタイプは夜間就寝中も装用していることとなりますが、連続装用レンズは素材としての問題以外に就寝時は外すタイプよりも角膜傷害などのリスクが高いことが報告されていることに留意する必要があります、個人的にはすすめられません。

3) ワンデイディスポーザブルソフトレンズ（ワンデイ DSCL）は最も安全なレンズか

ワンデイ DSCL は毎日のレンズケアの問題がクリアされますが、レンズ装用時によく手指を石鹸と流水で洗って、外からの雑菌を持ち込まないようにする必要があります。ワンデイ DSL であっても角膜感染症を生じる例があり、また外さずに寝てしまい角膜傷害を生じた例もあります（図 3）。したがって

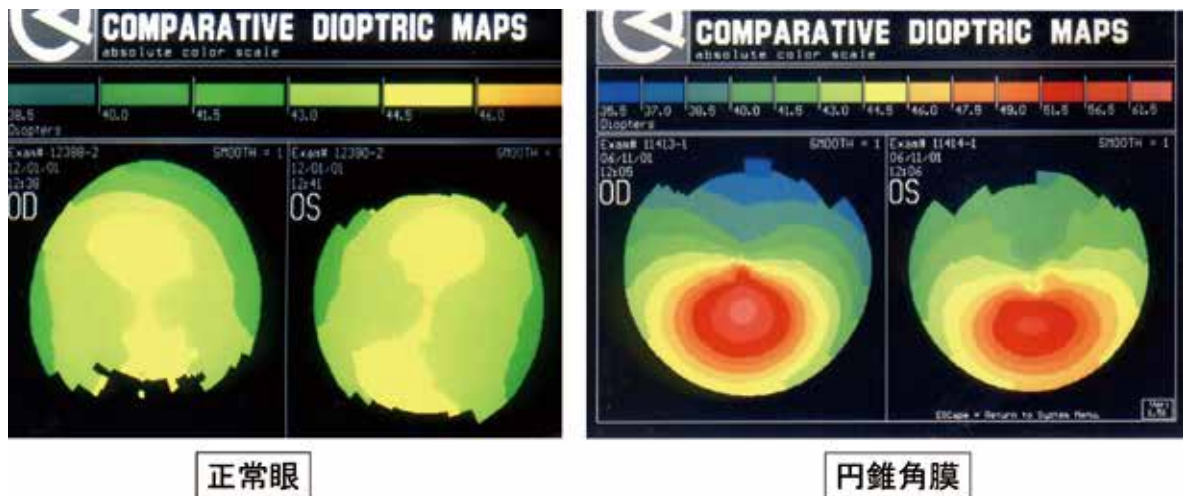


図4 角膜形状解析装置による角膜曲率の表示 (OD は右眼、OS は左眼を意味する。寒色系 (緑、青) はフラットな曲率 (曲率が小さい)、暖色系 (赤、橙) はスティープな曲率 (曲率が大きい) であることを表している。

正常眼では全体にフラットで垂直方向が水平方向よりもわずかに曲率が高い。バスケットボールから極めてわずかにラグビーボールが縦方向にある形状とみることができる。

円錐角膜では中央からやや下方に角膜が突出した形状であることを示し、バスケットボールのような球状ではないことを示している。

十分に注意し、適正なレンズ選択を行うことが重要です。

4) 乱視矯正 SCL

乱視は眼鏡処方でわかるように多くの場合、球面レンズに円柱レンズを180度とか90度に加算します。これを乱視の軸と呼びますが、乱視の軸が10度ずれても視力が低下することがあります。CLでの乱視矯正ではこの乱視軸が一定になるようにする必要があります。HCLですと1.0D程度の乱視であれば通常の球面度数のみのレンズで矯正できます。事実、角膜移植後の不正乱視や円錐角膜 (図4) での乱視もHCLでは矯正が可能です。一方でSCLは柔らかいので角膜乱視を矯正する効果がHCLと比較して弱く、乱視矯正をするためには乱視軸を一定に保つ必

要があり、SCLの動きを抑制する必要があり、場合によってはタイトフィッティングと呼ばれる装用状態になります。

5) 遠近両用 CL

一枚のレンズに遠方と近方の異なる焦点をもたせるのは光学的解像度から無理があると言わざるを得ません。また遠方、近方の像を同時に網膜に結像し、視中枢で取捨選択する方式であるため、こうした見え方に習熟する必要があります。また、眼精疲労の原因になる可能性があります。また、瞳孔径が小さくなるとレンズの特性が活用できません。

6) ハードCL (HCL) は装用感が悪かったり、痛みがあるのではないかな

HCLは4) で記載したように角膜表面の

曲率にあわせ、かつ角膜中央でのセンタリングが良好になるようにレンズの曲率、サイズを選択する必要があります。HCLは角膜径よりもサイズが小さく、かつ酸素透過性が高い素材が開発され角膜への酸素供給量の改善がはかられています。また、レンズ下の涙液交換が良好になっています。こうしたレンズ装用状態のためにはレンズ径のみならずレンズエッジの形状（ベベルと呼ばれます）なども重要な役割を担っており、レンズ会社によって異なります。CLの選択には十分な知識が必要ですが、DSCLが主流の状況にあつて、DSCLは眼科医にとってレンズ度数の選択以外に深い知識が必要なく、症例ごとに違いを経験する機会が乏しくなり、逆にHCLの処方では眼科専門医にとっても難しくなっています。良好な装用感のHCLの処方を得るには経験のある眼科専門医を見つける必要があります。薄型のSCLで生じる角膜上方やスマイルパターンと呼ばれる点状表層角膜症に対してはHCLが選択になりますが、HCLもサイズが大きくなっているため「3・9時角膜ステイニング（点状表層角膜症）」を生じやすくなっています。

7) 結膜炎

結膜炎の場合はCL装用を中止し、原因疾患の治療を行うのが原則です。そのためにCL装用中止した場合の代替の眼鏡をもっていることが大切です。CL装用では定期的に眼科専門医の診察を受け、病態の変化、合併症の有無の検査を受けることが重要です。

結膜炎の原因はいろいろありますが、非感

染性と感染性とに大別してみます。

① 非感染性の主体はアレルギー性結膜炎

アレルギー性結膜炎は花粉症に代表される季節性とハウスダストなどによると考えられる通年性とがあります。また、CLが誘因とされる巨大乳頭結膜炎もあります。

季節性アレルギーおよび通年性結膜炎は痒み、流涙、眼脂などの症状によりCL装用が困難になります。眼脂等によるCLの汚れに対してはワンデイDSCL、もしくはHCLのレンズケアを毎日適切に行うことで改善することがあります。

CLによる眼瞼の乳頭変化はCLの中でも含水率の高いSCLに多く生じるとされCLに付着残存する汚れが原因の一つと考えられています（図5）。

この場合、低含水率のSCLまたはHCLへの変更が検討されますが、HCLでも乳頭変化は軽度であっても同様な病態を生じる例もあります（図5）。近年はワンデイDSCLで経過をみることになります。しかし、乳頭増殖に対する治療には専門的な知識が必要です。

② 感染性結膜炎

感染性結膜炎の原因としては細菌、ウイルス、真菌があります（アイバンクジャーナル23-1参照）。強い眼脂、充血、流涙などが主体で痛みはHCLでは強く感じることがありますが、SCLの場合は装用すると逆に痛みが軽減する場合があります、その状態で角膜に病変が及んでいる可能性があり、要注意です。充血は白目（眼球結膜）と瞼の裏（眼瞼結膜）全体の充血および前述の角膜縁に沿って充血

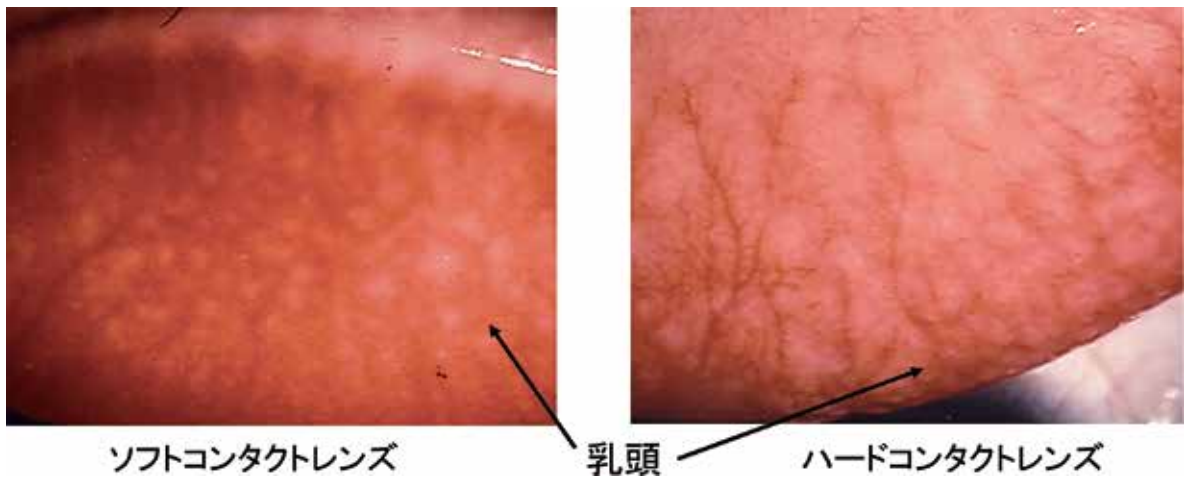


図5 コンタクトレンズ装用者に見られた巨大乳頭結膜炎
ハードコンタクトレンズに見られる乳頭変化の方がわずかに小型、フラットのことが多い。



図6 ソフトコンタクトレンズ装用者にみられたセラチア菌角膜炎
角膜炎病巣部は比較的浅く、局在していたため瘢痕治癒し、視力は回復した。

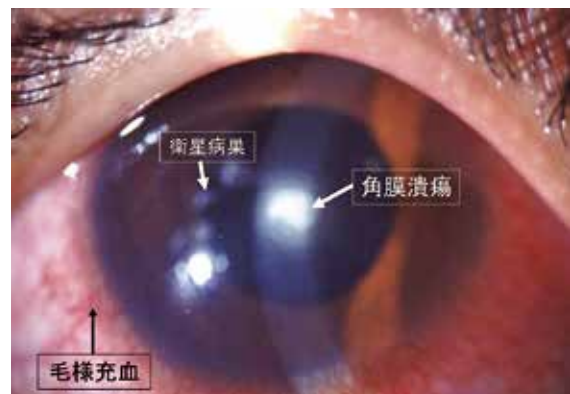


図7 コンタクトレンズ装用者に生じた角膜病変
主病巣である角膜潰瘍の周囲に小さな白色の病巣（衛星病巣）がみられ、毛様充血も強い。
衛星病巣がみられる場合は細菌以外に真菌が原因である可能性も考慮する必要がある。

