دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	مقارنة اللابؤرية المحدثة جراحيا بالجرح القرني القرني العلوي الصدغي مع العلوي الأنفي باستخدام طبوغرافية القرنية بعد عمليات استحلاب العدسة
المؤلف الرئيسي:	صالح، سامي
مؤلفين آخرين:	القرة، ناهل(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2006
موقع:	دمشق
الصفحات:	1 - 54
رقم MD:	590241
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة دمشق
الكلية:	كلية الطب البشري
الدولة:	سوريا
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	طب العيون، جراحة العيون
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/590241

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الطب البشري

مقارنة اللابؤرية المحدثة جراحيا بالجرح القرني القرني العلوي الصدغي مع العلوي الأنفي باستخدام طبوغرافية القرنية بعد عمليات استحلاب العدسة.

Surgically induced astigmatism after superotemporal and superonasal clear corneal incisions in phacoemulsification using corneal topography.

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا في طب العيون وجراحتها في قسم العينية في مشفى المواساة الجامعي.

رئاسة
الأستاذة الدكتورة يسرى حدة

إشراف
المدرس الدكتور ناهل القرة

إعداد
الدكتور سامي صالح

2005-2006

أعضاء لجنة الحكم

المدرس الدكتور ناهل القره مشرفاً

الأستاذ الدكتور أحمد بريدي عضواً

الأستاذة الدكتورة أروى العظمة عضواً

الإهداء

إلى من كان نجاحي نجاحه وطموحي طموحه ،إلى من ينير لي الدرب

أبي الغالي

إلى الرحم الدافئ الذي خرجت منه إلى من ابتسامتها أغلى ما أطمح إليه

أمي الغالية

إلى الدماء التي تسري في عرقي

أخوتي ماهر وبتول وأحمد

إلي من شاركني حياتي و نجاحي و طموحي ،إلى من أحب و أعشق

زوجتي الحبيبة مي

بسم الله الرحمن الرحيم

كلمة شكر

ها هي القافلة تضع أحمالها بعد عناء أربع سنوات و تعدّ العدّة للانطلاق في رحلة جديدة ..
و في نهاية هذه الفترة أجد نفسي مدين بالشكر و العرفان لجميع الأيدي الكريمة التي رعتنا خلال فترة دراستنا في قسم العينية في مشفى المواساة في جامعة دمشق.
و أخص بالشكر ***المدرس الدكتور ناهل القرة*** الذي تفضل مشكوراً بالإشراف على هذا البحث.
كما أتقدم بالشكر للأساتذة ***الأستاذ الدكتور أحمد البريدي و الأستاذة الدكتورة أروى العظمة*** لتكرمهم بالمشاركة في لجنة الحكم على هذا البحث.

مخطط البحث

القسم الأول :الدراسة النظرية و تتألف من سبعة فصول:

الفصل الأول : المقدمة
الفصل الثاني: لمحة تشريحية وطبوغرافية عن القرنية
الفصل الثالث : أسواء الانكسار واللابؤرية القرنية المحدثة بالجراحة و طريقة حسابها
ا ***الفصل الرابع :*** لأجهزة المستخدمة لدراسة شكل و طبوغرافية القرنية
الفصل الخامس : جراحة الساد

القسم الثاني : هدف البحث

القسم الثالث : الدراسة العملية و تتألف من أربعة فصول:

الفصل الأول:المرضى والطرائق
الفصل الثاني : النتائج
الفصل الثالث :المناقشة
الفصل الرابع:الخلاصة

ملخص الرسالة باللغة الانكليزية

المراجع

القسم الأول

الدراسة النظرية

الفصل الأول

المقدمة

مقدمة

تطورت جراحة الساد مع زرع العدسات داخل العين بشكل كبير منذ استخراج الساد داخل المحفظة و زرع أول عدسة داخل العين من قبل السير هارولد رايدلي Harold Ridely .
و قد انخفض طول جرح الساد بشكل متناغم مع التطور الذي حدث في جراحة استخراج الساد ، من الجروح الكبيرة جداً المستخدمة في عمليات استخراج الساد داخل المحفظة ICCE لجروح أقل طولاً بقليل و المستخدمة بعمليات استخراج الساد خارج المحفظة ECCE ، حتى وصلنا اليوم لجروح صغيرة جداً و المستخدمة في عمليات استحلاب العدسة بالأمواج فوق الصوتية.
إن استحلاب العدسة بالأمواج فوق الصوتية و زرع العدسات القابلة للطي داخل العين كان نقطة تحول كبيرة في تاريخ جراحة الساد .
لقد كانت اللابؤرية الكبيرة المخالفة للقاعدة نتيجة ثابتة بعد عمليات استخراج الساد داخل المحفظة و خارج المحفظة. إلا أن هذا قد انخفض بشكل كبير بعد التطور الذي حدث في عمليات جراحة الساد و استخراجه من خلال جرح قرني قرني صغير بقياس 3.2-2.5 ملم المستخدم في استحلاب العدسة بواسطة الأمواج فوق الصوتية و زرع أول عدسة مطوية داخل العين .
إلا أن مقداراً صغيراً من اللابؤرية التالية للجراحة كان نتيجة طبيعية.
إن فترة استخراج الساد من خلال جرح كبير و التي دامت فترة طويلة هي الآن مرحلة منتهية.
تم في هذا البحث دراسة مقارنة اللابؤرية المحدثة جراحيا بالجرح القرني القرني العلوي الصدغي مع العلوي الأنفي باستخدام طبوغرافية القرنية بعد عمليات استحلاب العدسة.

