

第94回職場保健指導者研修会

テーマ

眼を、健やかに、大切に

近年、パソコンをはじめスマートフォンやタブレット型端末の普及で、眼は1日中、さまざまなデジタル情報にさらされています。もともと眼からの情報は全情報の80%を占めるといわれていますが、今やそれ以上であることはまちがいません。いきおい、眼の疲れ、不調を訴える人は絶えず、また、高齢化にともなう白内障患者の増加やコンタクトレンズの使用量の激増など、若者から高齢者まで眼のトラブルは多様化と増加の一途です。以下は、「眼を、健やかに、大切に」をテーマにした大阪大学大学院教授 前田直之先生の講演内容です。

演題

「知っておきたい眼のトラブル ～その診断法から治療法、予防まで」

大阪大学大学院医学系研究科視覚情報制御学寄附講座教授

前田直之先生

今日は眼のお話をします。まず、眼の水平断面(図1)を見てみましょう。一番前に角膜があります。透明なドームの形をした組織です。その奥に虹彩があり、これはカメラという絞りの役割をしています。隙間が開いて

いるところが瞳孔(瞳)といわれるところです。その奥に水晶体といわれるレンズが入っていて、その奥に網膜があります。カメラというとレンズの役割をしているのが角膜と水晶体。フィルムが網膜となります。それが神経に通じて脳

まで行って、ものが見えるということになります。私の専門は眼の前の部分、角膜や水晶体の病気の治療、あるいは手術です。本日は、ここに焦点を絞ってお話をさせていただきます。



白内障手術

白内障は水晶体が濁ってしま
う病気です。

眼科を受診すると、あごとおで
こをくっつけて暗室で眼に光を当

てられて検査をします。経験され
ているかもしれませんが、細隙灯
顕微鏡検査というもので、細いス

リット状の光を投影すると、透明
な角膜の断面や水晶体の断面が
見えます。断面で見ると、真ん中
が濁っているのが白内障です。水
晶体の外側にある袋を水晶体囊

といいますが、中のほうが全体に
白くなってしまるのが皮質白内
障です。

核白内障は、白内障の中のほ
う(核)が濁り、しかも黄ばんでい
ます。本来は透明できれいな組
織で、ここを光が通って見えるわ
けです。普段は透明なガラス越し
に見ているものが、白内障になる
と曇りガラスを通して見たよう
にかすんでしまいます。

白内障の原因(図2)

白内障の原因の一つは先天性の
ものです。赤ちゃんがお母さん
のおなかにいるときに風疹にかか
たことよってなることもありま
すが、これは非常に少なく、最も
多いのは加齢による変化です。黒
い髪が白髪になったら元に戻らな
いのと同じように、水晶体も年を
重ねていくと白くなつてきます。

それ以外には、ケガをしてもの
が刺さったりすると、水晶体が
濁ってしまいます。

ぶどう膜炎など眼の病気があ
ると併発白内障になります。

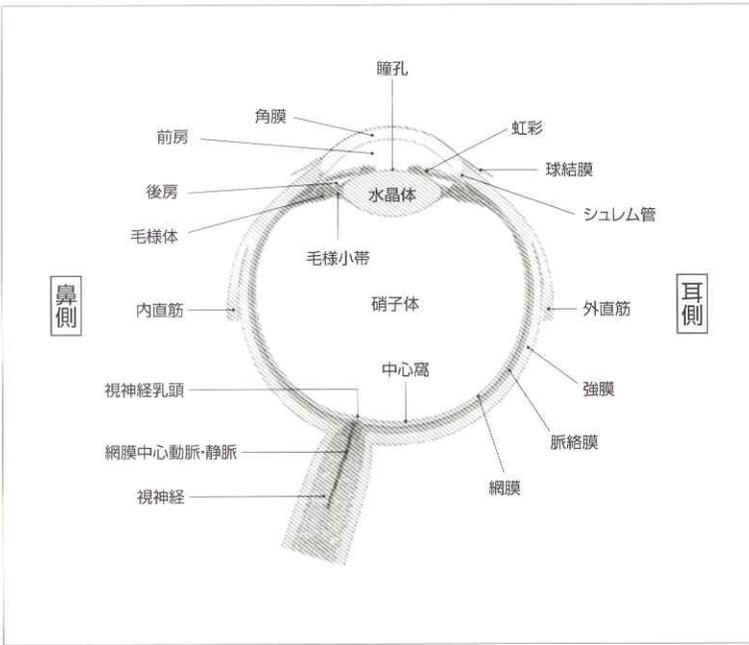


図1 眼の水平断面図

先天性	遺伝性、胎内感染 (先天風疹症候群)
加齢性	最も多い
外傷性	水晶体囊の破損
併発白内障	ぶどう膜炎など
糖尿病白内障	後囊下混濁が多い
ステロイド白内障	後囊下混濁が多い
放射線白内障	
全身疾患にともなう白内障	アトピー性皮膚炎、ダウン症候群、 副甲状腺機能低下症など

図2 白内障の原因

糖尿病白内障もあります。水晶体には血管がないので周りから栄養分をもらっていますが、そこに糖が多いと代謝の異常で白内障（糖尿病白内障）が出てきます。糖尿病の人は、通常の老人性のものに比べて、早く白内障が出やすいということもあります。

それ以外では、全身の病気でステロイドのホルモンを使っている人に白内障（ステロイド白内障）が起こったりすることもあります。強い放射線が当たると白内障（放射線白内障）になることもあります。また、若い人ではアトピー性皮膚炎やダウン症候群、副甲状腺機能低下症の人でも白内障が起こります。

【白内障の症状】

症状としては、曇りガラスを通して見たように全体がかすんでしまいます。真っ白になつてしまふと何も見えません。その途中、少しずつ白内障が出てきている状況では、部屋の中では問題なくとも、目の当たる場所やあるいは

光が差すと、霧もないのに霧がかつたようにかすんで見えると訴える人もいます。ものが二重にも三重にもダブつて見えるという人もいます。

作家の曾野綾子さんは強度の近視で、白内障の症状が早く出て手術を受けましたが、そのときの様子を記録されました。それが『贈られた眼の記録』です。表紙に自分でスケッチを描かれています。そのスケッチを見ると、三日月があつて、その周りに人魂（ひとたま）のような形に濁ったいくつもの三日月が見えます。手術前に、視力検査のときに使うCのような字（ランドルト環という）を見ると3つに見えますが、曾野綾子さんのスケッチはそれを描いています。

近視で、水晶体の中の核が濁る核白内障になると、ものが3つに見えます。われわれが開発した装置ですが、波面センサーを使ってどのように見えているかをコンピュータでシミュレーションすると、3つに見えているのがよくわかります。

白内障になったらどうするか。目薬はあくまで予防です。目薬を使っている1000人と使っていない1000人を何年後かに調べると、目薬を使用している人は使っていない人よりも白内障の進み方が幾分遅いという程度です。現時点では進行を遅らせるのが役割で、根本的な治療は手術しかありません（図3）。

嚢内水晶体摘出手術といつて、昔は、水晶体全部を摘出していましたが、最近では超音波装置を使い、濁りを砕いて袋だけを残し、その中に眼内レンズを入れる手術が多くなっています。これだと切開が2ミリから3ミリ程度なので、糸で縫つて傷口を閉じなくても自然に閉じていきます。

そういう意味で、昔に比べて、より安全な手術が行えるようになりました。手術によって混濁している曇りガラスを透明なガラスのようにするので、かすみの症状を取るができます。

ただ、水晶体はピントを合わせる役割がありますので、水晶体を取るだけでは、かすみは取

- 点眼は予防
- 根本的治療は白内障手術
 - ・嚢内白内障摘出術
 - ・嚢外白内障摘出術
 - ・超音波乳化吸引術
- 切開が小さくなる(2~3mm)
- 自己閉鎖
- より安全な手術
- かすみがとれる

図3 白内障の治療

れてもピントがピッタリ合わないことになります。そこで、元あった場所に元の度数に近いような眼内レンズを挿入することになります。

若い頃は、メガネがなくても、あるいはメガネが合っていれば遠くも近くも見えていましたが、45歳ぐらいになると老眼の症状が出てきて、遠くを見ているメガネで近くを見ると見えなくなり、近くを見ていると見えなくなり、これが老眼です。近くを見る時には水晶体が膨らんでピントを合わせていますが、水晶体が硬くなってきたために、その結果として近くが見えないということになるわけです。あるいは、長時間、近くを見ていると疲れるようになります。

本来、水晶体は伸び縮みをするものですが、人工のレンズは伸び縮みしません。現在の保険適用になつている眼内レンズでは、手術でかすみも取れ、ピントも合いますが、老眼は治りません。遠くが見えるように合わせると近方は老眼鏡が必要になり、近くに合わせてると、近視の方と同じよう