（毛様充血）が強い2タイプに分けられます。結膜全体に沿っての充血は通常の結膜炎ですが、角膜に沿っての充血は角膜に病変があることを意味し、そのままCL装用を続けるのは大変危険です。図6はソフトコンタクトレンズ装用者にみられた細菌（セラチア菌）感染症です。眼脂は細菌性とウイルス性とで性

質が異なりますが、両者を鑑別するのは眼科専門医にとっても難しいです。図7は真菌感染も考慮する必要がある症例です。また、図8はアcantアメーバ角膜炎です。瘢痕治癒させることはできましたが、視力不良のため、全層角膜移植が必要となりました。海外でソフトコンタクトレンズのケアが十分にで

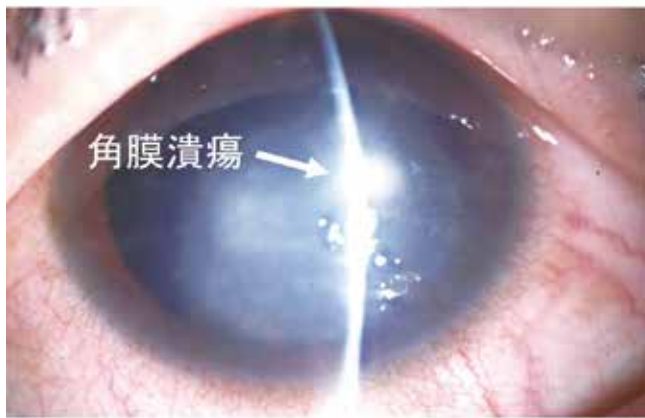


図8 ソフトコンタクトレンズ装用者に生じた
アカントアメーバ角膜炎

角膜潰瘍の周囲には淡い白色の細胞浸潤が見られる(左上)。

この症例では角膜炎治癒後に強い角膜混濁、視力障害が生じ(右上)、角膜移植が必要となった(右下)。

きず、両眼、アカントアメーバに罹患。ステロイド点眼で一時的に症状の改善が得られた直後に(治療法として不適切ですが、十分な知識がない事例にみられます)、悪化し角膜穿孔の状態で帰国。両眼ともに治療的角膜移植以外に選択肢がなかった事例を経験しています。

いずれにしても繰り返しになりますが、いつもと異なる充血や違和感、眼脂がある場合はCLをはずし、眼科専門医を受診し、原因に対する適切な治療を受けるとともに、CL装用の再開時期についても相談してください。

8) ドライアイ

ドライアイとCL装用については難しい問題です。現在のCL(HCL、SCLともに)は

酸素透過性を高めるためにシリコンを素材に含むものが多いです。この場合、酸素透過性は高くなるのですが、表面の水濡れ性が低下するためにレンズ表面の涙液の伸展性が悪くなるために、表面の水濡れ性を改善する処理がなされています。また、SCLでは酸素透過性を高めるために含水率を高めたレンズがあります。この場合は眼表面の涙液がレンズを通して蒸散する場合もあります。こうしたCLの性質があるので元々乾燥感が強い場合は、CL装用でさらに乾燥感、ドライアイが増悪する例があります。ドライアイとの自己診断で人工涙液の頻回の点眼をするのは好ましくなく、眼科専門医の診断の下でCLの選択もしくはCLではなく眼鏡装用にするのかを決めることが大切です。

結膜下出血

岩崎
澤

隆
充

岩崎眼科院長

(公財)日本アイバンク協会・日本大学名誉教授

結膜下出血は眼球結膜（白目）の部分に赤色の斑状のものが生じるものです（図1、2）。打撲、擦るなどが原因となって生じることがありますが、殆どの場合は原因不明、かつ気づかないうちに生じていることが多いです。多くは片眼性で、痛みなどはありませんが、時に異物感を伴う例があります。状態としては体のほかの部分での皮下出血と同じで出血した血液を吸収させる積極的な治療法はありません。通常は1週間ほどで吸収、消失しますが、出血の程度によってはそれ以上かかることがあります。また、血液凝固阻害薬（血液をサラサラにする薬）内服例では吸収、消失が遅延する例もあります。また、一度消失しても再発することがありますが、再発まで

の期間は一定していません。結膜の血管は解剖学的には眼底血管と異なるので（結膜の血管は有窓構造、網膜血管は有窓構造を有しない）、結膜出血があっても眼底出血を伴うことはありませんが、眼科専門医で眼底の検査を受けることが勧められます。

鑑別診断

結膜下出血との鑑別が必要な疾患としては、出血ではなく上強膜（上強膜炎）、強膜（強膜炎）による血管の怒張、蛇行例があります。これらにはそれぞれ原因があり、副腎皮質ステロイド薬などの治療が必要となります。



図1 結膜下出血

左は軽度、右はやや多い。

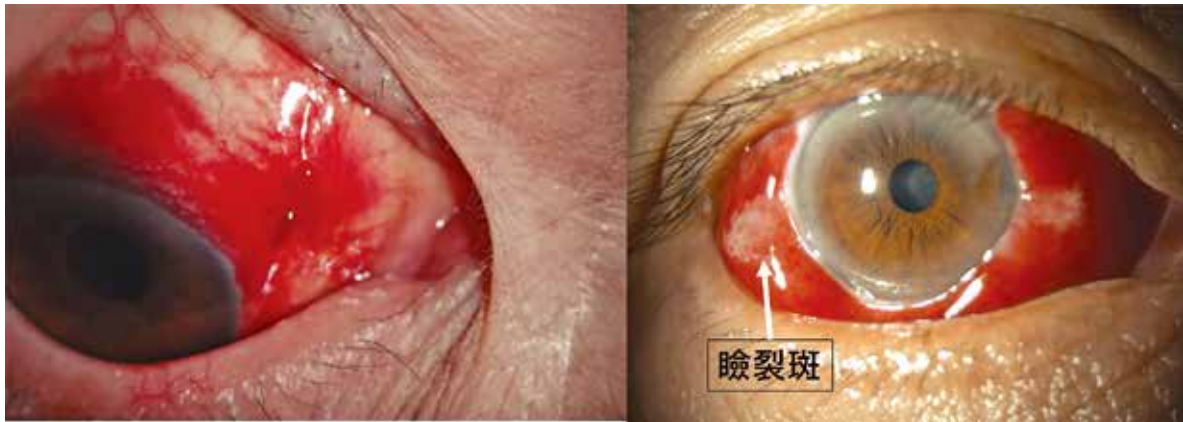


図2 結膜下出血

左は新鮮例で血腫状の変化がみられる。

右は耳側と鼻側にみられ浮腫状になっている。一部3時、9時方向の白く見える部分は瞼裂斑の部分。

重要なポイント

血液凝固阻害薬内服により結膜下出血の発症頻度のわずかな増加や出血の消失の遅延などがみられることがありますが、血液凝固阻害薬の体全体の循環系に対する役割が重要であり、中止の必要ありません。むしろ中止は却って血液凝固阻害薬を必要とする病態に悪影響を生じるリスクがあります。ただし、結

膜下出血があったことは血液凝固阻害薬の処方医に報告してください。

結膜下出血に対する整容目的で眼帯を希望する例がありますが、眼帯をすることで立体視が阻害され運転などでは危険です。また、小児（小児では成人にみられるような結膜下出血はありません）で打撲などでの結膜下出血に対する整容目的での眼帯は視機能の発達を阻害するリスクがあり使用不可です。

Vogt (フォークト) -小柳-原田病

菅谷 哲史
澤 充

日本大学医学部眼科非常勤講師

(公財)日本アイバンク協会・日本大学名誉教授

1. 病態

Vogt (フォークト) -小柳-原田病は20世紀初めにドイツの A. Vogt、我が国の小柳美三、

原田永之助の3名が病態について詳細に報告したことから3名の名前を冠した病名です。そのため、しばしば3名の頭文字をとって VKH と称されます。本稿でも VKH と略記します。VKH は我が国で診断される頻度の

高いブドウ膜炎（サルコイドーシス、ベーチェット病）の中でサルコイドーシスに次いで多い疾患です。ブドウ膜とは色素を有する虹彩、毛様体、脈絡膜で構成される組織で、この組織に炎症が生じるものです。

症状は視力低下、羞明が主体ですが、病期としては前駆期、眼病期、回復期の3期に分けられます。前駆期は頭痛、耳鳴り、めまい、感冒様症状などで約1週間程度です。眼病期は視力低下、羞明が中心で、この病期に眼科を受診することが多いです。通常は両眼性ですが、片眼性または発症に左右差がある場合もあります。回復期では治療が奏功して視力が回復しても眼内の遷延する炎症、色素脱出による皮膚の局在性の白斑、白髪などがみられます。現在は体にある色素細胞（メラニン）に対する自己免疫疾患であるとされています。そのため、眼内以外に内耳や皮膚にある色素細胞が標的となり病態が生じます。

2. 眼症状

症状とは主に自覚的に体感する状態を意味しますが、VKHでの眼症状は眼底後極部を中心とする網膜下の漿液性剝離による視力低下が主体です。また、毛様体、虹彩の炎症による前房内への炎症性細胞と血液成分の漏出が起きることでの羞明（光が眩しい）が生じます。これらは炎症の強さに比例して症状も強くなります。また視神経乳頭の発赤が強い例では前房が浅くなり、眼圧上昇がみられます。

3. 眼所見と検査所見

所見とは検査などにより認められる体の変化を意味しますが、VKHは通常は両眼性です。ただし、片眼性または左右眼で発症時期が異なる例もあります。眼症状に応じて網膜下漿液性剝離が白色のブロック状の浮腫としての所見がみられ（図1a）、光干渉断層計では浮腫による網膜の変化がみられます（図1b）。フルオレセイン蛍光眼底検査では蛍光色素の漏出点が多数みられます（図2）。細隙灯顕微鏡検査では前房にセル（炎症性細胞）とフレア（血液中のタンパク成分）が存在する所見を観察することができます。さらにレーザータンパク細胞測定装置ではセル、フレアの状態の定量的測定が可能で、病勢、治療効果を判定することが可能です。