الفصل الثانـي

لمحة تشريحية و طبوغرافية للقرنية

يوجد بشكل أساسي ثلاثة عناصر انكسارية في العين و التي هي :

١. الطول المحوري للعين
٢. العدسة
٣. القرنية

من بين العناصر الثلاثة السابقة الذكر تعّد القرنية العنصر الانكساري الأهم و ذلك لأنها تملك القوة الكاسرة الأكبر و التي هي بحدود 45 كسيرة ، كذلك فإن الجراح قادر للوصول إليها بسهولة وذلك دون الحاجة للدخول لداخل العين.(1)

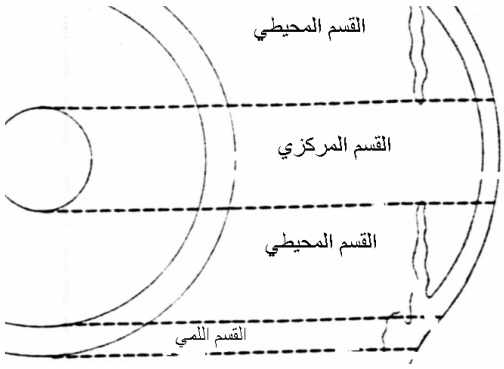
لفهم القرنية ، يجب على الشخص أن يدرك أن للقرنية انحناء بشكل قطع مكافئ ، أي أن قطر انحنائها يختلف من المحيط باتجاه المركز ، حيث أنها أكثر انحناء بالمركز و أقل بالمحيط .

يمكن تقسيم القرنية إلى:(2)

القسم المركزي : Central – Optical – Apical – Cap

تغيرات نصف قطر الانحناء بين القسم المركزي و بداية المنطقة المحيطة بالقسم المركزي محدودة (لا تتجاوز نصف كسيرة).

قطر المنطقة المركزية 4 ملم ، انظر الشكل رقم (1)



الشكل رقم (1)
القسم المركزي و المحيطي و اللمي

القسم المحيطي : Peripheral zone

تبدأ القرنية بالتسطح هنا من المركز للمحيط بشكل واضح
الفرق في نصف قطر الانحناء بين المركز و المحيط يبلغ 4 ملم.

القسم اللمي : Limbal zone

القسم الذي يصل بين الصلبة و القرنية .
تتشكل زاوية في هذه المنطقة .
أهميتها الطبوغرافية :

- موقع لإجراءات جراحية.
- موقع للعديد من ترققات القرنية المحيطية .

هناك شكلان أساسيان للقرنية :

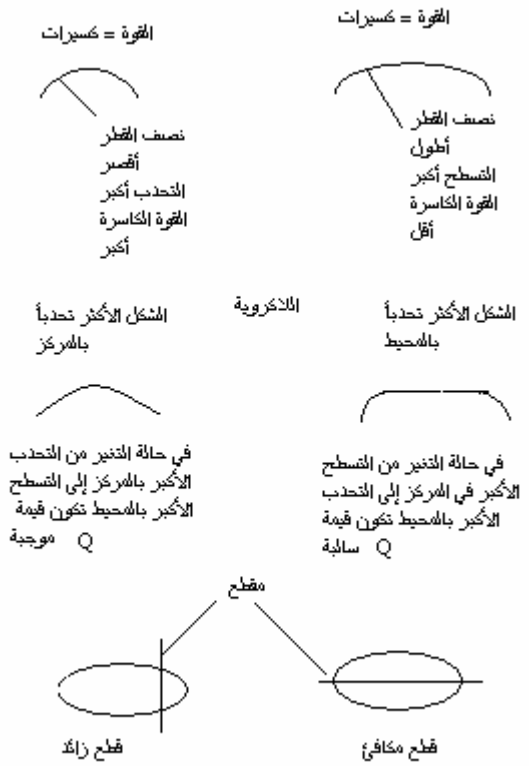
- Prolate : أشد تحدبا في المركز، انظر الشكل رقم (2)
- Oblate : أشد تحدبا في المحيط

يمكن تحديده كمياً بمعامل يدعى معامل لاكروية القرنية (Q) Corneal asphericity index
وهو عبارة عن الاختلاف النسبي بين القرنية المركزية و ما حول المركزية