に遠くを見るときはメガネが必要になります(図4)。

【新しい眼内レンズ】

近視や遠視以外に乱視があります。従来の眼内レンズでは乱視は治らないとされていましたが、ごく最近、乱視も減らせる眼内レンズが登場しました。図5はある会社の眼内レンズがどうなっているかを示したものです。単焦点レンズは、遠くか近くか、どこか1カ所しか合いません。レンズを入れたときに動かないように固定する支持部にあたる場所は3つの部品でできていたものが今は1つになり、より安全で正確なものになりました。

普通の水晶体は少し黄ばんでいます。透明なものだとむしろ青く見えすぎたりするので、自然な色合いにするために着色のレンズが出てきました。このレンズだと自然な見え方になり、レンズを非球面にすると、さらにきれいにピントが合うので主流になってきています。

乱視がある人にはトーリックレンズがあります。乱視の軸に合わせてレンズを入れることよつて乱視も減らせるようになりました。さらに、近くも遠くも見える眼内レンズが登場しました。数万円します。これ(多焦点眼内レンズ)は保険適用ではなく先進医療です。入院あるいは外来の通院や手術代に関しては健康保険で負担されます。別途料金で近くや遠くにピントを合わせる眼内レンズも登場し、全部が見えるわけではありませんが、遠近両用で老眼鏡がなくても近くも遠くも見えるものが登場しています。

【白内障手術はますます安全に】

このように、白内障の手術はますます安全な手術になってきています。ただ、短時間で確実に見えるようになり、最近では、見えて当たり前という捉え方をされるようになり、ときどきトラブルが起こることもあります。確かに、白内障だけで、それ以外に眼の病気がなければ、手術に

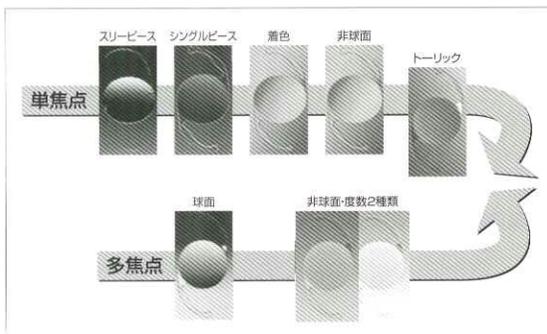
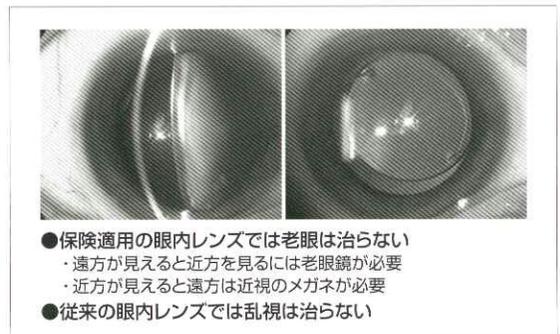


図5 新しい眼内レンズの登場



- 保険適用の眼内レンズでは老眼は治らない
 - ・遠方が見えると近方を見るには老眼鏡が必要
 - ・近方が見えると遠方は近視のメガネが必要
- 従来の眼内レンズでは乱視は治らない

図4 白内障を摘出して眼内レンズを挿入する

よって良好な視力を得ることができ
ます。ただ、白内障に加えて他
の病気があると、白内障手術だ
けで治すことはできないので、そ
の場合にはそれなりの視力という
ことになります。

白内障を我慢していると、どん
どん視力が下がっていきます。か
すんで見えるので困っているとい
う人は、手術をすると、こんな
見えるのかと本当に喜んでもら
えます。しかし、我慢しすぎると
水晶体がどんどん硬くなり、超
音波で碎きますが、硬くなりす
ぎると手術が難しくなつてしま
います。また、眼内レンズを入れる袋
の傷みがすぎると、支えがなくな
るので手術が難しくなります。

逆に、身近な人が白内障の手
術をしてよく見えるようになって
たと聞いて、別に困っていないのに
私も、と手術すると、効果はそれ
ほどでもないということになりま
す。手術が早すぎると、見えない
ことで困っている時期は少ないで
すが、満足度も低くなります。ほ
どよい時期に手術を受けるのが
よいと思います。

ただ、手術なので、やってみない
とわからないということもあり
ます。頻度は少ないですが、
2000人に1人ぐらいは、傷口
からバイ菌が入って大変なことに
なることもあります。

また、眼内レンズを入れる袋や
支えるところが弱い場合も問題
になることがあります。たとえ
ば虫歯は治療によつてきれいに削
れても、もとの歯がグラグラで抜
けてしまったら治療の意味があ
りませんね。それと同じように、
支えるところがグラグラしている
人もいます。

球面や乱視用のトーリック、多
焦点などいろいろな眼内レンズが
ありますが、これらのどれを入
れるかによつて見え方が変わつて
きます。手術を受けるときは、
このあたりの説明を聞いて、入れ
るレンズを決めてください。ある
いは、入れるレンズを手前に合わ
せるか遠くに合わせるかによつ
て、手術後に使うメガネが変わつ
てきますので、そのあたりもく
わしく話を聞かれるのがよいと
思います。

コンタクトレンズ

コンタクトレンズにはさまざま
な種類があります(図6)。1つ
は素材による違いです。

ハードコンタクトレンズは角膜
の大きさよりも小さいもので、当
初は酸素を通さないものがあり
ましたが、今は発売されていない
ので、酸素が通る硬いハードコン
タクトレンズになります。

ソフトコンタクトレンズは角膜
よりも直径が大きく、これもハイ
ドロゲルレンズと呼ばれるものと
シリコーンハイドロゲルという新
しい素材のレンズがあります。

装用スケジュールによつても分
けることができます。ディスプレイ
ザブルコンタクトレンズは、一度装
用して外すと二度とはめません。
つまり使い捨てのレンズのことを
いいます。頻回交換のレンズは2
週間経ったら使い捨てるもので
す。定期交換は1〜3カ月で捨
てます。従来型は、1枚を寿命が
ある間ずっと使つて、寿命がきた



- 素材による分類
 - ハードコンタクトレンズ
 - ・PMMA
 - ・RGP
 - ソフトコンタクトレンズ
 - ・ハイドロゲルレンズ
 - ・シリコーンハイドロゲルレンズ
- 装用スケジュールによる分類
 - ・ディスプレイザブル
 - ・頻回交換
 - ・定期交換
 - ・従来型
- 装用方法による分類
 - ・連続装用
 - ・終日装用

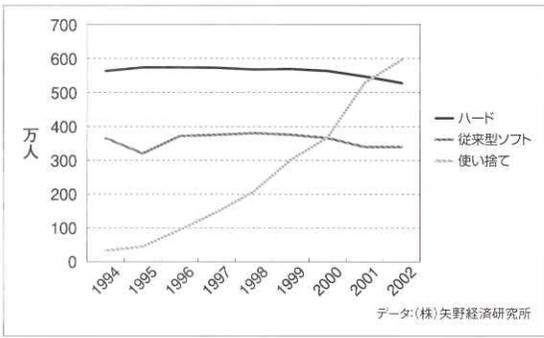


図7 コンタクトレンズタイプ別装用人口

図6 コンタクトレンズの種類

ら交換します。

コンタクトレンズは装用方法によつて分類することもできます。連続装用は、起きてから寝ている間も含めて、ずっとレンズをはめているタイプです。終日装用は、起きている間は装用し、寝るときに外します。ハードコンタクトレンズで従来型の終日装用、ソフトコンタクトレンズのシリコーンハイドロゲルで毎日使い捨ての終日装用など、さまざまな組み合わせがあります。しかも、多くの会社が出しているので、コンタクトレンズのデータだけで二冊の本になるくらい複雑になっています。

2003年のデータですが、日本で約1500万人がコンタクトレンズを装用しているといわれています。その内訳は、ハードコンタクトレンズが3分の1で、残りの3分の2がソフトコンタクトレンズです。2割の人が寿命まで使うコンタクトレンズを使つていて、2割程度は毎日使い捨てるもの、4分の1は2週間の頻回交換という状況です。

【短焦点レンズが8割】

近視を矯正する単焦点のレンズをはめている人が8割から9割近く、乱視用のソフトコンタクトレンズをはめている人が8%、遠近両用を使っている人は2%足らずという現状です。

日本では、昔はハードコンタクトレンズが圧倒的に多く、次いで従来型のソフトコンタクトレンズでした。しかし、使い捨てのレンズが出てからは、従来型のソフトコンタクトレンズやハードコンタクトレンズを追い越して、今では使い捨てのレンズを使っている人が一番多くなっています(図7)。

近視や遠視、乱視があつて見えにくい人がコンタクトレンズを使います。メガネや手術と比べてどこが違うかという点、メガネは、近視が強いと映る像が実際よりも遠くに小さく見えます。ところが、コンタクトレンズには影響がないので眼は疲れませんが、メガネは周辺が見えにくいです。コンタクトレンズはメガネよりも視野が広いという利点があります。

屈折矯正手術と比較すると、

手術の場合はキツイ度数のところまで治してしまつたり、足りなかつたり、度数を微調整するのが難しいですが、メガネだと強ければレンズを交換すればいいだけです。また、成長にもなつて近視の度数が変化した場合、手術では術後に調整するのは困難ですが、コンタクトレンズやメガネだと容易に対応できます。ところが、角膜不正乱視といつて、メガネをしても見えない人もいます。こういう場合では、ハードコンタクトレンズを装用すると視力の改善が得られるという利点があります。

