

249. ハイブリッドレンズ

吉野 健一
吉野眼科クリニック

円錐角膜眼の屈折矯正において、ソフトコンタクトレンズ (SCL) は、装用感が良いが良好な視力が得られない、したがって、良好な矯正視力が得られるハードコンタクトレンズ (HCL) が第一選択となるが、一方で装用感の不良と、とくに進行例では角膜に障害を起こすことがある。SCL と HCL の欠点を補い利点を合わせもつハイブリッドレンズについて概説する。

●従来の円錐角膜眼の屈折矯正

円錐角膜は不正乱視を呈しているためソフトコンタクトレンズ (soft contact lens : SCL) では良好な屈折矯正効果が得られない。したがって、球面カーブ、多段カーブ、カスタムカーブといったハードコンタクトレンズ、(hard contact lens : HCL) が屈折矯正の第一選択となり、2点接触、3点接触によるフィッティングがなされる¹⁾。しかし、HCL 特有の異物感、レンズ下への異物の侵入による角膜上皮障害、また病期の進行に伴う角膜突出部とレンズ裏面の接触による角膜障害、疼痛、はずれやすいといった不具合が生じる。それに対して、SCL の上に HCL を装用するピギーバックレンズシステムが考案され、フィッティングの安定性と装用感の改善が得られたが、酸素透過性の低下や装用の煩わしさに問題がある¹⁾。強膜レンズは、強膜アライメントにフィットし、レンズ裏面は涙液リザーブにより角膜に接触することなく眼球前部 1/4 を覆う大きな HCL で、装用感も良く屈折矯正効果も良好だが、国内未承認ゆえ入手困難で限定処方となる。また、フィッティングにはある程度の熟練を要する¹⁾。そこで登場したのが、上記の問題点を一挙に解決するハイブリッドレンズである。

●ハイブリッドレンズの適応

ハイブリッドレンズは、中心部は RGP (rigid gas permeable) 素材、周辺部はソフト素材という異なるレンズ素材が重合することにより構成されており (図 1)、SCL の装用快適性と HCL の良好な屈折矯正効果のメリットを兼ね備えている。以下、日本未承認レンズではあるが、当院で処方している LCS 社製 EyeBrid Silicone を例に述べる。

ハイブリッドレンズが適応となる症例は、①フィッティングが不良、装用感が悪い HCL の装用者、②円錐角膜をはじめとした不正乱視眼、③すべての屈折異常

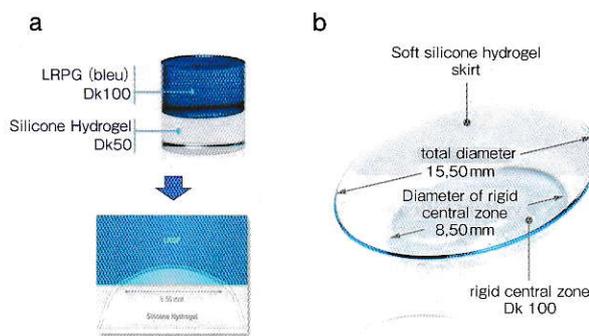


図 1 EyeBrid Silicone のレンズデザイン

a : Dk 値 100 の RGP 素材と Dk 値 50 のシリコンハイドロゲル素材を重合したボタンからレースカット製法にて作製される。b : レンズ周辺部はシリコンハイドロゲル・ソフトレンズ・スカート、Dk 値 50。レンズ中心部はリジッドセントラルゾーン、直径 8.50mm、Dk 値 100。レンズ総直径は 15.5mm。 (2020 Laboratoire LCS より転載)

(近視、遠視、乱視眼)、④ピギーバックレンズ装用者、である。

●ハイブリッドレンズの処方テクニック

一見、簡単そうに思える処方だが意外に奥が深い。従来の円錐角膜眼への処方と異なる点は、強膜部や眼瞼部にはレンズ周辺部を構成する SCL 部分がフィットすることより、2点接触や点接触処方ではないという点である。処方のポイントは、処方交換を最小限に、いかに効率よく、いかに最高視力を出し、いかに快適で安全な処方をするかにある。図 2 に本レンズのパラメータを示す。

(1) ハード部分のベースカーブの選択

アピカルタッチによる角膜上皮障害が生じないように、涙液リザーブを調整する (図 2)。ステイプ・フィッティングでは、上皮障害を起こしにくい、エッジ部分の接触や固着により異物感の原因や涙液交換不良の原因