- Prolate Q<0
- Oblate Q>0

للقرنية الطبيعية Q= -0.26 سامحا لانتقال ناعم من القرنية باتجاه الصلبة.
انظر الشكل رقم (٢)

نصف قطر انحناء المنطقة المركزية للوجه الأمامي 7.8 ملم
نصف قطر انحناء المنطقة المركزية للوجه الخلفي 6.7 ملم
تغير نصف قطر الانحناء بـ 1 ملم يغير القوة الكاسرة للقرنية



الشكل رقم (2)

نلاحظ في هذا الشكل كل من Oblate shape و Prolate shape و الذي يمكن أن يحصل بعد تصحيح المد أو الحسر بواسطة الـ Excimer Laser

تملك القرنية قطر أفقي (11-12) ملم وقطر عمودي(9-11) ملم (2) و ثخانة تتراوح وسطياً من 0.56 ملم في المركز إلى 0.65 ملم في المحيط .
تشتق القرنية جنينيا من الوريقة الخارجية و خلايا القنزعة العصبية.

تتألف القرنية من خمس طبقات :

١. الظهارة
٢. طبقة بومان
٣. اللحمة
٤. غشاء ديسمة
٥. البطانة ، انظر الشكل رقم (3) .

الظهارة القرنية Corneal Epithelium (3)

يتألف السطح الخارجي للقرنية من ظهارة حرشفية مطبقة غير متقرنة و تتروا ح بالسماكة من خمس إلى ست طبقات خلوية .
تتألف الطبقة أو الطبقتان الأكثر سطحية من خلايا مسطحة تتوسف بشكل مستمر و تستبدل بالخلايا المبطنة لها .
تتألف الطبقة الظهارية الأعمق من خلايا قاعدية حيث الفعالية الانقسامية أعظم ما يكون .
ترتبط الخلايا الظهارية القاعدية بالغشاء القاعدي الذي تحتها بأنصاف جسيمات رابطة و خيوط تكون مرئية بالمجهر الالكتروني.
إن الغشاء القاعدي الظهاري رقيق و أفضل ما يرى باستخدام صباغ الـ PAS .

طبقة بومان Bowman's Layer:(3)

تتوضع مجاورة بشكل مباشر للغشاء القاعدي الظهاري ، تتألف هذه الطبقة من كولاجين لاخلوي ويقيس 8-14 ميكرون سماكة.
يمتزج الوجه الخلفي لطبقة بومان مع اللحمة المبطنة له .

اللحمة stroma :(3)

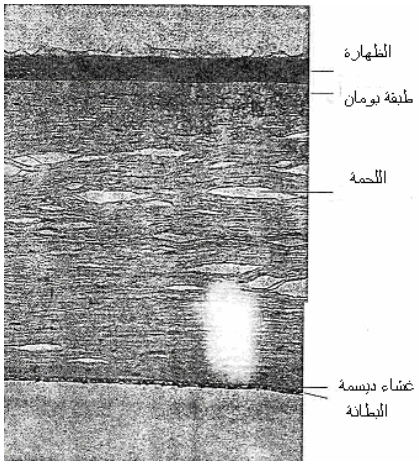
تشكل لحمة القرنية حوالي 90 % من سماكة القرنية وهي تتألف من حوالي 250 صفيحة كولاجينية ، سماكة كل صفيحة حوالي ٢ ميكرون و بالتالي تبلغ سماكة اللحمة حوالي 500 ميكرون. انظر الشكل (3) .
تترتب الصفائح الكولاجينية للحمة بشكل دقيق بحيث تسمح بمرور منتظم للضوء من خلال القرنية .
تتألف المادة الأساسية ضمن لحمة القرنية من بروتينات مخاطية و بروتينات سكرية تغطي كل ليف كولاجيني و بذلك تكون مسؤولة عن المسافات الدقيقة الفاصلة بين الصفائح الكولاجينية و الضرورية من أجل شفافية القرنية.

غشاء ديسمة Descemet's Membrane (3)

إن غشاء ديسمة عبارة عن غشاء قاعدي يفرز بواسطة البطانة القرنية مؤلف من الكولاجين من النمط الربع و يصطبغ بشدة بواسطة الـ PAS.
يبدأ إنتاج غشاء ديسمة خلال فترة تطور الحياة الجنينية و يستمر طيلة فترة الحياة ، لذلك فإن ثخانة غشاء ديسمة تزداد بشكل مستمر مع العمر ، تبلغ سماكة غشاء ديسمة حوالي 7-8 ميكرون.

البطانة القرنية Corneal Endothelium: (3)

عبارة عن طبقة واحدة من الخلايا تشتق من خلايا القنزعة العصبية .
إن الوظيفة الأساسية للبطانة هي المحافظة على شفافية القرنية بضخ الماء من اللحمة باتجاه الخلط المائي و ذلك بشكل فعال .
ينقص عدد الخلايا البطانية بشكل تدريجي مع العمر . عندما ينقص عدد الخلايا البطانية تتسطح الخلايا المتبقية و تتطاول لتأمين تغطية للسطح الخلفي للقرنية.