このように、コンタクトレンズは良好な視覚の質を提供しうる屈折矯正手段の一つとなっています。

【日本の事情(図8)】

角膜感染症といつて、角膜にバクテリアが附着し、膿んでしまう病気があります。これは、以前は中高年の病気でした。体が弱くなつてきて免疫力が低下して感染しやすい、あるいはケガをしたときに

- 1,500万人以上の装用人口
- 連続装用は少数派
- RGP・従来型SCLの減少
- 1日使い捨て、頻回交換SCLの増加
- シリコーンハイドロゲルSCLの普及
- 若年層の角膜感染症の主因
- 多彩なケア用品と限界
- オルソケラトロジーレンズの承認

図8 日本におけるコンタクトレンズのトレンド

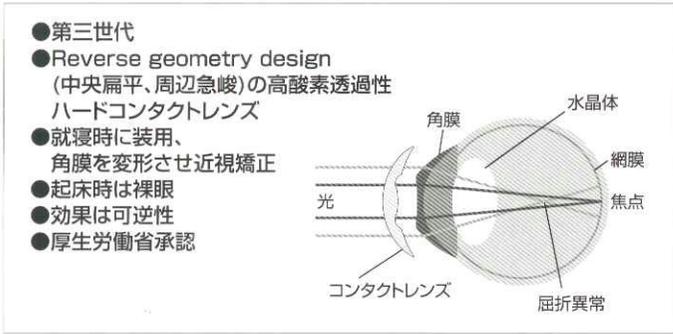


図9 オルソケラトロジーコンタクトレンズ

治らない、そこにバイ菌が付着して膿んでしまうことが多かったのですが、最近、若者の角膜感染症もちらほら見られるようになりました。

コンタクトレンズの使用者が1500万人もいる中で、コンタクトレンズが原因で感染してしまっている人が相当数いることが最近の調査でわかってきました。使い捨てのコンタクトレンズであれば

【4種類のソフトコンタクトレンズ】

少し専門的になりますが、ソフトコンタクトレンズは、従来、大きく4つに分かれていました。アメリカのFDA(食品医薬品局)という機関が分類したもので、非イオン性とイオン性、素材の中に水をたくさん含んでいるか含んでいないかということで低含水と高含水、この組み合わせで4つに分類されていました。

ソフトコンタクトレンズにはHE

手入れは必要ありませんが、実際問題として、コンタクトレンズは決して安くはないので何度でも使うレンズを選ぶ人も多くいます。その場合、手入れが不十分だと感染のリスクが高くなるので十分なケアが必要です。

最近の話題として、オルソケラトロジーレンズ(図9)があります。近視の人がこのコンタクトレンズを寝ている間にはめることによって、起きている間はレンズをはめなくても済むというもので、厚生労働省により認可されました。

少し専門的になりますが、ソフトコンタクトレンズは、従来、大きく4つに分かれていました。アメリカのFDA(食品医薬品局)という機関が分類したもので、非イオン性とイオン性、素材の中に水をたくさん含んでいるか含んでいないかということで低含水と高含水、この組み合わせで4つに分類されていました。

ソフトコンタクトレンズにはHE

MA(ヒドロキシエチルメタクリレート)という素材が登場しましたが、最初はすべてグループIと呼ばれるものでした。非イオン性は、イオンがついていないので汚れが付着しにくいという特徴があり、寿命まで何度も使うのに適した素材です。低含水でしっかりしたものです。また、丈夫で長持ちであることからグループIと呼ばれる素材のものが使われていました。

ところが、低含水は酸素を通さないので、長時間はめると問題があり、酸素の透過性をよくしようということで、高含水のものが使われるようになりました。それでも、使い始めはよいのですが、寿命までレンズを使うときはトラブルが起きてきます。そこで、発想を変えて、イオン性の素材は汚れやすいですが高含水で酸素を通すことから、これを大量生産して使い捨てにすればいいという発想で登場したのがデイスポーザブルコンタクトレンズです。 casting typeでレンズを大量生産することによって値段を安くして、新し

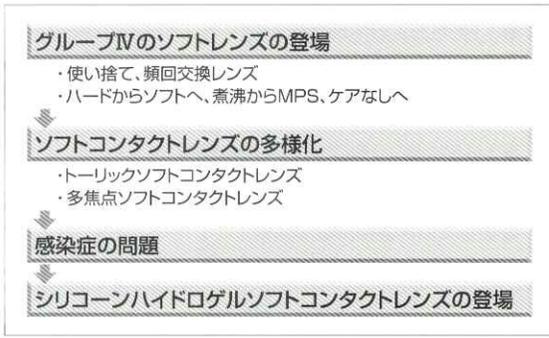


図10-2 コンタクトレンズのパラダイムシフト

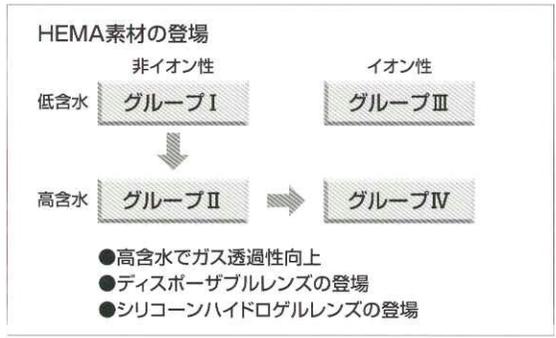


図10-1 ソフトコンタクトレンズのFDA分類と変遷

いレンズに交換することでトラブルが起きないようにしようというものです。これはグループIVです。

これでもまだ酸素透過性は悪く、高含水のものは乾燥しやすいので、仕事をしているときにコンタクトレンズを装着すると眼が疲れます。それを防ぐという意味で、シリコーンハイドロゲルコンタクトレンズが登場しました。これによりコンタクトレンズの常識が変わりました。

グループIVのソフトコンタクトレンズが登場したことにより、毎日使い捨て、あるいは頻回、2週間交換するレンズになりました。これは便利なので、ハードコンタクトレンズが圧倒的に優位だった日本の市場にソフトコンタクトレンズがどんどん入ってきました(図10)。

寿命まで使うソフトコンタクトレンズは、煮沸して消毒してしまいました。容器に入れて煮沸して、その後タンパク質を除去して保存液に入れます。非常に手間がかかりますでしたが、MPS(マルチパーパスソリューション)という1本で消毒・洗浄して保存にも使える

便利な溶液ができました。あるいは、手入れを一切しなくてもよい、使ったら捨てる、ケアなしという方向に進んでいきました。

ハードコンタクトレンズは、乱視がある場合によい手段ですが、ゴロゴロと異物感があるので、ソフトコンタクトレンズを使いたいという需要が増えてきました。そこで、ソフトコンタクトレンズでも乱視を矯正できるトーリックのソフトコンタクトレンズが登場してきました。

当初、コンタクトレンズは若い人しか装着していなかったのですが、その当時は若かった人が老眼の症状が出る年齢になると、今さらメガネはしたくないということから、今度は遠近両用のコンタクトレンズが欲しいという需要が出てきて、多焦点のソフトコンタクトレンズが登場してきました。

【酸素透過性の高いソフトコンタクトレンズ】

コンタクトレンズは安全なものですが、1500万人もいると、1%でも何かトラブルがあると15

万人もの人にトラブルが起きていることになりました。そこで、頻度は少ないですが、感染症が問題になってきました。ソフトコンタクトレンズは便利になりましたが、ハードコンタクトレンズに比べると酸素の通りが悪いので、長期に使うときの副作用を考えて、より酸素が通るソフトコンタクトレンズ、シリコーンハイドロゲルのソフトコンタクトレンズ(図11)が登場してきました。

専門的になりますが、図12のDk/L(ディーケーオーパーエール)は素材の酸素透過性を示しています。つまり、その素材がどれだけ酸素を通すかということ、EOPは酸素の分圧です。20%というのは、大気中に20%の酸素がありますので、それと同程度ということですが。

頻回交換や使い捨てのレンズとして登場したグループIVのレンズは、素材の酸素透過係数が低く、酸素分圧も低い最初に出てきた低含水のソフトコンタクトレンズよりも、少しよいということになります。ただ、終日装用で使うもの

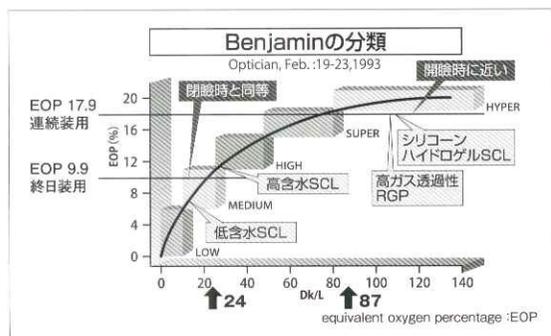


図12 ガス透過性(Dk/L)によるCLの分類

- 高いガス透過性
 - ・酸素欠乏による合併症の減少 →内皮障害に有利
- 低含水率
 - ・乾燥しにくい →ドライアイに有利
 - ・タンパク質が付着しにくい →アレルギー性結膜炎に有利
 - ・脂質が付着しやすい →化粧が問題 プラズマ処理が有利
- 硬い素材
 - ・SEAL (Superior Epithelial Arcuate Lesion) →やわらかい素材がよい
 - ・ムチンボール
 - ・GPC