また、細隙灯顕微鏡検査で炎症細胞の角膜後面沈着物がみられる例もあります（図3）。

4. 鑑別を要する病気

サルコイドーシス、ベーチェット病、原因不明の汎ブドウ膜炎などとの鑑別が必要です。サルコイドーシスは角膜後面沈着物、隅角所見、網膜血管の変化などの所見から鑑別が可能です。ベーチェット病は汎ブドウ膜炎を呈しますが、口内炎（アフタ）その他の全身症状（陰部潰瘍）などが参考になります。急性前部ブドウ膜炎は角膜後面沈着物、眼圧上昇などみられますが、眼底の変化はなく通常片眼性です。場合により強直性脊椎炎と関

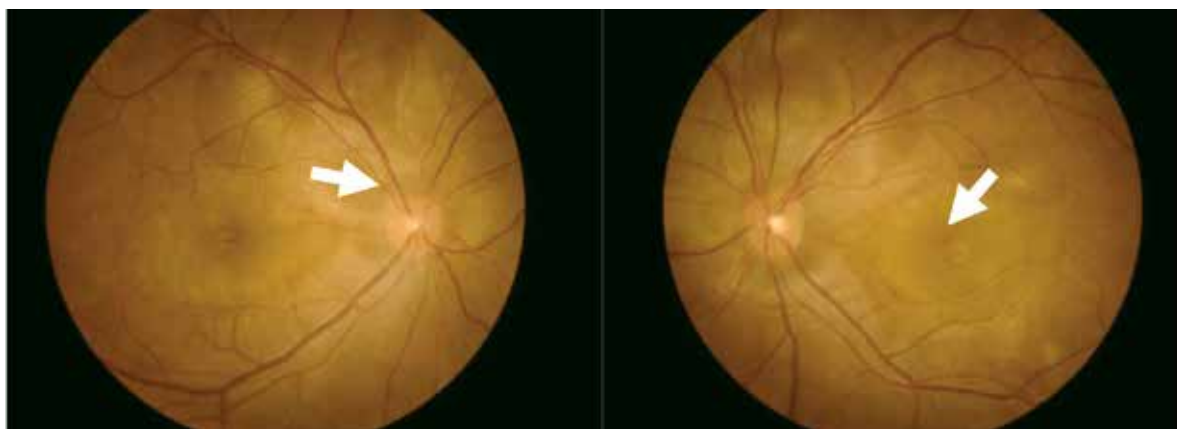


図 1a 眼底写真

漿液性網膜剥離（矢印）がアーケード内・視神経乳頭周囲にみられる。

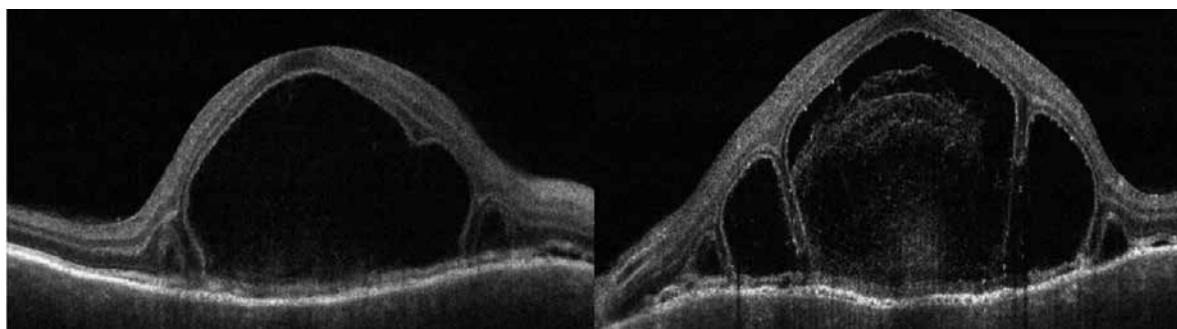


図 1b 光干渉断層計検査所見

両眼性に胞状網膜剥離と隔壁がみられる。左眼では剥離網膜下のフィブリン塊と網膜色素上皮層の波打ち像がみられる。

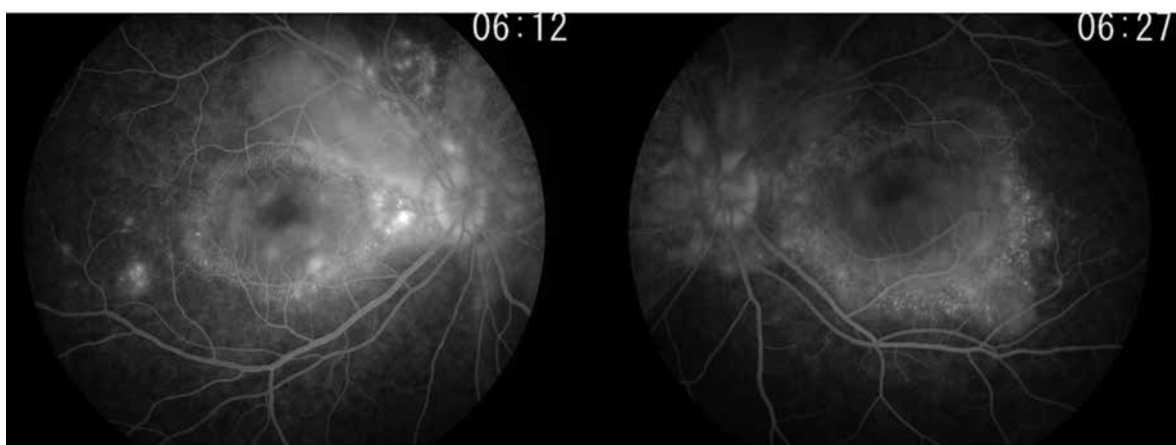


図 2 フルオレセイン蛍光眼底検査所見

顆粒状過蛍光と蛍光色素の網膜下貯留（白点と白色領域）が見られる。

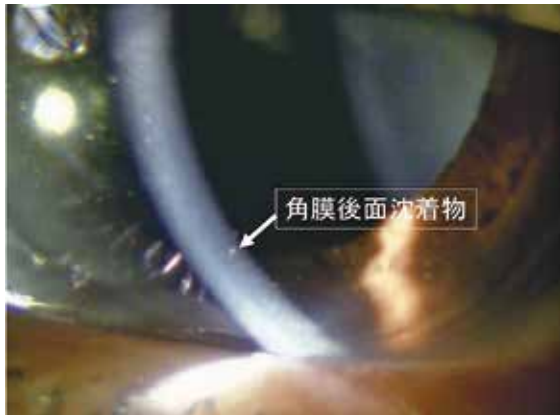


図3 細隙灯顕微鏡検査所見

肉芽腫性ぶどう膜炎でみられる豚脂様であるが白色小型の角膜後面沈着物がみられる。

連がある例があります。

話題がそれますが、病気の症状と所見は病気にすべて必ず現れるものではなくそれらの一部がみられることが多いので医師はそうした症状、所見が他の病気とどのように似通っているのか、どのように異なるのかを比較します。これが鑑別診断といわれるもので、そうした検討の結果、一つの病気であると診断（確定診断）することになります。すなわち、医師は症状、所見をすべて適正に捉え、そのうえで類似するさまざまな病気との比較をして確定診断に至ることになります。したがって医師には適切な診断能力と広範な疾病、病態への知識が求められます。こうした能力に乏しければ診断レベルが低くなります。また、大事なことは、「大学病院は診断率が高い」と大学にいる医師や患者も考えがちですが、大学病院を初診で受診することは少なく他の医療機関からの紹介受診が5、6割以上であり、こうした受診背景があるために、紹介受診までの経過、どういう検査、治療経過であったのかが大変重要で診断に役立ちま

す。その経過に関する情報提供などだけで診断がつくことも少なくありません。我々医師が心しておくべきことに、後医は前医を批判したり、前医よりも偉いと思っははいけない、ということがあります。患者も後医が優れていると考えるのは早計です。

5. 治療法

治療法としては VKH の病態が眼球（体）に分布している色素に対する自己免疫疾患であるため全身療法として副腎皮質ステロイド（ステロイド）のパルス療法（短期間の大量ステロイド点滴療法；通常は入院で）に続けてのステロイド漸減療法が行われます。また眼科的には虹彩を含む前眼部炎症が強い例では、虹彩と水晶体とが癒着してしまうことがあるのでそれを抑制するためにステロイド点眼と散瞳薬療法とが行われます。場合により毛様体の炎症制御にアトロピン点眼が行われる例もあります。全身的ステロイド療法でステロイド漸減中に VKH が再発する例もみられますので注意が必要です。こうした場合、ステロイド漸減スケジュールの再構築に苦労する例もあります。ステロイド療法では一般的に結核その他の感染症、消化器系疾患の既往、眼圧上昇についての注意が必要です。既往歴に関して詳細に担当医に報告することが重要です。妊娠に関してプレドニゾロンは安全に使用できるとされていますが、妊娠全般に対する影響に関しては担当医とよく相談することが勧められます。

以前はステロイド全身療法についてその要

否に関して学会でも議論がありましたが筆者自身は全身療法なしでの経過例は経験がありません。

6. 予後

治療によく反応する例が多く、その場合は視力が改善し、前眼部炎症も改善し虹彩水晶体癒着も生じることなく治癒する例が多いです。ただし、殆どの例で「夕焼け状眼底」と呼ばれる網膜色素細胞層の脱出による赤色かつ脈絡膜血管が透見できる状態になります。非典型的 VKH 例では夕焼け状眼底となったことで VKH であったと確定診断する例もあり

ります。また、白人では元々網膜色素が乏しいために脈絡膜血管が透見できる例があり、米国（VKH 例は少ない）で VKH による夕焼け状眼底ではないかと相談を受けて回答に困った経験があります。

治療に対して抵抗性であったり、再発する例もあります。こうした例では視力の改善が乏しい、さらには白内障を合併する例もあります。また前眼部炎症が強い例では虹彩の水晶体後癒着による瞳孔の変形がみられることがあります、稀にですが、房水の眼内循環が阻害され発作性に眼圧が高くなる例があります。