الشكل (٣)
نلاحظ في هذا الشكل طبقات القرنية الخمسة

التغيرات الطبيعية للقرنية(4)

حسب العمر:

- عند الولادة : تكون معظم القرنيات كروية .
- في عمر الـ 7 سنوات : في95 % من القرنيات هناك حرج موافق للقاعدة
- في الأعمار المتقدمة : يكون الحرج مخالفاً للقاعدة ، بسبب ارتخاء الأجفان و ضعف العضلة الدويرية العينية مع تقدم العمر

التبدلات اليومية :(4)

- خلال النوم يحدث تسطح للقرنية بمقدار 0.15 كسيرة
- خلال النوم تزداد سماكة القرنية بمقدار 3-8 %
- تزول هذه التغيرات خلال ساعات النهار الأولى.

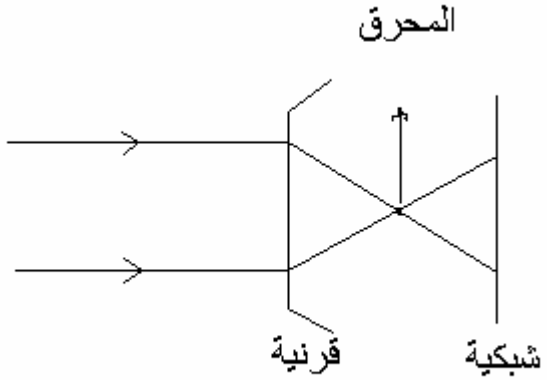
الفصل الثالث

اسواء الانكسار و اللابؤرية القرنية المحدثة بالجراحة وطريقة حسابها

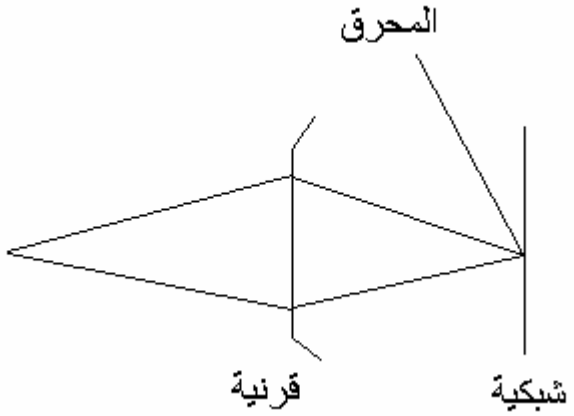
اسواء الإنكسار :

حسر البصر Myopia (5)

إن حسر البصر حالة يكون فيها الطول المحوري للعين أطول من المناسب من أجل المركبة البصرية (حسر محوري) أو بالعكس تكون القوة الكاسرة شديدة القوة (حسر انكساري) . النتيجة هي أن الأشعة الضوئية الواردة من جسم بعيد تتجمع في محرق أمام الشبكية و بذلك يكون الخيال على الشبكية مشوشاً وحدة البصر متدنية بالنسبة للأجسام البعيدة.



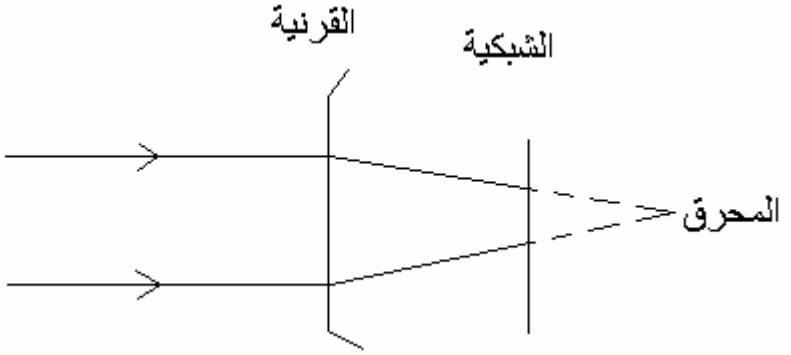
يمكن أن يتجمع الضوء الوارد من جسم قريب في محرق على الشبكية تماماً(من دون مطابقة فعالة) وهذا يعني أن الشبكية تقترن مع نقطة البعيدة Far Point التي هي عبارة عن نقطة حقيقية أقرب من اللانهاية . وبذلك فإن الحسير يواجه صعوبات في الرؤية البعيدة أما الأجسام القريبة فتظهر بوضوح .



يصحح حسر البصر بعدسات مقعرة أو سالبة . العدسة المصححة تباعد الضوء الآتي من الجسم البعيد كما لو أنه متوضع في نقطة اللانهاية . و بذلك فإن الضوء يتجمع في محرق يقع تماماً على الشبكية.

مد البصر Hypermetropia (5)

في مد البصر يكون الطول المحوري للعين فعلياً قصيراً أو أن القوة الكاسرة ضعيفة وبذلك فإن الضوء القادم من الأجسام البعيدة يتجمع في محرق خلف الشبكية .