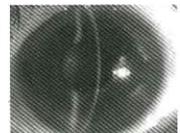


図11 シリコーンハイドロゲルコンタクトレンズの特徴

であれば、このレベルよりも高い酸素透過性が望ましいです。うっかりはめたまま寝てしまっても安全ということになると、Dk/Lが87を超える素材が欲しいわけですが、終日装用ならかわらないです。寝ているときにはめてはいけな程度程度の酸素透過性では余裕がないわけです。

角膜は血管がないので大気から酸素をもらっています。目を閉じると酸素がもらえなくなり、10%程度の分圧になりますので、EOPが高いほうが角膜にとつてはいいわけです。酸素がよく通るハードレンズはうっかかり寝てしまつても大丈夫です。目を開けているときに近いぐらい、酸素が素通りする素材です。

シリコーンハイドロゲルのソフトコンタクトは、眼に対する負担が少なく、酸素透過性が高く、酸素欠乏による合併症が減少するといふことで、角膜の内皮細胞が酸素欠乏のときに問題になります。が、有利です。

従来型のソフトコンタクトレンズは、そこに含まれている水が酸素

を運んでくれますが、シリコーンハイドロゲルの場合は、水がなくても素材が酸素を通すので、含水率が低くても済みませす。低含水という乾燥しやすいと思うかもしれませんが、お風呂に油膜を張ると水が蒸発しにくくなるのと同じで、低含水にすると乾燥しにくいのでドライアイに有利です。

仕事で集中してものを見てみると、まばたきの回数が減ってしまいます。普通、人は3秒に1回程度まばたきをしますが、じっとテレビやパソコンを見ているとき、あるいはゲームをしているときは、10秒に1回ぐらいになってしまふので、ドライアイになりやすくなります。

コンタクトレンズをはめていて涙が蒸発しやすい状態になると、ドライアイの症状がより強くなります。職場でパソコンを使っている人は、ソフトコンタクトをするのであれば、シリコーンハイドロゲルのレンズを使ったほうが疲れにくいということになります。

【シリコーンハイドロゲル】有用性

従来型のグループIVと呼ばれるレンズは、イオン性のものがタンパク質が付着しやすいのが特徴で、ケアをしないとコンタクトレンズにくっついて、アレルギー性の結膜炎になることがあります。シリコーンハイドロゲルという素材は、タンパク質が付着しにくいという特徴があるので、花粉症やアレルギー結膜炎になりやすい人、あるいはアトピー性皮膚炎の人には、より有用です。

ただし、よいことばかりではありません。この素材も魔法のレンズではなく、逆に脂質が付着しやすいという問題があります。コンタクトレンズをされている女性も多いですが、その中には化粧を念入りにしている人もたくさんいます。クリームがついた手でコンタクトレンズを触ると、脂質がレンズに付着して取れなくなるといふ問題があります。こういうことも考えてレンズを選ぶことが大事です。

シリコーンハイドロゲルという素

レンズの種類	使用サイクル	ケース	消毒	タンパク質除去
1日使い捨て	1日	—	—	—
連続装用	最長1週間	—	—	—
頻回交換	最長2週間	必要	必要	—
定期交換	最長1カ月	必要	必要	必要
定期交換	最長3カ月	必要	必要	必要
従来型	寿命まで	必要	必要	必要
RGP	寿命まで	必要	—	必要

環境菌、アメーバによる汚染のリスク

図13-1 装用スケジュールとケアの原則

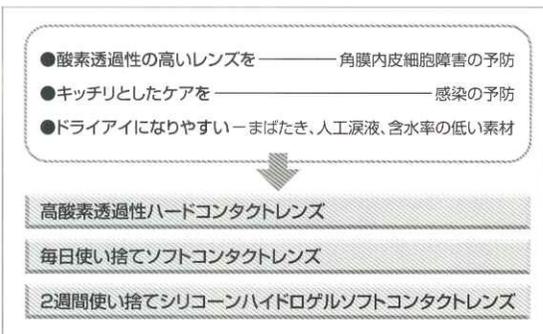


図13-2 コンタクトレンズ装用のポイント

材は、従来のソフトコンタクトレンズよりもソフトなので、基本的にはハードレンズよりもはるかにやわらかいですが、若干硬いところがあつて、眼にデザインが合っていないと、こすれて痛みが生じたりします。このあたりもチェックをして、眼科の先生に診てもらつてコンタクトレンズを装用することが、安全にコンタクトを装用するために重要になってきます。

図13はコンタクトレンズの装用スケジュールとケアの原則、どんなケアが必要かを示しています。

● 1日使い捨てのコンタクトレンズは、朝にはめて夜は外して捨ててしまうので、ケースも消毒もタンパク質除去も不要です。

● 連続装用のコンタクトレンズは、一度つけると寝るときはめたままにして、最長1週間捨てて新しいコンタクトレンズを入れます。これは、昔はそういう人もいましたが今はほとんどいません。

● 一番多いのは頻回交換レンズで、2週間でレンズを捨てます。寝るときは外さなければ

ならないのでケースが必要で、レンズに付着したバイ菌を消毒してから再使用します。

2週間という短期間で捨てるので、タンパク質がこびりつくことは少なく、タンパク除去は不要。1カ月、3カ月、あるいは寿命まで使うとなると、その間は

レンズを大事にケースに入れて保存し、消毒を毎日行つて定期的にタンパク質を取る必要があります。

● ハードレンズの場合は、水が含まれていないので基本的には消毒は不要ですが、寿命までレンズをケースに保存します。レンズが汚れるとアレルギー結膜炎などになるので、タンパク質の除去が必要になります。

【ケア用品と手順(図14)】

レンズによつて必要なケアが違ってきます。特にケースで保存して消毒する必要のあるものは、気をつけないと環境菌やアメーバに汚染されてしまうことがあり、問題になっています。

■ ケア用品

- レンズを洗浄する洗浄剤
- ケースを保存するときの保存液
- 洗浄剤と保存液を1つにした洗浄保存液もあります。
- 化学消毒剤のゴールド消毒剤は、これだけで洗浄と保存と消毒ができます。
- 煮沸消毒もありますが、今は少なくなっています。
- 強力消毒剤はタンパク質を取るための成分です。
- ハードレンズの装用が難しいときは装着液を使うこともあります。

*ソフトコンタクトレンズ用のケースは単純なもので、保存液を入れたケースにコンタクトレンズを入れて保存します。ハードコンタクトレンズは挟んで保存するので、形が複雑になっています。汚れやすい状態になります。

■ ケアの手順

● ソフトコンタクトレンズ
洗浄してすすいで、煮沸消毒か過酸化水素、MPS(マルチパーバスソリューション)、あるいはヨード剤で消毒した後に保存します。



図14 ケア用品と手順

最も使われているのがMPSで、レンズケースにMPSを満たして、まずは石鹸で手を洗い、その後MPSでコンタクトレンズをこすり洗いして、すぎます。バイ菌が死ぬには4時間以上の消毒が必要なので、4時間以上経過後にコンタクトレンズを使用します。その際は、さらにMPSですすぎます。

最後に、装着するわけですが、その際にケースに残っている液体はすべて捨て、乾燥させることが大事です。これをしていない人や、石鹸で手洗いをせずにレンズを扱う人がいます。あるいは、ひどい人になるとレンズを舐めて入れたりしますが、これは非常に危険です。手についたバイ菌は洗い流しても、ケガをしているときにバイ菌がつくと化膿してしまいます。それと同様、汚いレンズを眼にはめたときに、たまたま眼の表面にキズがあると細菌が付着してしまいます。MPSを湯水のように使ってレンズやケースの汚れを洗い流してください。

私は患者さんに「お風呂の湯を

そのまま翌日まで放置して、次にお風呂に入る直前にお湯を抜いてお湯を足すのと、お風呂から出たからお湯を抜いて浴室を乾燥させた状態で翌日にお湯を張るのとでは、どちらが清潔か」とよく聞きます。考えていただくとしてよく聞かると思いますが、これができないなら、コンタクトレンズはしない、あるいは毎日使い捨てるレンズにしなければいけないと思います。

MPS以外によく使われているのが過酸化水素の消毒です。消毒剤で10分間、中和剤で10分間という2ステップのものと、消毒してから自動的に中和、6時間以上は放置するという1ステップのものとの2種類あります。白金ディスクが入っているものは、6時間以上放置して消毒して中和します。

過酸化水素は、MPSよりもはるかに消毒効果が強いという意味では安全です。ただし、中和後は消毒できないので24時間以上放置すると、また消毒しなければなりません。過酸化水素の消毒液を買って使用方法が記載さ