回復期は前述のごとく皮膚の局所的白斑や頭髮の白髪化などが生じる例があります。

飛蚊症

長岡	泰司	日本大学医学部眼科診療教授
横田	陽匡	日本大学医学部眼科准教授
澤	充	(公財)日本アイバンク協会・日本大学名誉教授

飛蚊症は視野に浮遊する点状の細かいものや、線維状およびリング状のものがみえる症状の総称です。

1. 病態

生理的飛蚊症（非病的飛蚊症）と病的飛蚊症とに分けられます。

1) 生理的飛蚊症

眼球内には網膜、水晶体で囲まれるスパー

スに硝子体と呼ばれる透明なヒアルロン酸（水成分を多く保持することができます）を主体にしたゲル状（水あめ状）の物質が存在します。この硝子体は眼底の視神経乳頭（図1：眼球断面図参照）（網膜神経線維が集まって脳内の視中枢（大脳の後頭部にあります）に出てゆく円形の部分）の縁と網膜の周辺の部分で癒着構造をしています、そのほかの網膜面とは接触した状態です。この硝子体は30歳代ごろまでは均質な構造をしていますが、加齢とともに液化してゲル状からゾル状

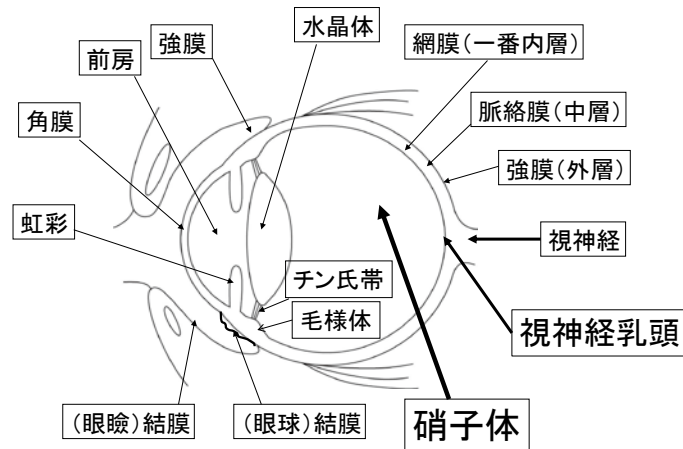


図1 眼球断面図

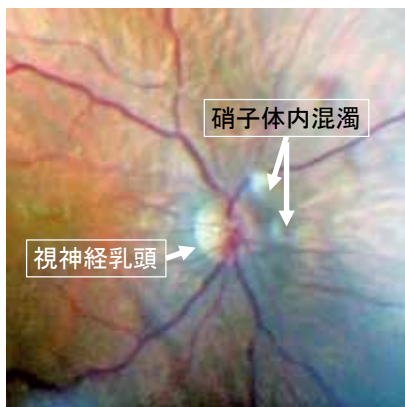


図2 硝子体の浮遊物
(手術用顕微鏡による画像)

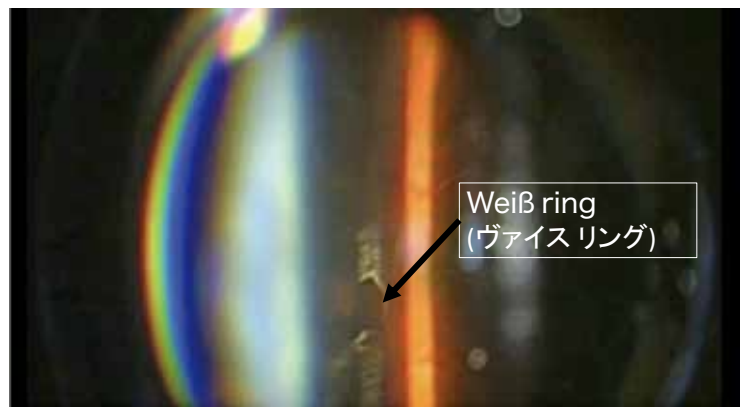


図3 乳頭縁から剝離した縦長楕円形の白色の薄膜
(細隙灯顕微鏡所見)

に少しずつ変化します。すなわち、構成しているヒアルロン酸の構造が不均一になります。この結果、硝子体内に微細な点状または線維状の浮遊物（図2）が生じ、これが視野の中にみえます。これらの変化は近視眼では30歳以前の比較的若い時期からみられる例があります。また、硝子体は網膜面とは緩やかな接触ですが視神経乳頭の辺縁とは強固な癒着をしているため、この視神経乳頭辺縁部から硝子体が剝離することが生じます。この場合、剝離はちょうど視神経乳頭辺縁の形状

の円形の膜となることがあります。眼底検査では Weiβ ring（ヴァイス リング）という輪状の変化（図3）がみられ、後部硝子体膜剝離という状態と密接な関係があります。自覚症状としては先の線維状などの浮遊物ではなく円形の浮遊物として自覚されます。

2) 病的飛蚊症

眼底出血および眼底出血を伴う網膜剝離が主な原因です。

網膜剝離では網膜の一部に裂孔（裂隙）が

生じ、液化硝子体などが網膜下液となって網膜神経層と網膜色素層との間に貯留し、結果として網膜剥離とそれに伴う視野欠損を生じます（アイバンクジャーナル 23-1 参照）。この裂孔形成の際に網膜血管の断裂を生じ、そこから漏出した血液成分が硝子体内に散乱することで黒い浮遊物を自覚する状態（飛蚊症）を生じます。網膜剥離以外に網膜新生血管の破綻（網膜静脈閉塞や糖尿病網膜症など）による出血によっても視力低下と飛蚊症を自覚することが多いです。

2. 鑑別と治療

生理的飛蚊症は飛蚊症の程度も軽度で曇天の空をみたり、白色背景の場合に気になるこ

とが多いですが、時にはあまり自覚しないこともあります。ヴァイス リングや線状の飛蚊症の場合は見ようとする視野の中央にあることがあり、気になることが多くあります。生理的飛蚊症の場合も病的飛蚊症ではないことを眼科専門医で散瞳しての検査を受けていただくのが良いです。生理的飛蚊症であると確定した場合は定期的な眼科受診は不要ですが、飛蚊症が急に増えたような状態になったら眼科検査を受けることが勧められます。

病的飛蚊症は飛蚊症の中でも数パーセント程度ですが、原因としては眼底出血や網膜剥離ですので早期発見、早期治療が重要です。急に飛蚊症を自覚した、飛蚊症症状が増悪したなどの場合は眼科専門医の診察を速やかに受けることが重要です。

サージカル黄斑

若月 優

日本大学医学部視覚科学系眼科学分野

はじめに

かつて硝子体手術は侵襲性が高く、高度な技術を要し、限られた医師と施設でしか行えないものでした。しかし最近の手術器械の進歩や技術革新によって、低侵襲な手術へと進化し、今日では多くの眼科施設で実施されています。以前の硝子体手術は、吸収しない硝子体出血、増殖糖尿病網膜症、開放性眼球損

傷、網膜剥離など放置すると失明に至る疾患にのみ施行される難しい手術でしたが、手術の低侵襲化が進んだことにより、失明には直結しない軽度視力低下や歪視（ものが歪んで見えること）をきたすような黄斑上膜、黄斑円孔、黄斑浮腫などの黄斑疾患へと適応が拡大しました。これらの黄斑疾患では、硝子体手術は Quality of Vision の向上を目的として行われます。サージカル黄斑は、このような黄斑疾患を手術的（surgical: サージカル）

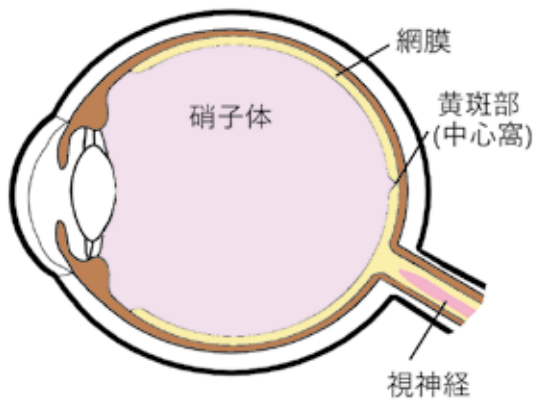


図1A 眼球の模式図

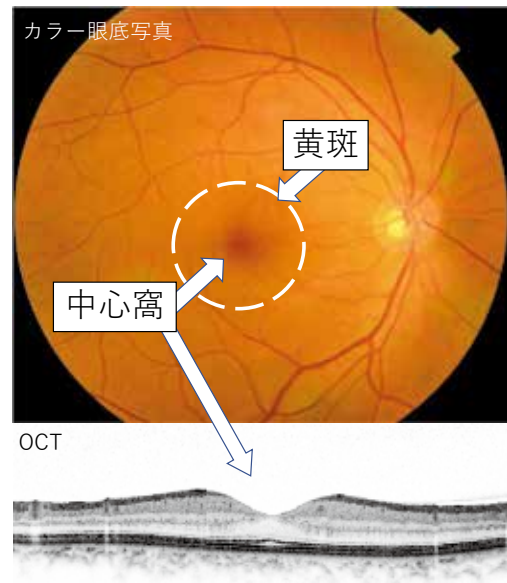


図1B 正常眼のカラー眼底および
OCT (Optical Coherence Tomography)

に治療するという意味で主に用いられます。今回はその中でも頻度の多い黄斑上膜、黄斑円孔を中心に説明します。

1. 黄斑（図1A、B）

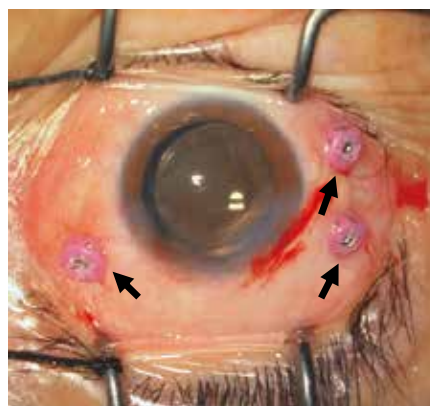
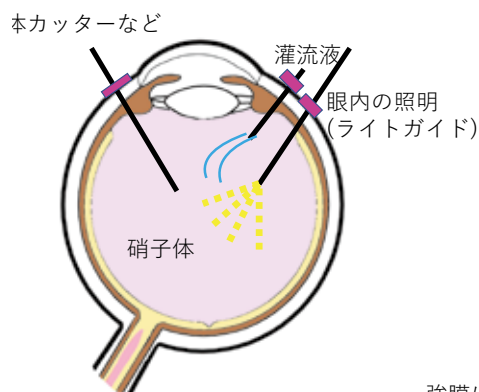
眼の奥には網膜と呼ばれる神経組織があります。黒目を通り眼球に入ってきた光が網膜に当たると、その信号が網膜から視神経、脳へと伝えられ、私たちはものを見ることができます。