نقطة المدى المقترنة مع الشبكية هي نقطة وهمية وليست حقيقية تقع خلف العين .

تكون الأجسام البعيدة مشوشة من دون مطابقة فعّالة و الأجسام القريبة مشوشة أكثر . أما مع المطابقة الفعّالة فتزداد قوة البلورة و بالتالي فإن الضوء الآتي من الأجسام البعيدة يتجمع في محرق يقع على الشبكية تماماً.

الأعراض النموذجية لمد البصر في المريض الشاب هي صعوبات في الرؤية القريبة (تشوش رؤية ، إجهاد عيني ، صداع . . الخ) بينما تكون الرؤية البعيدة مريحة . عندما تنخفض المطابقة كما عند المسنين أو عندما يكون مد البصر شديداً حتى عند الشباب بحيث تكون المطابقة المتوافرة قليلة ستكون الرؤية البعيدة أيضاً متدنية .

يكون التصحيح باستعمال عدسات محدبة أو موجبة ذات قوة كاسرة مناسبة تسبب تقارب الأشعة الضوئية نحو نقطة المدى .

نظراً لدور المطابقة فإنه لا يمكن التنبؤ بموضع الأجسام الواضحة أو المشوشة في مرضى مد البصر على عكس مرضى حسر البصر.

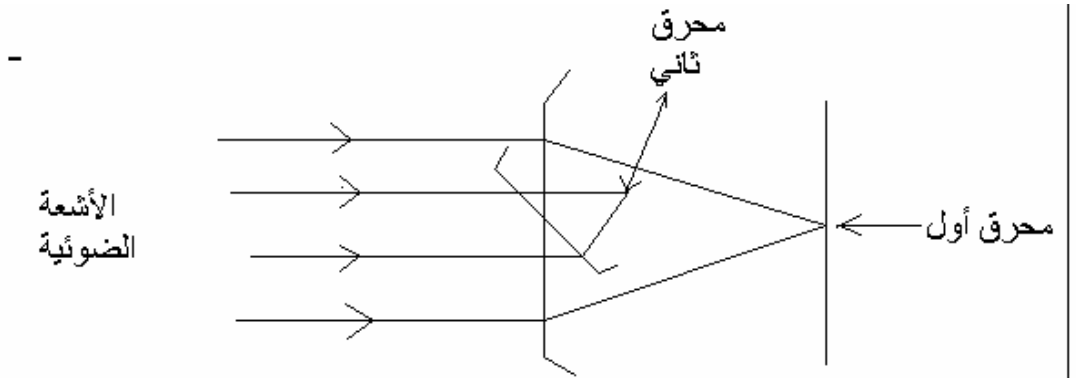
اللابؤرية Astigmatism :(5)

يمكن أن تتواجد اللابؤرية لوحدها أو بالاشتراك مع الحسر أو المد . في اللابؤرية المنتظمة تكون قوة العناصر الانكسارية للعين (القرنية و العدسة) غير متساوية على كل المحاور لكنها تملك قوة أعظمية على محور معين و قوة أصغريه على المحور المتعامد .

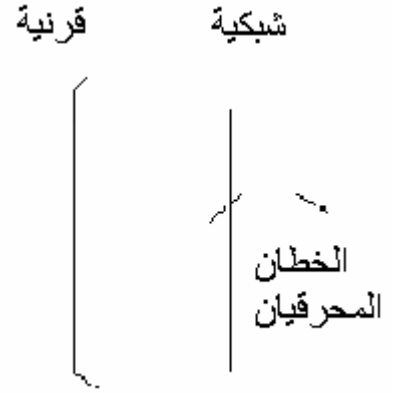
و بذلك فإن الضوء المار عبر أحد الأقطار يتجمع في محرق خطي في موضع معين داخل العين بينما الضوء المار من المحور المتعامد يتجمع في مكان مختلف .

الضوء المار من المحارق الأخرى يتجمع في محارق تقع بين هذين المحرقين . و لكن للتبسيط عند مناقشة اللابؤرية سنعتبر فقط المحرقين الأولين .

و أيضاً من أجل التبسيط سنرسم و نناقش المحاور الشاقولية و الأفقية على الرغم من أنه يجب التذكير بأن المحاور ذات القوة الأعظمية و الأصغرية في اللابؤرية يمكن أن لا تكون بالضرورة أفقية و شاقولية و هكذا فإن الضوء في المخطط الأول يمر عبر المحور الشاقولي ليتجمع في محرق على الشبكية بينما الضوء المار عبر المحور الأفقي يتجمع في محرق أمام الشبكية و هذا ما يعرف باللابؤرية الحسرية البسيطة .