れています。これを守らないで使うとトラブルが発生しやすくなります。

ポピドンヨードの消毒薬もあります。これはうがい薬に入っている消毒成分で、手術時の手洗いにも使われます。日本で開発された消毒薬で、かなり強力です。ただ、日本ではあまり普及していません。消毒効果を考えるとよいものであると思いますが、色がついていて、これも手を洗ってからこすり洗いをして、ケースに液を入れて4時間以上保存して、すすいでから装着します。

ハードコンタクトレンズも、このような消毒をしましょうという製品も出ています。

●ハードコンタクトレンズ

基本的には水を含まないの消毒の必要はありません。石鹸で手洗いをしてから洗浄液でこすり洗いをして、水道水ですすいで保存液に入れて保存して、装着時にすぎます。消毒しなくてもよいと言いましたが、ハードコンタクトレンズもタンパク質が付着するのでタンパク除去は必要です。



図15 コンタクトレンズのケアと感染症

【 角膜内皮細胞と コンタクトレンズ】

コンタクトレンズの装用にとも
なうトラブルについてお話しし
ます。

コンタクトレンズは、酸素を透
過することが大事ですが、角膜の
内側にある内皮細胞は人が生ま
れてから増えない細胞で、血管が
ないので角膜が酸素不足になる
と、その影響を受けます。酸素が

通らないコンタクトを何十年もし
ていると、内皮細胞が減少する人
がいることが報告されています。

内皮はハチの巣のような六角
形の細胞であり、ポンプを働かせ
て水を汲みだして角膜を透明に
しています。この内皮細胞の数が
減ると、細胞は面積を大きくし
ます。すると1個の細胞が担当
する面積が広くなり、ポンプが十
分に働かなくなります。水疱性
角膜症といって、角膜が濁って、
まったく見えなくなり、角膜移
植をしなければいけない状態に
なる可能性があります。コンタク
トレンズを選ぶときには眼科医
に相談して決めることが大事だ

と思います。

それほど深刻な合併症ではあ
りませんが、ハードレンズは角膜
よりも小さく、すき間に液が入っ
てくるので周りの水が取られて
しまい、角膜にキズがついてしま
うことがあります。ハードレンズ
を使っている人の中には、局所的
に涙が少なくなつて乾燥感を訴
える人がいます。

ソフトコンタクトレンズの場合
は、角膜よりも広く覆っているの
ですが、高含水のものは風が吹く
と全体的に水分が蒸発し、涙が
少なくなつて角膜の下の部分にキ
ズがつくことがあります。

ハードにしるソフトにしる、コン
タクトレンズをはめていない人に
比べると、眼は乾燥しやすくな
ります。職場でコンタクトレン
ズを使っている人は、まばたきをた
くさんすること、ドライアイに
強いコンタクトレンズを選ぶこと
です。また、乾燥が強いときは
は、まばたきに加えて人工涙液
のような点眼液を使うことが大
事です。

【 感染症と コンタクトレンズ】

コンタクトレンズのケアをしつ
りしないと、アレルギー性の結膜
炎が起こつたり感染が生じたり
します。図15は、ハードコンタク
トレンズにカルシウムやタンパク質が
付着し、タンパク質と反応して、
まぶたの裏が石垣のようにデコボ
コしてくる巨大乳頭結膜炎を起
こしたケースです。

コンタクトレンズの最も重症の
合併症は感染症です。図16は緑
膿菌による細菌性角膜炎で、角
膜全体に混濁があり、濁つてきて
虹彩がはつきり見えません。膿瘍
になつています。この患者さんは
非常に汚いケースにコンタクトレ
ンズを保存していた人で、治療し
て幸い視力はよくなりましたが、
斑痕が残りました。

図17は私が診た中で最もひど
い細菌性角膜炎で、中学生の男
子でした。痛いのには黙っていて、土
曜日にも痛いと言いだして近くの
先生のところに行きましたが、出
してもらった薬を痛いからとさ
さずに、月曜日に来ると2日間

●薬物療法後に深層角膜移植

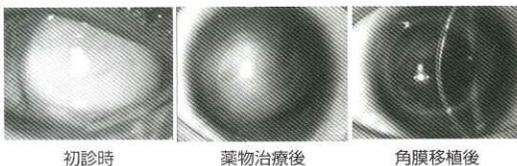


図17 緑膿菌による細菌性角膜炎

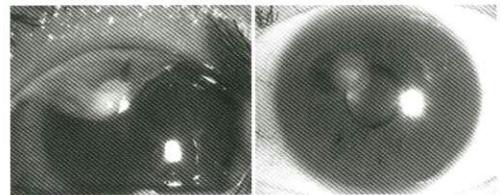


図16 緑膿菌による細菌性角膜炎

ほとんど何も見えない状態になっ
ていて、緊急入院しました。

治らないかもしれないと思っ
ていましたが、幸い治療に反応して
菌はいなくなりました。視力表
を50センチ手前まで持つてこな
い
と見えない。それほど見えなかつ
たので角膜移植をしました。中
学生なので、拒絶反応が起こつて
はいけないということがあつて、ド
ナー角膜を自分の内皮以外と取
り換える深層角膜移植をしたの
で、視力としては0.7まで戻り
ました。まれに元に戻らないこと
もあります。この患者さんも、2
週間のコンタクトレンズを何週間
も使い、しかも消毒をしていな
かつたためにこうなつてしまいま
した。

さらに治療の難しいものとして
アカウントアメーバがあります。
アメーバは、栄養体と嚢子に分か
れ、環境がいいときは栄養体と
なつてあちこち動き回っています
が、消毒薬などで環境が厳しく
なると殻をかぶつて活動を止め
ます。アカウントアメーバは土壤
や淡水、海水、プール、水道水や風

呂にもいます。こういう場でコン
タクトレンズをはめていて、たまた
ま角膜にキズがあつたりすると、
眼の表面は棲みやすいので、増殖
し始めると大変なことになりま
す。アカウントアメーバによって角
膜の上に浮腫が出たり、上皮が
はがれてしまつたり、浸潤が見ら
れたり、また、神経に伝わつて炎
症が起こり、進行してくると柄
状に角膜が濁り、激烈な痛みを
ともないます。ヘルペスに似ている
ことから、間違えて治療されやす
いので、注意をしないといけない
病気です。

近視手術

近視の手術は屈折矯正手術と
呼ばれます。聞きなれない言葉
かもしれませんが、近視や遠視、
乱視をひとまとめにして屈折異
常と呼び、屈折異常を矯正して
見えるようにするのが屈折矯正
です。屈折矯正の手段としては、
メガネかコンタクトレンズしかな

かつたわけですが、補助具(メガネ
やコンタクトレンズ)に頼ることな
く手術で治そうというのが屈折
矯正手術になります。

エキシマレーザー

旧厚生省が2000年1月に
エキシマレーザー装置を認可して
から、日本では正式に眼科医が
屈折矯正手術を行うようになり
ました。最もポピュラーなのが
レーシック(LASIK)レーザー
角膜内切削形成術)です。この歴
史をひも解いてみますと、バラッ
ク(Barraguer)という先生が
1949年に角膜をカンナのよ
うな器具で削り、近視の度数だ
け、変化させるということを考案
しました。これは手術では難し
かつたのですが、マクドナルドとい
う女性の先生が、世界で初めて
エキシマレーザーで削るPRK
(レーザー屈折矯正角膜切除術)
を行いました。ただ、PRKは痛い
手術でした。ギリシャのパリカリ
ス博士がレーシックを発明して、
そこからどんどん普及するよう

- 屈折矯正とは屈折異常(=近視、遠視、乱視)を矯正すること
- 屈折矯正の方法
 - ・以前はメガネかコンタクトレンズのみ
 - ・手術による屈折矯正=屈折矯正手術
 - ・2000年1月28日、厚生省がエキシマレーザーによる屈折矯正手術を認可
- エキシマレーザーによる屈折矯正手術
 - ・アメリカでは年間100~150万件
 - ・中等度までの近視の場合
 - ・90%以上の人が裸眼視力0.5以上に
 - ・50%以上の人が裸眼視力1.0以上に
 - ・現在日本では年間25万件
 - ・成績も向上 0.5以上 ⇨ 95%以上 1.0以上 ⇨ 80~90%

図18 屈折矯正手術

になりました。

アメリカでは、自費診療になるのでお金がかかることから、景気のよいときはたくさん受けますが、経済状態が悪いとき、不況のときは減るといふことで、年間100〜150万件、エキシマレーザーによる屈折矯正手術が行われています(図18)。

日本では2000年に認可されて始まりました。認可のときには治験があります。大阪大学もやりましたが、そのときの成績では、手術をした人の9割以上は0.5以上になり、メガネやコンタクトレンズがなくても見えるようになりました。約半分の人は1.0以上になりました。

日本では年間約25万件、12〜13万人が手術を受けていると考えられています。成績もよくなり、今は0.5以上になる人が95%以上、1.0以上になる人は8割から9割といふことで、必ず1.0になるということではないですが、かなりよくなるようになりました。