網膜のほぼ中央に位置する「黄斑」は、キサントフィルという色素が多く存在するために黄色く見えることからそう呼ばれます。図1Bのカラー写真は眼底の正面像です。中心部にあるのが黄斑です。黄斑には、色を感知する視細胞（錐体細胞）が多く集まっており、網膜の中でも最も重要な機能を担っていま

す。黄斑とそれ以外の部分の網膜では視力に大きな差があり、私たちは大部分を黄斑でみているといえます。網膜の断層像を撮影できる眼底三次元画像解析検査（OCT: Optical Coherence Tomography）では黄斑に凹みが確認できます（図1B）。これは、「中心窩」と呼ばれ、錐体細胞以外の細胞が存在せず、最良の視力を得るための構造になっています。中心窩を含む黄斑に形態的な変化が起こると視力低下が生じたり、ものが歪んで見えたり（歪視）します。

2. 硝子体（図1A）

眼球内にある、無色透明でゼリー状のコラーゲン組織は硝子体^{しょうしたい}と呼ばれます。眼球の形態維持や外部からの衝撃を緩衝する役割があります。硝子体の表面は硝子体皮質という



強膜に作成した3ポートに留置されたトロカール (矢印)

図2 硝子体手術の模式図と実際の画像

膜で覆われており、網膜の内側と癒着しています。硝子体は加齢とともに体積が縮小するため、加齢により硝子体皮質は網膜から剥がれていきます。この現象を「後部硝子体剥離」といいます。後部硝子体剥離は自然な現象なため問題はありません。しかし、硝子体皮質と網膜の癒着が強く、うまく剥がれない場合様々な疾患をひきおこします。特に中心窩の辺縁では強く網膜と癒着しているため、黄斑に影響を及ぼします。サージカル黄斑で扱う黄斑上膜、黄斑円孔などの多くの黄斑疾患も中心窩辺縁の癒着が原因となります。

3. 硝子体手術 (図2)

以前の硝子体手術は侵襲も大きく困難な手術でしたが、この20年で飛躍的に進歩しました。初めに行われていた硝子体手術は開放式硝子体手術と呼ばれ、非常に大きな創口を作製し眼球内が大気圧に開放されたまま行うものでしたが、1970年代に1つの創口から

器械を挿入して行う閉鎖的硝子体手術が施行され、眼球が閉鎖された状態で手術を行えるようになりました。しかしそれでも使用される器械の直径は2.3 mmと大きく、多くの合併症を伴う危険な手術でした。その後、器械の機能を分散し、挿入口を増やすことで創口は20ゲージ(0.8 mm)まで小さくなり、ここ数年でさらに小型化し23ゲージ(0.75 mm)、25ゲージ(0.5 mm)、27ゲージ(0.35 mm)の小口径の器具を強膜に設置し手術を行う小切開硝子体手術(micro-incision vitrectomy surgery: MIVS)が主流となりました。創口が小さくなったことと器械の性能が大幅に改良されたことにより、術者・患者さんともに負担が減り、手術時間の短縮・合併症の減少・入院期間の短縮など様々な利点が生まれました。それと同時に、吸収しない硝子体出血(混濁)、増殖糖尿病網膜症、網膜剥離など放置すれば失明に至る疾患から、見え方の質(Quality of Vision)向上を目的とする黄斑円孔、黄斑上膜、黄斑浮腫、硝子体黄斑牽引症候群などの黄斑手術(サージカ

ル黄斑)へと適応が拡大し、今日では硝子体手術のおよそ半分をサージカル黄斑が占めています。

硝子体手術は基本的に局所麻酔で行います。手術中に網膜(特に黄斑)を傷つけてしまわないように、眼球運動の制限と眼球周囲の疼痛抑制を目的に眼球周囲に注射します。手術は、強膜(白目の部分)に創口を3箇所開けトロカールと呼ばれる器具を留置し、そこから器具を眼内に挿入します。1つ目の創口は灌流液(人工的に作った硝子体のようなもの)を入れるために使用し、2つ目の創口は眼内を明るく照らすライトを入れ、3つ目の創口では硝子体や出血を除去・吸引するカッターや、網膜にできた膜を剥ぐための器具、網膜光凝固をするためのレーザーなどを出し入れします。

手術では特殊なシステムにより、硝子体を切除したその分だけ眼内に灌流液が入るため、眼球の形を保持したまま手術を行えます。硝子体は手術中にほぼ取り除かれ、術後は灌流液に置き換わります。疾患によっては内側から網膜を押さえるために空気やガス、シリコンオイルを眼内に置換することもあります。その場合は術後に姿勢保持が必要となることもあります。灌流液・空気・ガスは時間とともに吸収され、眼球内で生成される房水に置き換わっていきます。空気やガスを注入した場合、吸収されるまでは低気圧(3000 m以上の高地)により気体が膨張してしまうため、生活するうえで注意が必要となります。シリコンオイルは長期間の網膜の圧迫が必要な時に使用されます。自然に吸収されない

ため、のちに取り除くための再手術が必要となります。硝子体手術では手術により硝子体の環境が変化するため、術後に白内障が進行することが多くあるため、(年齢や疾患にもよりますが)硝子体手術と同時にあらかじめ白内障手術を行うことが多いです。

4. 適応疾患

1) 黄斑上膜(前膜)(図3)

黄斑の網膜上にセロファン状の膜組織が発生し収縮することで網膜が歪んでしまう疾患です。加齢性変化によって起こる特発性黄斑上膜と、外傷やぶどう膜炎などの病気により二次性に生じる続発性黄斑上膜があります。眼底検査ではテカテカした黄斑上膜とそれに伴った網膜のひだ、黄斑部周囲の血管蛇行などが確認できます(図3)。また、OCTは黄斑上膜・網膜の肥厚・中心窩陥凹の消失・黄斑浮腫・硝子体の牽引有無が確認できるため、本疾患に非常に有用です。黄斑上膜は初期には無症状のことが多いですが、黄斑の形態が変わることで歪視をきたしたり、ものの大きさが違ってみえたり(不等像視)、視力低下をきたしたりします。歪視の検出にはアムスラーチャートが有用ですが、歪視を定量化できるM-CHARTSや不等像視を検査するaniseikonia testを用いると、術前後の比較や手術時期の検討にも役立ちます(図4)。

黄斑上膜は失明の危険はありませんが、自然治癒することもあまりなく、見え方の改善のためには手術以外に方法はありません。黄斑上膜には硝子体手術が適応されます。中高

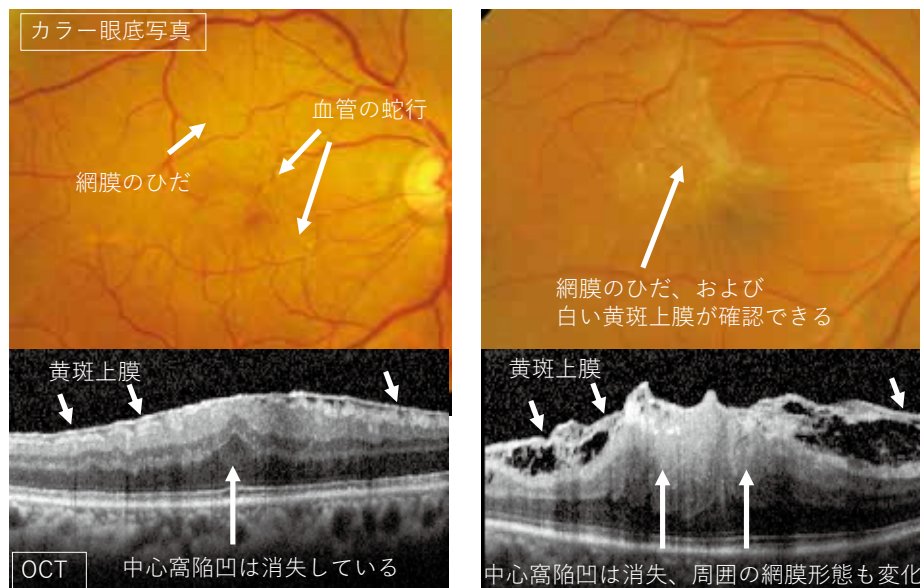


図3 黄斑上膜のカラー眼底写真と OCT

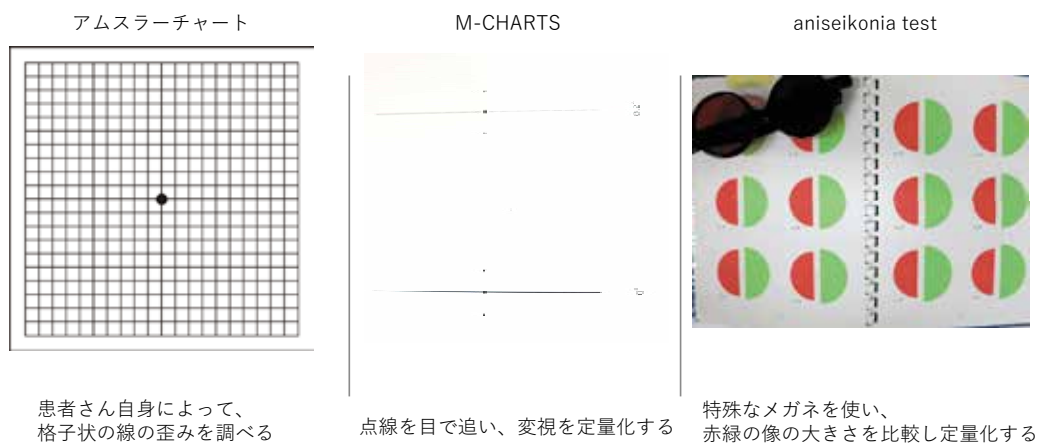
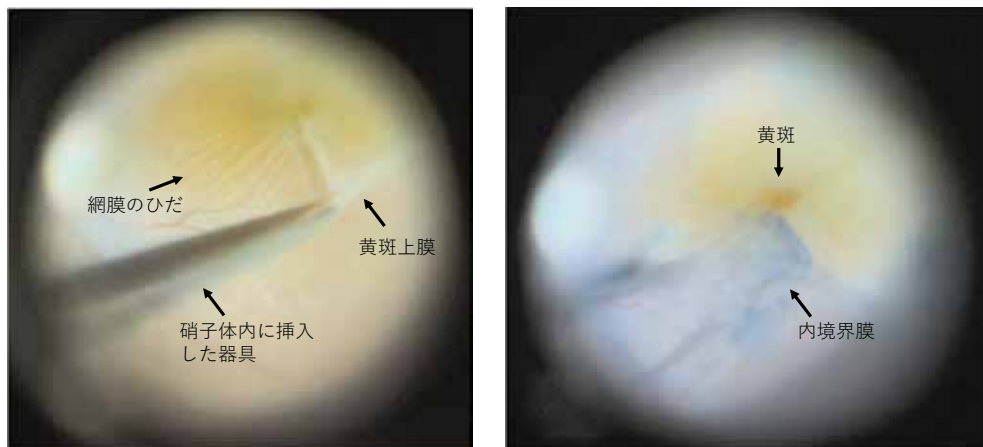