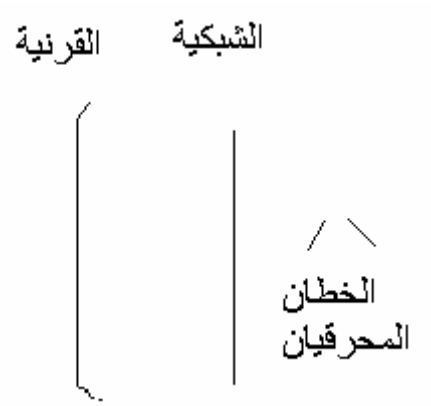


في المخططات التالية سيظهر فقط الخطان المحرقيان :

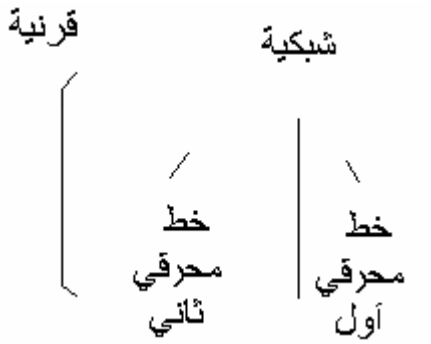


لابؤرية مدية بسيطة

لابؤرية حسرية مركبة



لابؤرية مدية مركبة



لابؤرية مختلطة

تؤثر اللابؤرية بأن تجعل الخطوط التي لها اتجاه معين واضحة ، بينما الخطوط الأخرى مشوشة. الخطوط المحرقية الأقرب إلى الشبكية تحدد اتجاه الخطوط الواضحة. في حالات اللابؤرية العالية تظهر كل الأجسام مشوشة و بذلك فإن العرض الرئيسي في اللابؤرية هو تدني القدرة البصرية لكل المسافات .

تصحح اللابؤرية بالعدسات الأسطوانية و هي عبارة عن عدسة تملك قوة أعظمية على أحد المحاور الذي هو محور الأسطوانة و قوة معدومة على المحورالمعامد .و محور العدسة الأسطوانية هو الذي يستعمل لوصف اتجاهها . وبذلك فإن عدسة اسطوانية قوتها -2 على المحور 60 تكون قوتها معدومة على المحور 60 وقوتها -2 على المحور 150 .

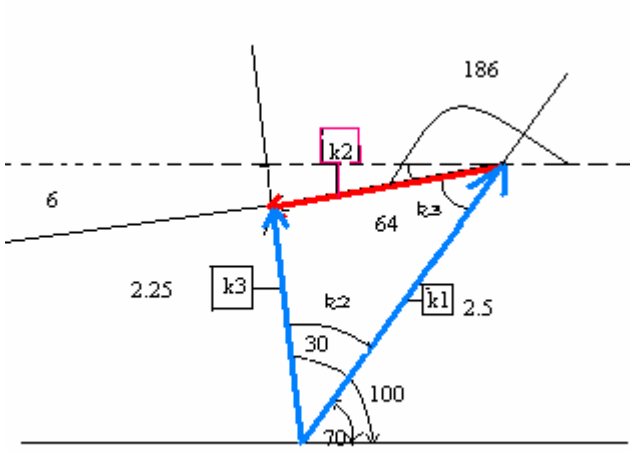
طرق قياس اللابؤرية المحدثة بالجراحة :

الطريقة البسيطة : Simple Method (6)

تستخلص بهذه الطريقة قيمة اللابؤرية المحدثة جراحيا فقط أما المحور فيهمل.
إن هذه الطريقة قليلة الأهمية في الحصول على معلومات عن القيمة النهائية للابؤرية في الإجراء المستخدم لدى المرضى و الذين لديهم قيم لابؤرية قليلة قبل العملية .
و لأن المحور يهمل فإن هذه الطريقة غير دقيقة مقارنة مع طريقة التحليل السهمي vector analysis.
تعطي طريقة الحساب البسيط للابؤرية المحدثة جراحياً قيماً أقل من الحادثة ، لذلك فإن هذه الطريقة غير منصوح بها .

طريقة التحليل السهمي :Vector Analysis(6)