これは手術件数の推移(図19)

ですが、2007年までは右肩上がりになっていきます。この後の経済危機や最近の景気の悪さに加え、某眼科の感染などがテレビで報道されたこともあり、今はやや少なくなっていると思います。それでもすでに100万件以上、日本で50万人以上が手術を受けていると考えられます。

エキシマレーザー(Excimer Laser)は造語です。入れ物の中に希ガスとハロゲンの2種類を混合して高電圧をかけると、励起二量体が基底状態に戻るときにレーザー光ができます。いろんな種類がありますが、眼科で使われているのはフッ素とアルゴンを混ぜたフッ化アルゴンです。ある条件下になると眼に見えない波長193ナノメートルの紫外線レーザーが出ます。このレーザーの特徴は、フォトアブレーション(Photo Ablation)といつて、分子の結合を破壊しますので、レーザーが当たった部分はガスになって消えていきます。初めはアメリカの軍隊で兵器として開発されましたが、髪の毛のように細いものでもきれいに切れたことから、目にも応用できるのではという話になったようです。

193ナノメートルの光は、角膜に吸収されるので、深いところに到達しないという意味で、削るところ以外には害が及びません。面で削ることができません。しかも、一発のレーザーを角膜に当てると0.25マイクロンだけ削れます。コンピューターを使ってカーブを変えらるることによって、近視や乱視の度数に応じて角膜を矯正すれば、メガネやコンタクトレンズをしなくても見えるようになります。たくさんさんのエキシマレーザーの装置が出ています。

PRKとレーシック

図20は角膜の構造ですが、角膜の表面には上皮があり、そこに土台としての実質層があります。表面から削っていくのがPRKです。レーシックは、カンナのよくなマイクロケラトームで角膜の一部をめくり、レーザーを当てて、戻すというものになります

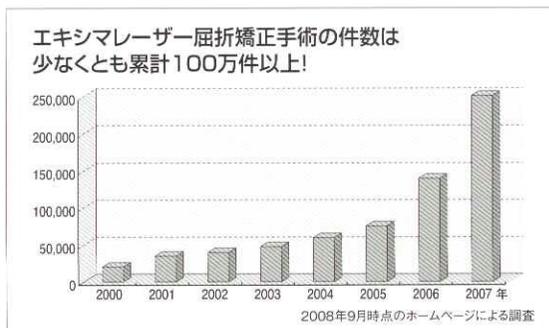


図19 わが国のレーザー屈折矯正手術件数推移

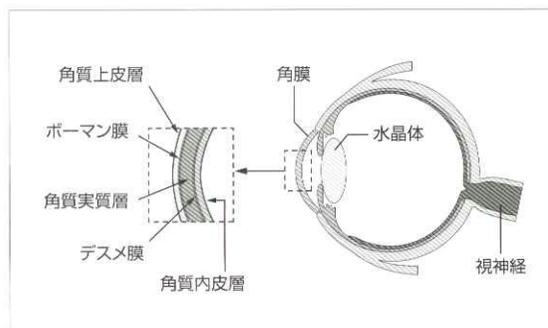


図20 角膜の構造

(図21)。

なぜこんなことをするかというと、角膜は人体の中で最も痛みを感じる組織です。眼に小さなゴミが入っただけでゴロゴロして痛い。涙が出てくるのは、それだけ三叉神経が分布しているからで、敏感に感じます。そこを直接切ると、手術中は麻酔をしているので痛くないのですが、麻酔が切れたとき、人によってはかなり痛がる人もいます。今は痛み止めや、コンタクトレンズで痛くないようにしています。

角膜の実質層には神経がないので、ここを削っても削ったことがわかりません。PRKだと表面がえぐられた感じになるので、非常に痛みを感じるわけですが、レーシックだとフラップを作ったときの最初だけで、かすり傷だと思って痛くないわけです。人体を騙して中を削つて元に戻します。上皮が張ってくるまでは見え方が悪いですが、上皮は痛んでいないので視力もすぐに回復します。

個人差があつて、キズが残らない場合と傷跡が残る場合があります。

ます。アトピー性皮膚炎やケロイド体質の人に多いのですが、表面から削ると濁つてしまふ人もいるので、濁りが起こらないレーシックのほうがよいということになります。ただ、フラップを作つて、薄いところを削るので、実質層が弱い人には問題があります。

一方、PRKはフラップをめくらないのでフラップに関するトラブルは少なく、きれいに削れるので術後の見え方がよい。長所と短所がありますので、その中のいいところ取りをするべく、上皮だけを外してレーザーを当てるのがEPI-LASIK(エピレーシック)で、レーシックと似ていますが、こういうものが現在行われています。

【レーシックの実際】

ここでレーシック手術手順を説明します。点眼麻酔で痛くはありません。インクのようなものでマーキングをしますが、これはフラップが後でずれないようにするためです。マイクローケラトーム

を当てて圧をかけると眼球が硬くなります。

圧が上がっているのを確認して、角膜の表面を160マイクロナイトル、0.16ミリという非常に薄いものをいったん切ります。ここでフェムト秒のレーザーを使うこともあります。コンタクトレンズをしている人は表面に血管が入ることがあるので出血することもあります。これが中に入らないように保護しながら、まずはフラップ、0.16ミリの薄い組織をめくり取ります。ここに実質層が出てきます。レーザーで、まずは乱視の矯正をします。乱視を治して、小さいのが徐々に大きくなってきますが、当たつているところが、少しずつガスになって薄くなつてきます。これで近視の度数を矯正して戻し、中にゴミが入つて困るのできれいに洗います。

フラップをなでると間にある水が出てきますが、刃物でスパッと切つているので細胞は傷んでいません。血液が中に入らないように取つていますが、こうすると縫わなくても5分ほどすると勝手に

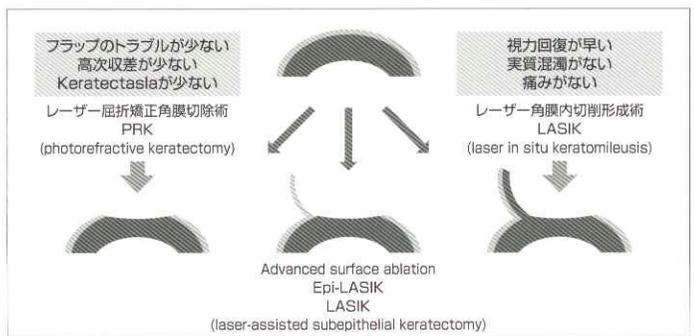


図21 術式

くつつきます。これで手術は終わりです。その日はほんやりとしか見えませんが、次の日になるとかなり見えやすくなって満足されます。

今、アメリカで使われているエキシマレーザー装置は、患者さんの眼の屈折に合わせたテラーモード医療を行い、フェムト秒レーザーを使ってフラップを作るのが一般的になっています。阪大にもこの装置が入りましたので、これでエキシマレーザーをするようになると思います。

【メガネ・コンタクトレンズ・手術の利点と欠点(図22)】

屈折矯正の手段は、メガネとコンタクトレンズとレーシック(手術)の3つがありますが、最良の手段が一つだけだとしたら、他は減んでいると思います。3つともあるのは、どれも一長一短があるからなので、それを理解することが大事です。

屈折異常をメガネで矯正するときは、近視は凹レンズ、遠視は凸レンズ、乱視は円柱レンズを使って

矯正します。メガネの利点は、気に入らなければ、いつでも変更できます。眼に直接接触しないので、そういう意味でトラブルが起りにくいという利点があります。欠点は、いつも持っていないといけない。メガネがないと大変で、先の大震災のときも困られた人がいたと聞いています。肝心なときにメガネが壊れてしまうと困るわけです。近視が強いと、像の小さく遠くに見えるので、像の大きさが変わってしまったて眼が疲れることもあります。今は、メガネが流行っているので美容上の問題はなくても美容上、こういう利点や欠点があります。

コンタクトレンズもメガネと同様にレンズで矯正しますが、やはり気に入らなければ変更できません。メガネと違って像の大きさが同じなので、近視がきつい、あるいは左右で度が違って目が疲れませんが、美容上も優れています。常にコンタクトレンズが必要で、なくすと大変という話になります。前半でお話ししたように、合併症を防ぐためには毎日のケアは不可

欠で、定期的に眼科に行く必要があります。人によっては充血したり、痛みがあつて、ある時間以上は装用できないということもあります。毎日、コンタクトレンズの必要な時間が一定とも限らないわけです。コンタクトは眼に接触しますので、アレルギーになったり、表面の上皮が傷んだり、内皮が酸素不足で減ってしまったり、最悪、感染が起るといいうリスクもあります。

【屈折矯正手術の選択】

屈折矯正手術の最大の利点は裸眼の視力がよくなることです。つまり、メガネやコンタクトレンズが不要になるか、もしくは使用頻度がかなり減るので、スポーツなどで便利です。