図4 歪視および不等像視の検査

年の患者さんが多いため白内障を同時に手術することが多いです。手術では、まず硝子体を切除し、次に黄斑上膜を取り除きます。黄斑上膜のすぐ下には網膜の一部である内境界膜という薄い膜があり、その内境界膜も特殊な色素を用いて染色し剝離します（図5）。黄斑上膜だけでなく内境界膜も除去することで再発を減らすことができるとされています。術後、網膜の形態は半年から1年程度か

け、ゆっくりと戻っていくため症状改善までに時間を要します。また、歪視は術後も少なからず残存するため患者さんに対しては術前に十分な説明が必要です。

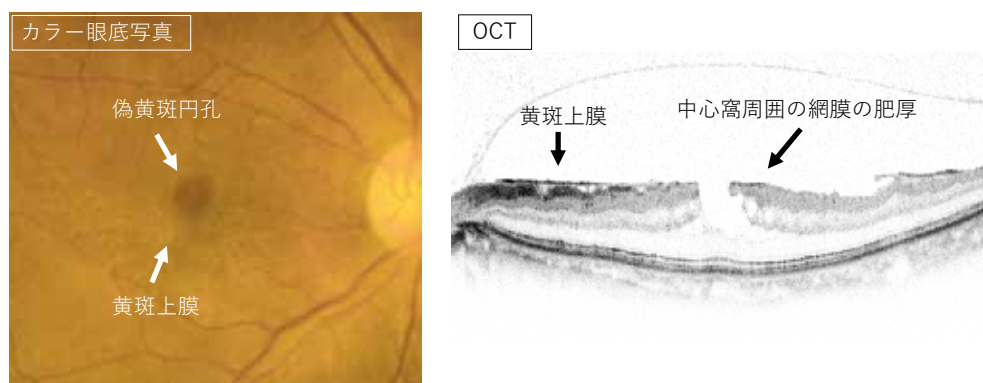
失明の危険がないため、いつ手術に踏み切るのかは難しいところもあります。しかし、ある程度視力が良いうちに手術をした方が術後視力の回復がよいとされており、歪視も改善しやすいとされています。視力低下や自覚



黄斑上膜を剥離しているところ（白い膜）
黄斑上膜による網膜のしわ（ひだ）が確認できる

ブリリアントブルーという特殊な色素を
用いて、内境界膜を染色、剥離する

図5 黄斑上膜の手術



カラー眼底写真では一見、黄斑に穴が開いている（黄斑円孔）ようにみえるが、
OCTで確認すると、円孔は生じていないことがわかる

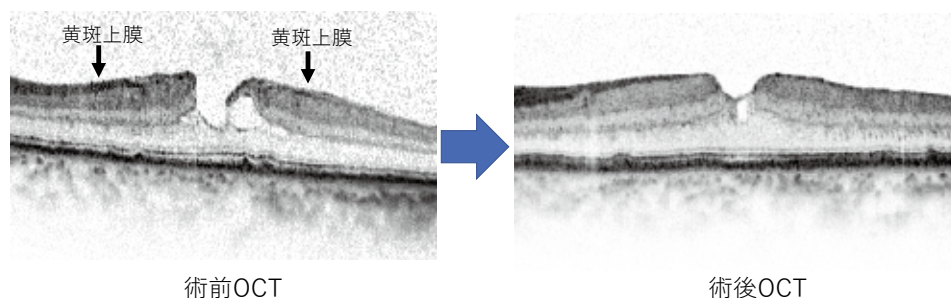
図6 偽黄斑円孔のカラー眼底写真と OCT

悪化、OCT 所見の増悪や M-CHARTS や aniseikonia test など他覚的所見の悪化、患者さんの希望をふまえて判断することが重要です。

2) 偽黄斑円孔（図6）

黄斑上膜のタイプの1つに、偽黄斑円孔があります。中心窩を除く中心窩周囲にだけ黄斑上膜ができ、その膜が収縮して盛り上がり、相対的に中心窩だけが凹んだように見え

るため、円孔が空いているように見える状態です。眼底写真では黄斑円孔（後述）のようにみえますが、細かい診察や OCT を用いれば、黄斑円孔との鑑別は容易です。OCT では中心窩の周りの網膜が黄斑上膜のために肥厚するため相対的に中心窩の陥凹が深くなっており、網膜全層には隙間が認められません（図6）。自覚症状は軽く、視力良好な例が多いですが、黄斑上膜が進み網膜に障害が及ぶと視力が下がるため、黄斑上膜と同様、手術



術後のOCTでは、網膜形態が改善し、黄斑上膜も消失していることが確認できる

図7 偽黄斑円孔の術前後のOCT

することが多いです（図7）。

3) 黄斑円孔（図8）

黄斑円孔とは、名前の通り黄斑の中心窩に円孔（穴）が開いてしまう疾患です。円孔自体は小さいのですが、中心窩に生じるため視力や見え方に影響します。円孔が完全に空いていない初期には自覚がないことも多いですが、円孔が完全に形成されてしまうと視力はかなり低下します（0.1程度）。加齢による硝子体の収縮と牽引により生じる疾患のため、後部硝子体剥離が生じる60代前後に好発します。症状としては、視力低下・中心暗点（中心がみえない）とともに、中心部に引き込まれるような特徴的な歪視（pincushion distortion）を自覚し「人の顔がつままれたように見える」と訴えることがあります。

眼底検査では中心窩に円孔と、円孔周囲にリング状の網膜剥離が認められます。OCTは本症例にも非常に有用で、黄斑円孔の進行度や術後評価に用います。黄斑円孔はその病期がStage分類されており（表1）、Stage1で約半分が自然寛解するため、基本的にはStage2以降で手術を考慮します。しかし

Stage2の中にも自然寛解する症例もあり、円孔が小さい場合などは経過観察することもあります。

黄斑円孔にも硝子体手術が適応です。手術は黄斑上膜の手術と同様、まず硝子体を切除し、次に円孔周囲の内境界膜を剥離します。これを剥離することで、網膜の進展性がよくなり円孔の閉鎖率が向上します。Stage3以降の症例では円孔とともに黄斑上膜を伴うものもあるため、その場合は黄斑上膜も同時に剥離します。また、円孔径が大きいものや、円孔が閉鎖しにくい症例に対しては、内境界膜を円孔の上に反転させ蓋をする手法（Inverted ILM flap technique）を用いることもあります。これにより、さらに円孔の閉鎖率が上昇するとされています。その後、眼球内部をガスで置換し終了です。黄斑円孔では、円孔周囲の網膜をガスの力で圧迫することにより円孔閉鎖を促します。ガスにより円孔が圧迫され閉鎖していくと、円孔中心の隙間にグリア細胞という周囲の細胞をつなぎ合わせる細胞が現れ、完全に円孔が閉鎖します。ガスは気体のため上に移動する性質があります。そのため、術後しばらくはガスが常に黄

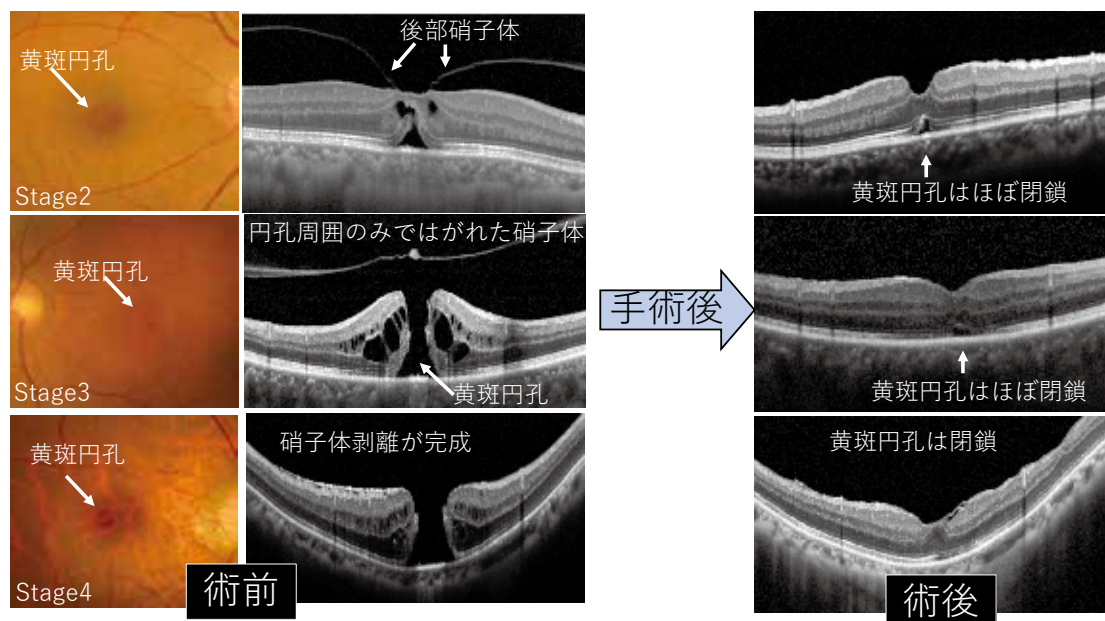


図8 黄斑円孔の Stage 分類および手術前後の OCT

斑部にあたるように、うつ伏せの姿勢を保持しなければなりません。またガスが抜けきるまではガスが膨張する危険のある場所（3000 m 以上）や飛行機搭乗は避けるべきです。