لقد كان Stokes أول من وصف هذه الطريقة في عام1849ثم جاء بعد ذلك Jaffe و Clayman (6) . إن طريقة التحليل السهمي طريقة جيدة جداً في حساب قيمة اللابؤرية المحدثة و اتجاه المحور ، تعتمد طريقة التحليل السهمي على المبادئ الجيومترية ورسم اتجاه و قيمة اللابؤرية قبل الجراحة و بعدها على ورقة لتحديد قيمة و اتجاه اللابؤرية المحدثة بالجراحة. ويتم مضاعفة زاوية محوراللابؤرية لأن زوايا الأسهم تتفاوت ضمن مجال 360 درجة بينما محاور اللابؤرية تتفاوت ضمن مجال 180 درجة فقط . يمكن أن تستخدم هذه الطريقة لكل من اللابؤرية الموجبة و السالبة طالما أن اللابؤرية قبل الجراحة وبعدها تملك نفس الإشارة و نبدأ باختيار مقياس للرسم و عادة يستخدم مقياس : 1 كسيرة = 2 بوصة وهكذا فالسهم الممثل للابؤرية (+2\60) سيكون بطول 4 بوصة وزاوية 120 درجة على الخط الأفقي . وبشكل متفق عليه اعتمد Jaffe & Clayman على اعتبار K1 (اللابؤرية قبل الجراحة) ، K2 (اللابؤرية المحدثة بالجراحة)، K3 (اللابؤرية بعد الجراحة) ، كمثال أنظر الشكل (4) إذا كانت اللابؤرية قبل الجراحة(2.5\35 =K1)، و اللابؤرية بعد الجراحة (50\ 2.25 = k3) وبالتالي يمكن الحصول على اللابؤرية المحدثة بالجراحة K2 بعد الرسم لقيمة اللابؤرية قبل الجراحة و محورها باستعمال مسطرة و منقلة و كذلك اللابؤرية بعد الجراحة . سوف يتشكل لدينا بُعد ثالث هو اللابؤرية المحدثة بالجراحة يتم حسابها بالمسطرة اعتباراً من نهاية السهم الممثل للابؤرية قبل الجراحة و حتى نهاية السهم الممثل للابؤرية بعد الجراحة و في هذا المثال فإن قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة هي(كسيرة 1.25 = K2) ، أما المحور فيتم حسابه باستعمال منقلة بعد رسم خط منقّط مواز للمحور 180 اعتباراً من نهاية السهم K1 (186في هذا المثال) ويتم قياس الزاوية الحاصلة دائما حول السهم K1 وليس K3، يتم بعد ذلك تنصيف الزاوية الحاصلة للحصول على محور اللابؤرية المحدثة بالجراحة 93 في هذا المثال و بالتالي فاللابؤرية المحدثة بالجراحة هي(93\ 1.25) .



الشكل رقم (٤)

قانون الجيب و الظل: (6) Law of cosine and sine

يمكن أن تستخلص اللابؤرية المحدثة بالجراحة باستخدام المعادلات المثلثية كما وصفها Jaffe و Clayman و ربما كانت هذه الطريقة الأكثر حساسية في قياس اللابؤرية المحدثة جراحياً. ولأن كل اللابؤرية المحدثة لها قيم موجبة فإن هذه الطريقة تعطي أعلى قيم للابؤرية المحسوبة و باستثناءات نادرة.

يستخدم قانون الظل لحساب قيمة اللابؤرية المحدثة جراحياً كما في المعادلة التالية :

$$K2^2 = k1^2 + k3^2 - 2k1k3 \cos \measuredangle 2$$

حيث K2 مقدار اللابؤرية المحدثة بالجراحة

K1 مقدار اللابؤرية قبل الجراحة

K3 مقدار اللابؤرية بعد الجراحة

$\measuredangle 2$ الزاوية بين السهم قبل الجراحة و بعد الجراحة بطريقة التحليل السهمي.

في المثال السابق :

$$K2^2 = 2.5^2 + 2.25^2 - 2(2.5)(2.25)\cos 30^\circ$$
$$= 11.31 - 9.74$$
$$= 1.57$$
$$K2 = 1.25$$

أما الزاوية المحدثة بالجراحة فيتم حسابها عن طريق قانون الجيب كما في المعادلة التالية :

$$K1 \backslash (\sin \measuredangle 1) = k2 \backslash \sin \measuredangle 2 = k3 \backslash \sin \measuredangle 3$$

و منها تستخلص المعادلة التالية :

$$\measuredangle 3 = \{(\arcsin k3)(\sin \measuredangle 2)\} \backslash (k2)$$
$$= \{(\arcsin 2.25)(\sin 30)\} \backslash (1.25)$$
$$= \arcsin 0.9$$
$$= 64.2^\circ$$

لحساب محور اللابؤرية المحدثة بالجراحة(70- 64.2 = 5.8) نضيف 5.8 إلى 180 فينتج 185.8 تنّصف الزاوية الحاصلة للحصول على محور اللابؤرية المحدثة بالجراحة فينتج (92.9º) وبالتالي فاللابؤرية المحدثة بالجراحة هي(92.9\ 1.25)

طريقة ألبين: Alpins Method(6)

قدم ألبين مبدأ اللابؤرية المحدثة و المستهدفة ، قيمة و محور الخطأ الحاصل، معامل الضبط ومشعر النجاح لقياس قابلية انجاز النتائج المرغوب بها و تحسين التكنيك الجراحي .

طريقة هولادي ، كرافي ، و كوش Holladay,Cravy,Koch Method: (6)

تتضمن هذه الطريقة عشرة مراحل تضم كلاً من قراءات مقياس انحناء القرنية و القيم الانكسارية كوسيلة لقياس التبدلات الانكسارية بعد الجراحة . قدم أولسن Olsen تعديلاً بسيطاً على هذه الطريقة عام 1993 .

وفي عام 1998 قال هولادي أن معادلته السابقة يمكن أن تُحسن بإدخال كلاً من قيمة و محور التبدل الانكساري الحاصل لمعادلاته .