ただし欠点もあります。手術後に以前のほうがよくても元に戻すことはできません。今は技術が進歩し、かなりよくなりましたが、見え方はメガネやコンタクトレンズほどはつきりとは見えません。予定よりも近視が残って

	特徴	利点	欠点
メガネ	屈折異常をレンズで矯正する ・近視は凹レンズ(マイナスレンズ) ・遠視は凸レンズ(プラスレンズ) ・乱視は円柱レンズ	いつでも変更できる 眼に接触しない	いつも持っている必要がある(メガネがないと大変) 像の大きさが変わる メガネをかける印象が変わる
コンタクトレンズ	メガネと同じく凹レンズや凸レンズで矯正 ・ハードレンズやソフトレンズがある ・終日装用や連続装用がある	いつでも変更できる 像の大きさがほぼ同じ 美容上優れている	いつも持っている必要がある(レンズがないと大変) レンズのケアや定期検査が必要 長時間装用ができないことがある 眼の病気(アレルギー、角膜上皮、内皮障害、感染)
エキシマレーザーによる屈折矯正手術		裸眼の視力がかなりよくなる メガネやコンタクトレンズが不要または使用が減る スポーツなどに便利	手術後は元に戻せない 見え方はメガネやコンタクトレンズよりやや劣る ・低矯正、過矯正、コントラストの低下、グレア、ハローなど 頻度は低い副作用の可能性がある ・角膜の混濁、前方突出など

図22 メガネ、コンタクトレンズ、屈折矯正手術の特徴

しまった、あるいは強めに矯正されてしまった、白黒のコントラストが低下したり、昼間は満足できても夜や暗い場所に行くときがギリギリまぶしかったり、滲んで見えたりすると訴える人もいます。また、手術なので、頻度は低いです。副作用の可能性が低いです。これは納得しないといけないところがあります。

【手術適応のしん】

屈折矯正手術を選ぶにあたっては、日本眼科学会がガイドラインを出しています。日本眼科学会のホームページにアクセスするとわかりますが、かいつまんで申し上げますと、18歳以上で、一番大

- 18歳以上
- 近視や乱視が進行していない
原則として-7Dまで
- メガネやコンタクトレンズで困っている
- 他に眼の病気がない
円錐角膜、ドライアイ、緑内障、白内障など
- 手術の利点だけではなく欠点も理解している

図23 手術適応についてのガイドライン

事なのは近視や乱視が進行していないということ。近視の度数はマイナス7D(ディオプター)までが最適で、最大でマイナス10Dを推奨しています(図23)。

なぜ進行してはいけないのかというと、たとえば身長がどんどん伸びているときに服を買ってもムダになります。身長が伸びなくなり、体型が変わらなくなると服を買うと長く着られるのと同様に、近視が進行しているときに治すと、一時期はよくても、その後も近視が進行するとメガネやコンタクトレンズが必要になるので合理的ではないということです。コンタクトレンズやメガネの度数が安定した状態になつてから受けたほうが良いと思います。

基本的には、メガネやコンタクトレンズで不自由していない人は手術を受ける必要はないかもしれません。メガネやコンタクトレンズで困る理由があれば、手術によつて不自由から解消されます。しかし、困つてもいないのに手術を受けると、むしろ逆に手術によって困ることもあります。基本的

にはメガネやコンタクトレンズで何らかの問題がある人にはよい適用だと思えます。

また、眼に他の病気がないことが大事です。円錐角膜の人が手術を受けると、円錐角膜が悪化することもあります。軽いドライアイの人には適していますが、ひどいドライアイや緑内障、白内障があると、それを治すことが先決です。

手術は利点だけではなく欠点も理解することが大事です。そういう話を聞いて、手術をしたほうがいいと思つたときに、レーシックかPRKのどちらを受けるかということになります。どちらも手術後1カ月もするとよく見えるようになり、成績はほとんど同じです。

PRKは神経が分布しているところに当てるので、痛がりの人はレーシックが適していると思います。また、見えるのに時間がかかるので、両眼を同時に手術することはできません。

強い近視の人やアレルギーの人にレーザーを表面に当てすぎる

と濁ってくることがあるので、レーシックがいいと思います。

逆にコンタクトスポーツ、ボクシングやプロレス、あるいは軍隊など、今はアメリカの軍隊もレーシックをしてもよいことになりましたが、角膜にものが当たったり、あるいはペットに眼をかまれたりするとフラップがずれる可能性があるあるので、そういうスポーツをしている人はPRKがよいと思います。

マイクロケラトームは中に入れて削りますが、目が細すぎて入らない人もいます。無理やり入れると痛いし、問題があつてはいけないので、PRKがよいと思いま

す。角膜の薄い人は、フラップを作ると残りの余地がなく、近視が矯正できないのでPRKがよいと思います。日本人には少ないです

が、表面の皮がすぐにむけてしまう人がいます。そういう場合もPRKが向いています。目に応じてどちらの手術にするのかを決めます。

手術適応を満たしていて、コンタクトレンズやメガネに不満があり、術後はだいたい見えればよいと思つている人は、手術を受けると人生が変わつたと喜んでくれます。一方、手術適応を満たしていないのはリスクファクターがたくさんあるからです。困つていない、

友だちが受けたから、スターが受けたから、あるいは、高い値段を出して手術を受けているのだから、今まで使っていたコンタクト

レンズやメガネ以上に見えるだろう。そういうことを期待していると、効果が同じか、やや劣るので、手術がうまくいっても不満が残ることになります。向いている人と向いていない人がいるので、よく相談して手術を受けることが大事になると思います。

まとめますと、メガネやコンタクトレンズで困っている場合、適応があれば、成績と安全性は向上しているので、かなりの確率でメガネもコンタクトレンズも要らなくなります。ただし、メガネやコンタクトレンズ以上には見えません。また、老眼は治せません。45

歳を超えると、視力がよかつた人でも老眼鏡が必要になるように、手術後もメガネが必要になります。手術を受けるのであれば、30歳代か40歳代の初めまでに受けないと、その後はむしろしんどいという人もいる可能性があります(図24)。



まえだ なおゆき
前田 直之 先生

- 1984年 高知医科大学医学部医学科 卒業
- 1990年 大阪大学医学系研究科 医学博士
- 1992年 米国ルイジアナ州立大学眼科 研究員
- 1995年 大阪大学 助手
- 1999年 大阪大学 講師
- 2001年 大阪大学大学院 助教授
- 2004年 大阪大学大学院医学系研究科視覚情報制御学 寄附講座 教授

現在に至る

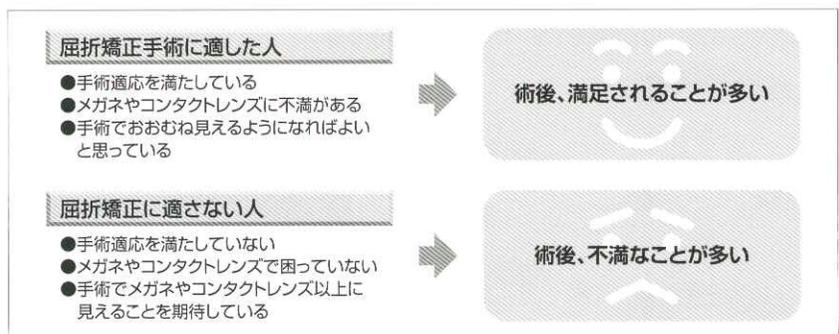


図24 屈折矯正手術を受けるための条件

角膜移植

角膜移植は、角膜に病気があり、薬物治療でも治せない混濁した角膜の唯一の治療手段です。これはロシアのフィラトフ(Filatov)という人が1935年に初めて行いました。日本では1957年に、今泉先生が逮捕されるのを覚悟で最初の角膜移植を行っています。死体を傷つけたとして逮捕されましたが、なぜ人道的に行っているのに逮捕するのかということで、後から法律ができました。

1963年には大阪アイバンクが設立され、もうすぐ50周年になります。1965年には日本眼病銀行協会(今はアイバンク協会)が設立されました。それ以外に、1997年に臓器移植に関する法律が制定され、2009年に改定されました。こういうシステムの上で移植が行われています。

どんな手術をするかというと、

角膜の表面の上皮と土台の実質層の部分と内皮層の部分ですが、濁りが浅いところに限局していると、エキシマレーザーを近視の治療に使うのではなくて、濁った角膜を吹き飛ばしてしまうという意味でPTK(治療的角膜切除術)が行われています。そうではない場合、角膜の実質層が傷んでいる人には深層角膜移植といつて、健康な内皮は置いておき濁っているところを取ります。あるいは全部がおかしい人には全層角膜移植、内皮細胞だけがおかしくて角膜が腫れている人には内皮を移植します。

このような3つ(角膜内皮移植・深層角膜移植・全層角膜移植)の手術から選択します。表面の病気のときは、それ以外にも培養で移植するなど、このあたりは最先端で、今日は時間の関係でこのお話はできませんが、IPS(人工多能性幹細胞)を使えそうな治療も現在では始まりつつあります。

全層角膜移植(図25)