表 1

Stage1A	中心窩嚢胞または網膜剥離が発生
Stage1B	中心窩に網膜剥離が生じ、中心窩に潜在円孔が生じる。
Stage2	潜在円孔が拡大し全層円孔になる
Stage3	円孔が Stage2 よりさらに拡大
Stage4	後部硝子体剥離が完全に生じる

Gass JD: Idiopathic senile macular hole. Arch Ophthalmol.1988 より一部抜粋

おわりに

手術技術の向上に伴い、今までは困難だったサージカル黄斑を必要とする症例も増え、

多くの視機能を回復することができました。しかし一方で、網膜の中でも黄斑という繊細な部分を扱うサージカル黄斑では、術後の回復に時間を要する上に、完全な視機能回復が難しいことも多いです。

そのため術後経過が良好であっても、患者さんの見え方の満足度と乖離がみられることがあります。その点で、サージカル黄斑は非常に難しい分野といえます。

硝子体手術はこの数年で目覚ましい発展を遂げており、日々多くの臨床研究なされています。今後はさらなる器械の進歩・技術革新・AI の導入なども期待され、術後成績の安定化、治療の個別化などにより今抱えている問題も解決できるかもしれません。今よりさらに患者さんの Quality of Vision の向上を目指せるよう、我々はこれからも努力していきます。

未熟児網膜症

花崎 浩継

日本大学医学部視覚科学系眼科学分野

はじめに

「未熟児網膜症」と言われても聞きなれない方もおられるかと思います。眼には網膜という組織があり、その網膜を栄養する網膜血管が張り巡らされています。網膜血管は胎内にいるときから徐々に網膜内を走るように生えていき、正期産で出産する時期には網膜全体に血管が生えそろった状態となります。未熟児は早産などで全身の状態が未熟な状態で生まれた児のことを指します。しかし早産だからといって必ずしも全身の状態が未熟であるかというところでもないこともあるため、最近では未熟児という言葉は使わず早産児や低出生体重児などという言葉を使うようになっています。つまり未熟児網膜症とは早産児や低出生体重児で生まれた児で網膜の血管が十分に生えそろっていない時期に起こる網膜の疾患ということになります。

原因

未熟児網膜症は早産児や低出生体重児に起こる疾患ですが、これは早くにして生まれると乳児を取り巻く環境が母親の胎内から急激に変わることによって発症します。早産で生まれることで、網膜血管の伸びが止まってしまいます。その後、自然と網膜血管が伸展する場合がありますが、血管が本来とは異なる方向に伸びてしまうことがあります。本来とは異なる方向に血管が伸びてしまった状態が未熟児網膜症となったことを意味します。やはり、より早産であったり、より出生体重が低かったりすると未熟児網膜症になりやすく低出生体重児の約80%は程度の差はあれ未熟児網膜症を発症すると言われています。その他の未熟児網膜症の原因としては、出生後の全身合併症で全身状態が不良の場合や出生後の全身治療での高濃度の酸素投与等もリスクとして考えられています。

症 状

患者はもちろん乳児の為、私たちが症状の訴えを聞くことはできませんからスクリーニングという形で、早産児や低出生体重児の眼底検査を行っていきます。どの時期から検査を行っていくかは施設により若干異なりますが、在胎週数（生まれた時の妊娠週数）が32週未満や出生体重が1500g以下の場合には、一度眼底検査を行うことが多いです。未熟児網膜症となっていた場合には定期的な検査をもちろん行いますが、未熟児網膜症ではないが血管の伸びが途中段階の場合もしっかりと血管が生えそろうまで検査を行っていきます。実際の診察では、未熟児網膜症の児と、未熟児網膜症ではないが血管がまだ生えそっていない児の両方を同時に見ることになります。未熟児網膜症の児は定期的な検査を行って、治療が必要な段階となればその都度治療を行っていきます。

所 見

未熟児網膜症は大きく二つの面から疾患を考えていくことが多いです。一つ目は網膜血管の伸び具合を見ます。網膜血管の伸び具合を3段階に分けます。網膜の周辺まで血管が伸びれば血管の発達は良好とな

ります。二つ目は本来とは異なる血管が生えてきた場合、つまり未熟児網膜症となった場合の程度を見ます。詳しくは割愛しますが、未熟児網膜症が重症となると網膜剝離が起こってきます。一番所見が良いのは、網膜血管が本来生えるところにしっかりと生えそろう状態です。

診 断

通常眼科の診察は診察室内の顕微鏡等を使って行いますが、未熟児網膜症の児を診るときは顕微鏡での検査は行えない為、我々眼科医が直接小児科病棟へ赴いて先ほど説明した眼底検査を行うことになります。基本的には自分で見た所見に基づいて未熟児網膜症を判断していくことになります。つまり自分の経験から未熟児網膜症を診断することになるのですが、診断はつくが未熟児網膜症の程度の判断に困ることも実際出てきます。そこで最近では手持ちで携帯可能な眼底カメラがいろいろなメーカーから出ています。写真を撮ることで、所見の共有ができるようになり、診断はもちろん程度の判断に役立つことができます。ですが、写真を撮る相手は乳児ですから体を動かさないようにするなどの工夫が必要です。基本的には自分の肉眼で観察した所見から未熟児網膜症を判断することが重要で、写真等はその判断を補助するものとなり

ます。というのも、自分の肉眼での判断ができないと、その次に説明します治療を行うことができないためです。

治療

未熟児網膜症の治療には古くからレーザー治療が行われてきました。未熟児網膜症は本来生えない部分に血管が生えてくることはもうご理解いただけたと思いますが、その本来の血管との境界には本来とは異なる血管を生やそうとする働きが強いことが分かっています。ですので、その境界の部分とまだ網膜血管は生えていない部分にレーザー治療をすることで、未熟児網膜症の活動を抑えることができます。このレーザー治療はある程度の技術が必要とされるものです。レーザー光が出るヘルメットのようなものを医師が被り、児の頭が動かないように自分の手等で固定して、児の頭が動いていない瞬間を狙い、必要な場所にのみレーザー治療をするのです。もちろん必要のない場所にレーザー治療をしてはいけません。レーザー治療は網膜にダメージを与えてしまうため、将来の視力発達する力を残しておくためにも極力必要最小限で行うことが重要なのです。ほぼ職人のような技術が必要な治療なのです。またレーザー治療は将来の視力発達を確保するものではなく、あくまでも未熟児網膜症の活動を抑えること

が目的となります。将来の視力を上げるような治療は現状ではありません。

近年はレーザー以外の治療方法もできるようになりました。未熟児網膜症では血管内皮増殖因子（VEGF）という増殖因子が眼の中で多く出ていることが分かっております。この VEGF は加齢黄斑変性や糖尿病網膜症等という眼の疾患でも出ていることが分かっており、この VEGF に対する治療として抗 VEGF 薬の硝子体内注射があります。抗 VEGF 薬を眼の中に投与することで、網膜症の活動を抑えることができます。元々加齢黄斑変性や糖尿病網膜症では以前から抗 VEGF 薬の硝子体内注射が行われておりましたが、2019 年から未熟児網膜症でもその治療が正式に適応となりました。治療をする際にはもちろん児が動かないようにする必要がありますが、レーザー治療よりは比較的に技術は必要としないものとなっております。しかし、硝子体内注射をした後の経過はレーザー以上に注意しないといけない場合もあり、注射後の長期的な副作用や合併症はまだ明らかになっていない部分もありますので、一概に硝子体内注射の方がレーザー治療よりも良いというわけではありません。どちらも治療としての有用性があるということです。

しかし、このような治療を行っても未熟児網膜症の活動を抑えることができない時もあります。そのような場合には最終的に網膜剝

離となってしまうことがあるのですが、網膜剥離となった場合には治療としては手術治療を行うことになります。手術治療はより専門的な治療となるため、すべての医療機関で行えるものではありませんから手術治療が可能な施設での治療となります。

予 後

すべての出生児に眼底検査を行うわけにもいかないのが、全体の未熟児網膜症の発症率ははっきりとはしません。ですが、先にお話ししましたように未熟児網膜症のリスクとなる低出生体重児、特に1000g未満の超低出生体重児での未熟児網膜症の発症率はおおよそ80%程度と言われております。そして実際に治療が必要となるのは超低出生体重児の30%程度と言われております。つまりこのことから多くの場合には未熟児網膜症となっても治療が必要になる割合は少なく、自然に良くなっていくことが多いということです。ただ近年では新生児医療の発達により出生時体重が低い児の生存が可能になってきていますから、現代こそより未熟児網膜症の診断と治療が重要になってきていると考えられます。

また、治療が必要となった場合には治療後の経過観察が非常に重要となってきます。治療により失明は防げてもその後に視機能が良

好に発達するとは限らないからです。特に手術治療が必要になった場合には残念ながら視力は出づらいのが現状です。成長と共に他の合併症が出てくることもあります。例えば未熟児網膜症となり治療を必要とした場合には成長と共に、近視や斜視が出てきたり、学童期になってから網膜剥離となったりして視力が損なわれることがあります。実際、学童期の網膜剥離では未熟児網膜症は主要な原因疾患と考えられています。最初に治療をすればもう大丈夫ということではなく、長期的に慎重な観察が必要になるわけです。

さいごに

未熟児網膜症は医療の発達により、今まで以上に眼科領域での重要性が謳われています。かわいいわが子が未熟児網膜症と言われた時、多くの方は動揺を隠せないと思います。時には実際に視機能の予後が残念ながら不良の場合もあります。我々眼科医もできることとできないことの狭間で日々葛藤しています。それ以上にご両親の悲しみは強いものでしょう。ですが、一番は生まれてきた児の現状にしっかり向き合い、今できることを我々と皆さんと一緒に考えていくことが重要なのではないかと思います。

眼精疲労

崎元
澤

暢
充

(公財) 日本アイバンク協会評議員・日本大学医学部眼科准教授
(公財) 日本アイバンク協会・日本大学名誉教授

眼精疲労は調節力低下、不同視、眼球運動異常、VDT (Visual Display Terminal) 症候群やドライアイなど様々な原因によって生じる眼球奥の鈍痛、頭重感、肩こりおよび視力不良などの症状です。原因に対する治療、対応で症状の改善を図るようにします。