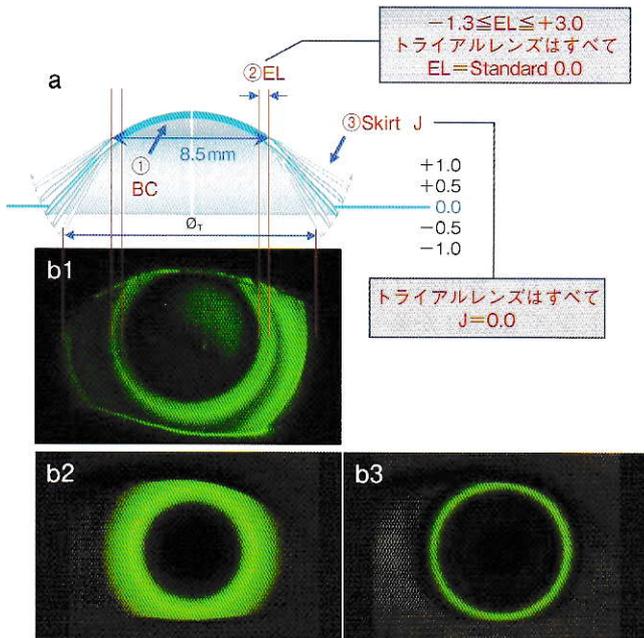


図2 EyeBrid Silicone のレンズパラメータと理想的なフィッティング

a: ①ハード部分のBC: 涙液リザーブを調整する. 第一選択トリアルレンズのBCは, Ave. K+0.2mmである. ②ハード部分のEL: 角膜に固着しないよう, 安定したフィッティングと快適な装用感が得られるよう-1.3~+3.0の範囲で選択する. トリアルレンズはすべてEL=Standard 0.0である. ③Skirt J: 良好なレンズ・センタリングとレンズの固着を防止するために, その傾斜は-1.0(ステープ)から+1.0(フラット)まで5段階ある. b1: 理想的なフィッティングの高分子フルオレセイン染色パターン. b2: フラットなELゆえELをマイナス(-0.5)へ(ステープへ). b3: ステープなELゆえELをプラス(+0.5)へ(フラットへ).

(2020 Laboratoire LCS より一部転載)

となる. また, レンズ下の涙液レンズによる遠視化で矯正視力も不良となりやすい. 一方, フラット・フィッティングでは, 視力は出やすいが, 異物感や角膜上皮障害のリスクが高まる. 第一選択トリアルレンズのベースカーブ (base curve: BC) は, Ave. K+0.2mmとされている. アピカルタッチによるフルオレセイン・ステイニングが生じた場合は, BCをステープにする. BC部のフィッティングはステープ過ぎてもフラット過ぎても装用感不良となる.

(2) エッジリフトの選択

ハード部分のエッジリフト (edge lift: EL) は, レンズが角膜に固着 (impinging) しないよう, 安定したフィッティングと快適な装用感が得られるよう-1.3~+3.0の範囲で選択する (図2). トリアルレンズはすべてEL=Standard 0.0である.

上記(1)(2)のフィッティング調整は, 涙液をフルオ



図3 高分子フルオレセイン (Fluo Soft)

ソフトレンズ素材に浸透しない高分子フルオレセインを生理食塩水に溶解し, レンズ下に満たして装用し, フィッティングを観察する.

レセインで染色し, スリットランプ下で観察することが必須である. しかし, トリアルレンズの周辺部はシリコン素材であるため, 通常のフルオレセインでは色素が周辺部ソフトレンズに浸透してしまう. ソフトレンズ素材に浸透しない高分子フルオレセイン液をレンズ下に満たして装用し観察する必要がある (図3).

(3) Skirt Jの選択

Skirt Jは, ハード部分に続く周辺のソフト部分が角膜輪部から強膜部分にかけてアライメントにフィットし, 良好なレンズ・センタリングとレンズの固着を防止するために, その傾斜を-1.0(ステープ)から+1.0(フラット)まで5段階で調節するものである (図2). レンズの光学部 (ハード部分) が常に瞳孔領を覆い, レンズが瞬目により0.25~0.50mm動くことが調節の目安となる. また, 前眼部OCTのCASIA (トーマコーポレーション)のある施設では, そのフィッティングをビジュアルで観察することも可能である. トリアルレンズはすべてJ=0.0である.

●ま と め

フィッティング不良, 装用感不良, 不正乱視による矯正視力不良, そしてあらゆるコンタクトレンズユーザーに適応のあるハイブリッドレンズ (EyeBrid Silicone) を紹介した. とくに円錐角膜眼への処方においては, 最高視力を出し, 角膜に障害を生じさせず, 良好な装用感を得るために, 高分子フルオレセインを用いたBCとELとSkirt Jの調整が処方のポイントとなる.

文 献

- 1) 鳥崎 潤, 前田直之, 加藤直子編: どう診てどう治す? 円錐角膜. メジカルビュー社, 2017