角膜の直径は11ミリほどですが、角膜の中の濁っている部分と濁っていない部分も含めて、そのうちの7〜8ミリを取り除き、いただいた角膜の上皮から内皮の全部を同じサイズか大きめに切つて移植します。たとえば、角膜が濁つて瞳孔や虹彩が見えない人でも、手術を受けると内側も、後ろの虹彩も非常にきれいに見えるようになります。間をナイロンの糸で縫いますが、濁った曇りガラスが透明になるので視力が回復します。

次に、角膜がとがって、レンズの役目を果たさないので見えない円錐角膜の患者さんの手術の手順を説明します。

最初に印をつけて、どこまで取るかを調べます。サイドポートで、中にヒアルロン酸の薬を入れて保護しながら、真空トレパンで吸引した状態で、刃物が円形になっているので、それを回して最初に3分の2程度まで刃を進めて切つていきます。これは局所麻酔、

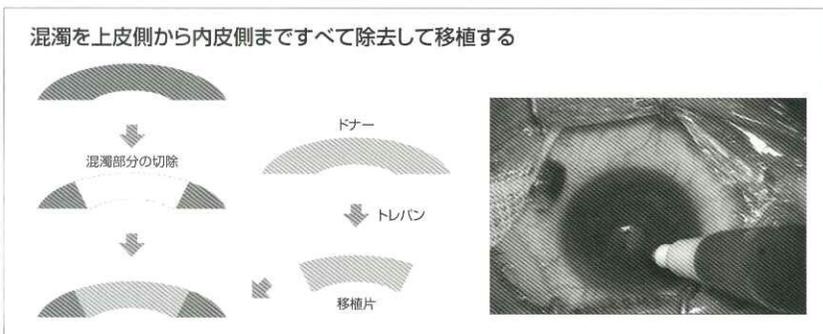


図25 全層角膜移植

あるいは全身麻酔で行います。

これは、糸を縫うところに印をつけています。ここで、前房内に、角膜の全層を切り、粘弾性物質であるヒアルロン酸をさらに入れて、虹彩が傷つかないようにハサミの先端で病気の角膜部分を取っていきます。周辺は薄くなつていなくて、ここは病気がないので全周を取ります。そうすると虹彩と水晶体が見えます。ドナーを保護するために粘弾性物質を敷き詰めて、そこにいただいてきた角膜を同じサイズに切つて糸を通して縫っていきます。

私の方法だと、最初に1本ずつ縫うのを8カ所縫いまして、その後連続縫合して固定します。ピンセット(セッシン)でつかんで回して丁寧に縫っていきます。糸を助手の先生が切つてくれます。反対側も通して順番に縫っていきます。これは顕微鏡で拡大した状態で行います。これで約1センチと非常に小さいです。中に入れた粘弾性物質を取り除き、結節した後の縫い目を内側に入れて、ゴワゴワしないように、痛くないように

して、全周を縫って終わりです。

角膜だけではなくて、白内障手術を同時にする場合もあります。眼圧が高いので、硝子体手術をして中のポリウムを減らしてやわらかくし、先ほどのように取ってきたときに瞳が開かないので切ります。まずは白内障を出します。濁りを取つて、眼内レンズを入れて、瞳の形がよくないといけないので、きれいに虹彩を縫い直して手術を終えます。

こういう手術を行うとかなり見やすくなります。全層移植は臓器移植で最も安定した手術です。ただ、どうしても拒絶反応のリスクがあるということと、全部入れ替えるのでケガに弱いということがありますので、最近では悪

い部分だけを移植するパーツ移植が流行っています(図26)。

【 深層角膜移植(図27) 】

濁りがあるところを取つて健康なところは残しておき、いただいた角膜をその上に移植しますが、ご本人の組織が残っているという状態になります。

これは違う症例ですが、マージングをして、全部を取るのではなくて、残りがどれだけあるかを見ながら、薄皮1枚だけを残して濁りを丁寧に取っていきます。膜が残っていますので、それに角膜の形を合わせて入れて手術は終わりです。全体に濁っていますが、内皮細胞は本人の細胞で、拒絶反応が起きにくい状態で手術が終われます。これによりケガに弱いという欠点が補われます。

【 角膜内皮移植 】

これが最近のトピックスです。私も積極的にやっていますが、角膜

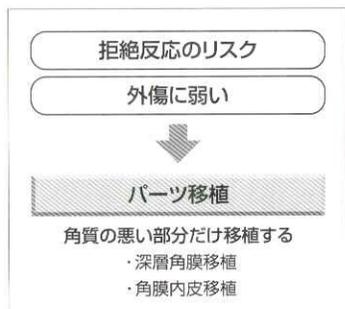


図26 全層角膜移植の問題点と近年のトピックス

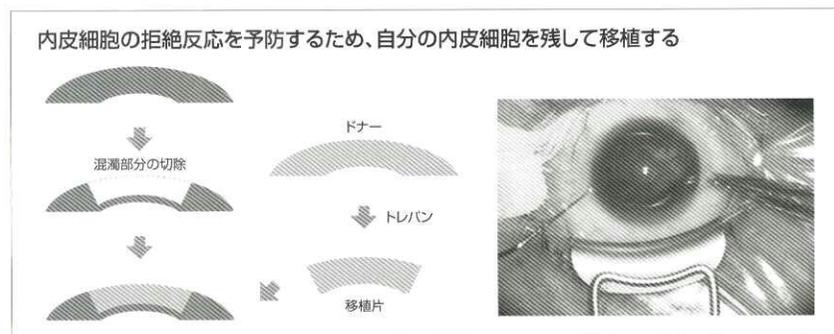


図27 深層角膜移植

の内皮だけがおかしくて角膜が腫れている人には、いただいた角膜を薄切りにして、内皮と実質が入っているものを目の中に入れて、縫うのではなく、空気できくつける手術です。図28は角膜の断面ですが、ここにいただいた角膜がくっついていきます。浮腫があり、シワがあつて見えなかったものが、はつきりときれいに見えるようになります。

なりませす。いただいた角膜を中に入れて位置を合わせ、10分ぐらい空気を入れて空気で固定します。手術が終わると、なぜくつつくのかよくわかりませんが、きれいにくつついてくれます。私たちが治しているというよりも、からだが自分で治っていくのだと思います。表面がデコボコして、腫れて見えない角膜が、はつきり見えて、0.1しか視力がなかった人が0.8になりました。

最後に

日本では毎年約1400眼の角膜移植手術が行われています

が(図29)、移植を希望している人は3500名以上います。角膜が手に入らないといわれているために、あきらめている人も多いです。ドナー不足解消のためにアメリカなど海外ドナーも使っています。本来は自国でドナーを用意しなければいけません、アメリカに一部頼っているという状態です。

心臓や肺の移植は脳死でなければできませんが、角膜の場合は脳死でも心臓死でも献眼は可能です。遺族の同意があれば、本人の意思の有無は関係ないことになっています。1人に献眼していただけると、目の不自由な人に片方ずつ使えば2人が見えるようになります。世の中に役立つことになると思います。

日本のアイバンク協会が、献眼しましょう、愛の光をということ、支援キャンペーンを行っています。テレビのコマーシャルをご覧になったかもしれません。大阪のアイバンクも活動を行っています。多数の法人会員や、特にライオン

ズクラブの支援をいただいて、献眼活動を普及させようとしています。献眼された人には、厚生労働大臣からの感謝状と大阪アイバンクの感謝状が贈呈されます。

外界の情報約80%は眼から入ってきます。視力障害は、直接には命にかかわりません。ヘレン・ケラーのような立派な方もいますが、多くの人は自立困難になります。あるいは、自立ができて生活の質が低下してしまいがちです。特に少子高齢化の社会です。高年齢者が見えなくなると、本人が不自由なだけでなく、周りの人がお世話をしなければならぬので大変です。

今後の長い人生を考えると、眼を大切に、生活の質を維持したままで生きていくことが重要になってくると思います。そういう意味で、眼の疾患を予防することは、それに対応することは重要です。また、職場では、視力障害を予防するという意味でも、眼の検診も大切であると思っています。(了)

- 毎年約1,400眼の角膜移植手術
- 移植希望者：常時3,500名以上
- ドナー不足解消のための海外ドナー使用
- 海外ドナー使用に対する問題
- 脳死でも心臓死でも献眼可能
- 遺族の同意があれば献眼可能
- 1人の献眼で2人が視力回復できる

図29 日本での角膜移植

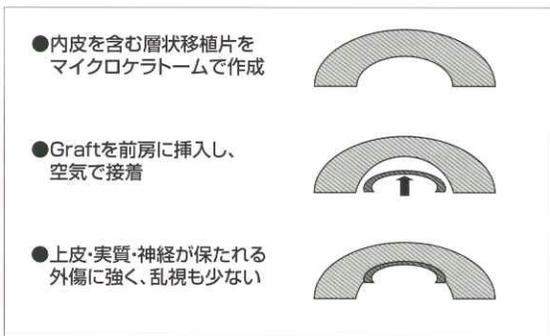


図28 角膜内皮移植(DSAEK)