الفصل الخامس

الأجهزة المستخدمة لدراسة شكل و طبوغرافية القرنية

هناك عدة أجهزة تستخدم لتحديد شكل و طبوغرافية القرنية ، نذكر من هذه الأجهزة :

مقياس انحناء القرنية Keratometer:(7)

يستخدم مقياس انحناء القرنية لتقدير القوة الكاسرة للقرنية و يقوم بهذا العمل عن طريق قياس نصف قطر انحناء القسم المركزي من القرنية (باعتبار القرنية مرآة محدبة) و استخدام معادلة رياضية لتحويل نصف قطر الانحناء إلى قوة كاسرة للقرنية . انظر الشكل رقم (5) و الشكل رقم (6) .

يقيس مقياس انحناء القرنية القوة العاكسة بشكل أساسي و منها يستنتج القوة الكاسرة .

يمكن اعتبار القرنية المركزية كمرآة محدبة كروية . إذا وضعنا جسم معلوم الحجم على بعد ثابت من القرنية وكنا قادرين على قياس الصورة المنعكسة و المصغرة بشكل كبير ، يمكننا استخلاص نصف قطر انحناء المرآة باستخدام المعادلة التالية :

$$r = 2u(I\backslash O)$$

حيث أن : r نصف قطر انحناء القرنية العاكسة

I حجم الصورة

O حجم الجسم

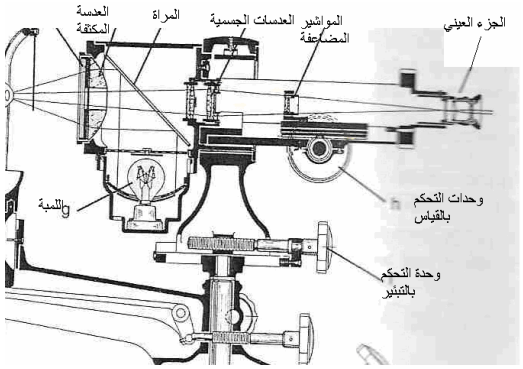
u بعد الجسم عن القرنية

ولأن الوجه الأمامي للقرنية مرآة ذات قوة كاسرة كبيرة (حوالي 250 كسيرة) (7) ، فإنه ليس من الضروري أن يكون الجسم بعيداً جداً ليكون مؤثراً بالنهاية البصرية . أي أنه ، يصبح البعد (u) ثابتاً بشكل أساسي .انظر الشكل (7)

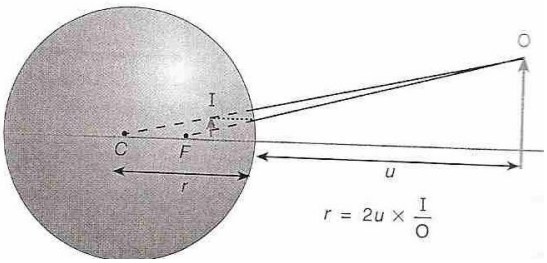
إن نصف قطر انحناء القرنية متناسب بشكل مباشر مع حجم الصورة المنعكسة و التي يخلقها و متناسب بشكل غير مباشر مع حجم الجسم (r متناسب بشكل مباشر مع I و بشكل غير مباشر مع O) لذلك فالتحدي هو قياس حجم الصورة مقارنة مع الجسم . وهذا يتحقق باستخدام المجهر لتكبير الصورة الصغيرة جداً . ولكن بما أن العين تتحرك بشكل متواصل فإن قياس حجم الصورة على الشبكية سيكون صعباً ، أنظر الشكل رقم (8) .

إذا وضعنا موشورين قاعدة لقاعدة ووضعناهما بحيث أن خط القاعدة يشطر الحدقة فإن المراقب سيرى صورتين مفصولتين بمقدار محدد (معتمداً على قوة المواشير) .

مقياس انحناء القرنية
الشكل رقم(5)

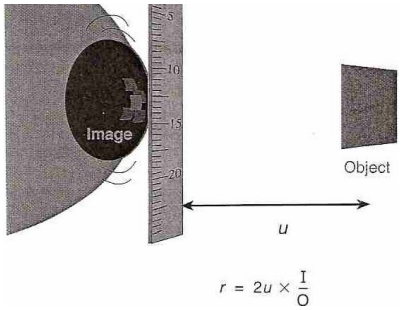


مخطط ترسمي لمقياس انحناء القرنية
الشكل رقم (6)



الشكل رقم (7)

لذلك فإن أي اهتزاز للقرنية خلال القياس سيؤثر على كلا الصورتين المضاعفتين بشكل متساوي. أي أن حركة العين لن تجعل الفاصل بين الصور المضاعفة يتغير . انظر الشكل رقم (9) .



الشكل رقم (8)
لأن العين تقوم وبشكل متواصل بحركات تثبيت دقيقة فإنه من الصعب قياس حجم صورة صغيرة على شبكة.