1. 調節力と屈折異常

遠方、近方の像を見るために焦点を合わせるために目は調節機能を有しています。この調節は眼内にある筋肉（毛様体）と水晶体が担っています。これは円形のランボルニにぞえることができ、ランボルニの外枠が毛様体（筋）、跳躍プレートが水晶体で毛様体と跳躍プレートを結んでいる支持線維がチン小帯です。これらの3つの眼内構造のうち、毛様体と水晶体は加齢とともにその柔軟性が失われ、調節力が低下します。この調節力は遠視、正視、近視眼に関係なく誰でも40歳ごろから低下がはじまります（図1）。正視の人の場合、以前は時計の文字盤などをよく見ようと目を近づけると、以前は見えていたのに逆に見にくいことに気付くという状態で調節力の低下を自覚することがしばしばみられます。一方で近視の人は視力表や遠方視のために眼鏡が必要ですが、近くはよく見える

ので調節力の低下を自覚しない、または自覚するのが遅くなる傾向にあります。よく近視の人は老眼にならないといわれますが、これは間違いで「老眼＝調節力の低下」は誰にでも等しく生じていますので、顕性化（自覚）の時期が個人の屈折度によって異なるというだけのことです。最近はパソコン作業が仕事での主体になってきており、またスマホの小さい字を見続けることが多く、こうしたことに集中していて少し離れたところの物に目を移すと見にくさを感じるということを自覚するようになる状態が調節力低下の証ということになります。正視の人の場合「何となく近くが見えにくい、見えるけど見にくい」と眼科検診の調査用紙に記載することが多くみられます。

対策としては、眼球の鈍痛に関連する器質的疾患がないことを眼科専門医に確認してもらい、眼精疲労に対する点眼薬の処方を受ける、もしくは遠近両用（累進焦点）眼鏡の装用を考慮することなどです。正視の場合は遠近両用の眼鏡処方と比較的容易ですが、近視の場合、遠方用の眼鏡度数にどの程度近方視のための度数を加入するのが良いのかが難しいことがあります。またパソコン作業での眼精疲労に対しての眼鏡選択はパソコン作業の距離を中心に少し離れた距離への焦点距離度

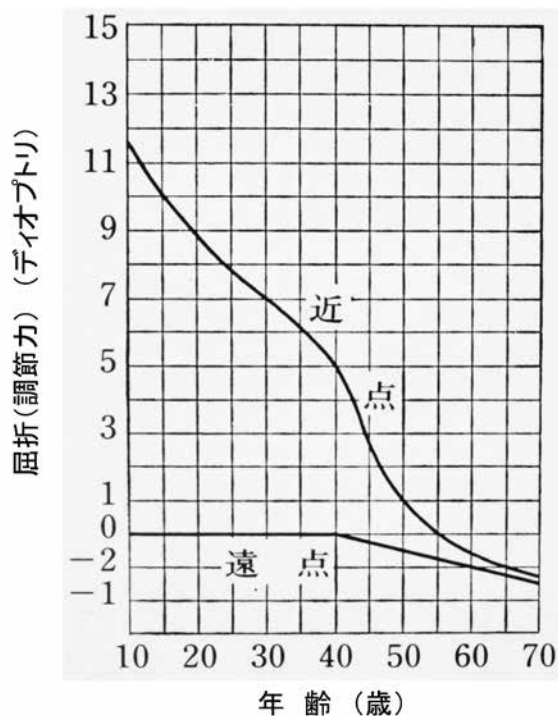


図1 調節力と年齢との関係

ディオプトリ：焦点距離 (m) の逆数。
小さいと調節力の低下を意味する。(小眼科学：金原出版)

度を有する中近用眼鏡の使用も有用です。ただし、比較的若い時の眼精疲労の場合、調節力がある程度十分にあるので加入累進焦点度を弱い程度にすること、一方で次から次と度数を変更するのは避けるほうがよく、いくつも眼鏡を作製するとどれが良いのかわからず眼鏡に振り回されることがあります。

遠視または軽度（潜在性遠視を含む）遠視の場合は小学生の時期においても屈折度検査で近視として扱われたり、矯正視力が出にくいなどの問題があります。若年者での目の疲れ、矯正視力が十分に出ないなどの場合は単にミドリン M[®]などの点眼での検査、点眼などではなく調節麻痺剤点眼による検査が必要です。この場合、成人するにつれ眼精疲労

の症状が強くなるので眼鏡レンズ度数に関係なくあらためて適正な屈折検査が必要です。

乱視は多少とも存在するのが通常です。乱視軸にあわせた眼鏡調整などで眼精疲労が改善する場合があります。

2. 不同視

不同視とは左右眼の屈折度数が異なる状態です。ここでは左右眼の視力の差が異なる場合も含めて説明します。左右眼で物が見えにくい、眼底に結ぶ像（結像）の大きさが異なると視中枢では混乱が生じる可能性があります（神経学的には大脳の後頭部（後頭葉）に視中枢野は分布しており、その大脳の視中枢野の右半分の領域には右眼の耳側の半分と左眼の鼻側の半分の視野が投影（支配）されます（視中枢野の左半分はその逆）。視中枢野での画像処理に関しては様々な因子があり理解が大変難しいです。そのため左右眼での度数、視力のどの程度の差までは許容されるのかは個人によって異なると考えられます。左右眼での視力の差に関連することとして、視機能は生まれたときにすでに完成しているのではなく、生後から小児期までの間、左右眼に均等に外界の像が結ばれる（視刺激）ことで発達し、完成します。この視機能の発達の間左右眼への視刺激が異なると解剖学的な異常は生じないものの、視刺激の弱い方の眼は弱視と呼ばれる視力不良眼となります。このために小児に対して視刺激を遮断する眼帯などは使用しないこととされています。

成人においては左右眼の視力が異なっても

視機能の発達の障害にはなりませんが、見づらい、疲れる（眼精疲労）などの症状が出る可能性が高いです。視力の差でいえば片眼（1.0）（カッコで示された視力は矯正視力を示します）で僚眼（0.3）前後ですと立体感覚が極めて悪いか、無い状態となります。弱視の場合を除いて、視力の左右眼での差が器質的な原因による場合、たとえば白内障などによるものであれば白内障の手術など、器質的な原因に対する治療をすることで眼精疲労が改善する可能性があります。

左右眼での屈折度が異なることでの眼精疲労が考えられる場合は眼鏡ではなくコンタクトレンズによる視力矯正が有効なことがあります。眼鏡レンズは角膜面から 12 mm の距離を想定しており、左右の眼鏡レンズの度数が異なると眼底への結像の大きさの差が大きくなります。コンタクトレンズは角膜表面に存在するので左右眼での屈折度数の異なるコンタクトレンズでも網膜面での結像の大きさの差を最小限に抑えることができます。因みに近視度数が強い場合はコンタクトレンズのほうが眼鏡レンズ周辺のゆがみが抑制され矯正感も良好になります。

3. 眼位と眼球運動

左右眼が一点に集まる状態を正位とよび、正位以外を斜視、斜位と呼びます。斜視は原則として常に内側に向いている内斜視と外側に向いている外斜視に分けられます。この中には意識して注視しているときは一点に両眼がむいていますがそうでない場合は外に向い

てしまう間欠性外斜視などもあります。また斜位という状態では片眼を遮蔽すると僚眼が内方（内斜位）、または外方（外斜位）にむく状態とがあります。一方で近方の一点を見るときは両眼は内側に目が向く（輻輳）と遠方を見るときは両眼の視線が平行するようになる（開散）運動が生理的に制御されています。この輻輳と開散に関する眼球運動コントロールは加齢で弱まる傾向にあり、進行すると輻輳麻痺、開散麻痺として注視点で物が二重に見えるということを生じます。間欠性外斜視や外斜位では輻輳時に目を内側に寄せるのに正位の場合よりも努力を必要とすることが考えられます。こうした場合は輻輳、開散に即して眼鏡にプリズムレンズを付加することで眼精疲労を軽減させることができる可能性があります。

4. ドライアイ

ドライアイは涙液の分泌および組成の異常のみならず炎症性病態の関与が考えられています。ドライアイには眼瞼にあるマイボーム腺の異常が原因になっていることもあり、ドライアイというのは様々な病態の総称と考えるのが良いと考えられます。すなわち、眼瞼のマイボーム腺の異常（図 2）、涙液の漿液性成分（涙液分泌低下）、ムチン成分の異常（涙液層破壊時間の低下、異常）によるもの、眼表面の炎症病態などを考慮する必要があります。ドライアイと眼精疲労については両者が混在することが考えられています。特に VDT 作業では目の乾燥感と目の疲れの訴え



図2 マイボーム腺機能不全
マイボーム腺梗塞と瞼縁充血がみられる。

が多く、就業中の若年成人に多くみられる例が多いとの特徴があります。ドライアイと眼精疲労の治療にはドライアイについての最近の知見、点眼薬の効能に基づいて適切な治療選択が必要です。

自己診断による人工涙液の頻回な点眼は逆に角膜表面の涙液層を破壊するリスクが大きいです。また点眼すると「目がスッキリする」といった点眼薬には血管収縮作用薬が含まれていることが多く、長期間連用していると逆に点眼を中止した時に結膜充血が増強し、点眼をしないでいられなくなるなどの問題が生じることがあります。

公益財団法人日本アイバンク協会 賛助会員加入のお願い

公益財団法人日本アイバンク協会では、現在、賛助会員（個人または法人）を募集しております。

年会費は個人 5,000 円（法人 1 口 30,000 円）です。ご承知のように本協会では一人でも多くの人が、失明から視力を回復できるよう昭和 40 年 4 月設立以来活動을続けて参りました。この事業を更に充実させ、円滑に運営するためには、財政的な基盤の強化が急務であり、そのため、賛助会員の募集を積極的におこなっております。本協会の事業目的および趣旨にご理解とご賛同を頂き、ご加入頂ける場合は、本誌に折込みの払込取扱票（申込書とさせていただきます）でお申込み下さるようお願い申し上げます。企業の方ならびに一般の方のご加入をお待ちします。

賛助会員には、本協会が発行する広報誌「Eye Bank Journal」、その他冊子等をお送りいたします。

なお、当協会の公益財団法人化に伴い、賛助会費についても寄付金と同様に税の優遇措置を受けることができるようになりました。（詳しくは、事務局にお問い合わせ下さい）

令和 2 年 4 月

理事長 澤 充

公益財団法人 日本アイバンク協会 事務局

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-2 三基ビル 4 階
TEL (03) 3293-6616 FAX (03) 3293-5140