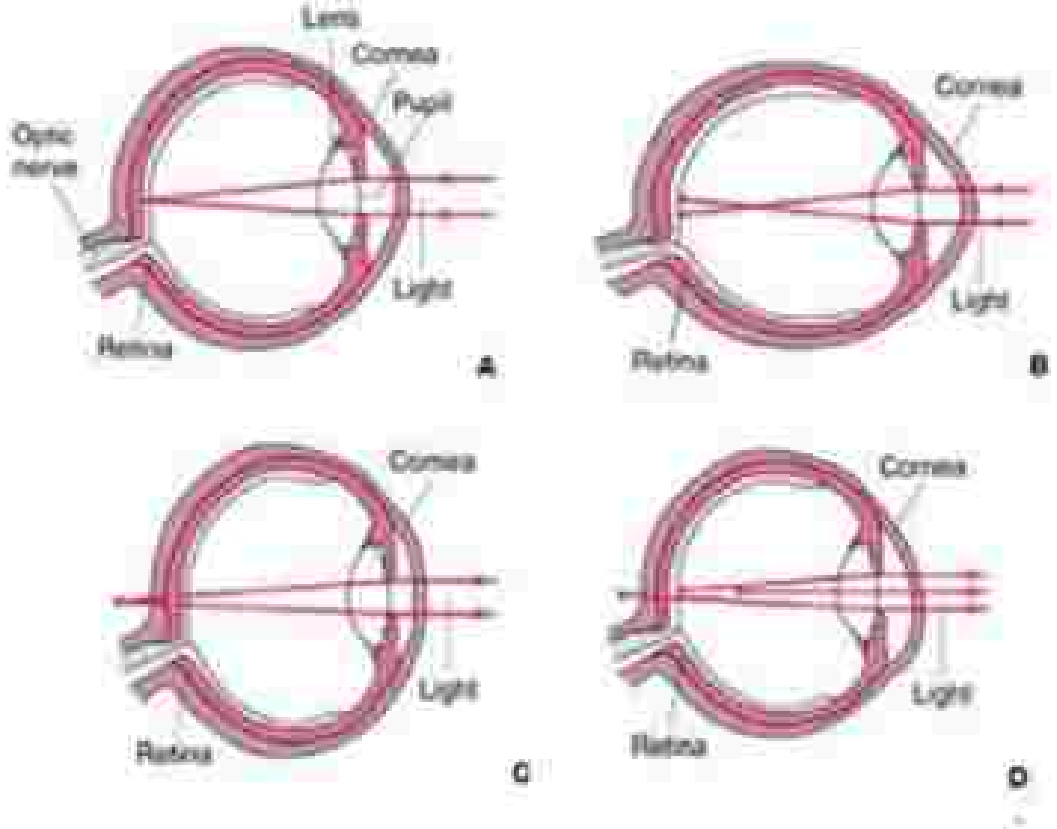
2024

العلامات الطبية المتقدم – الكورس الثاني المرحلة الثانية

للدراسة الصباحية والمسائية – المحاضرة الخامسة

M.S.C . Emtenan Mhd Jawad

Dr.Enas El sharkawy



كما مر سابقا في موضوع المقارنة بين العدسات اللاصقة والنظارة الطبية والخصائص التي تتميز بها العدسات اللاصقة عن النظارة الطبية فيما يتعلق بتصحيح الأخطاء الانكسارية ، ويتم تصنيف العدسات اللاصقة المستخدمة لهدف تصحيح العيوب الانكسارية وفق الانواع التالية :

a. **العدسات اللاصقة الكروية Spherical C.L** يقسم هذا النوع الى نوعين أساسين وهما :

1. عدسات لتصحيح قصر النظر Myopia
2. عدسات لتصحيح طول النظر Hyperopia

b. **العدسات الحيدية Toric C.L**

c. **العدسات ثنائية البؤرة Bifocal C.L**

1. العدسات اللاصقة الكروية Spherical C.L

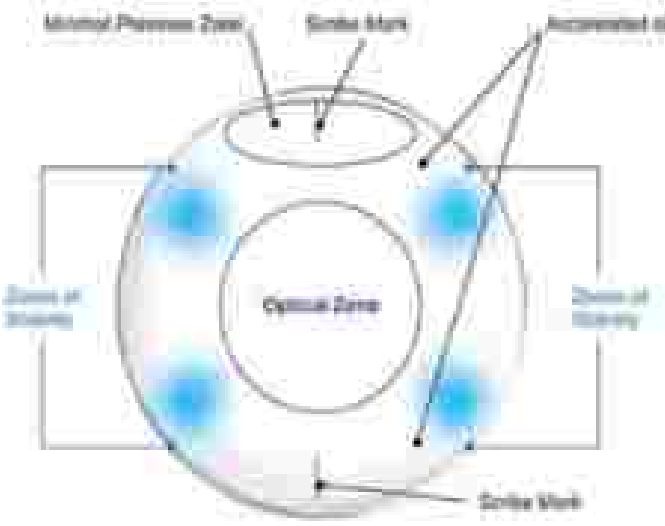
العدسات اللاصقة الكروية Spherical C.L تصحح الخطأ الإنكساري الموجود على كامل سطح القرنية وفي حال كان هذا الخطأ بسيط فإن استخدام النظارة الطبية يعتبر الأفضل لأنها لا تحتاج الى الكثير من العناية والجهد للمحافظة عليها . ولكن في الاخطاء الانكسارية الكروية العالية High Spherical C.L فإن العدسة اللاصقة هي الأفضل وذلك للأسباب التالية :

1. محدودية حقل الرؤية limitation of visual field بحدود جانبية اطار النظارة .
2. التأثير الموشوري عند النظر من اطراف عدسة النظارة .
3. أختلاف حجم الصورة different size image بحسب قوة ونوع عدسة النظارة .
4. حدوث زوغان لوني chromatic aperation .
5. ثقل وزن النظارة ومعاناة الشخص عند نقاط الارتكاز على الانف والاذن .
6. احتمال حدوث ازدواجية Diplopia في حال تفاوت درجات النظر الكبير بين العينين ، نتيجة الاختلاف لحجم الصورة ، والذي يمكن ان يصل الى درجة فقدان ابصار العينين الموحد Loss binocular signal vision او الاكتفاء بالتعويض الجزئي للنظر.

ويعتبر الضعف الكروي من نوع قصر النظر والذي تقع فيه الصورة امام الشبكية هو الأكثر انتشاراً اما طول النظر والذي تقع في الصورة خلف الشبكية فهو اقل انتشاراً وهو خاص بالنظر البعيد (المسافات) Distance ويصيب مختلف الفئات العمرية ويختلف عن طول النظر الشيخوخي Presbyopia المتعلق بالنظر القريب فقط .

2. العدسات الحيدية Toric C.L

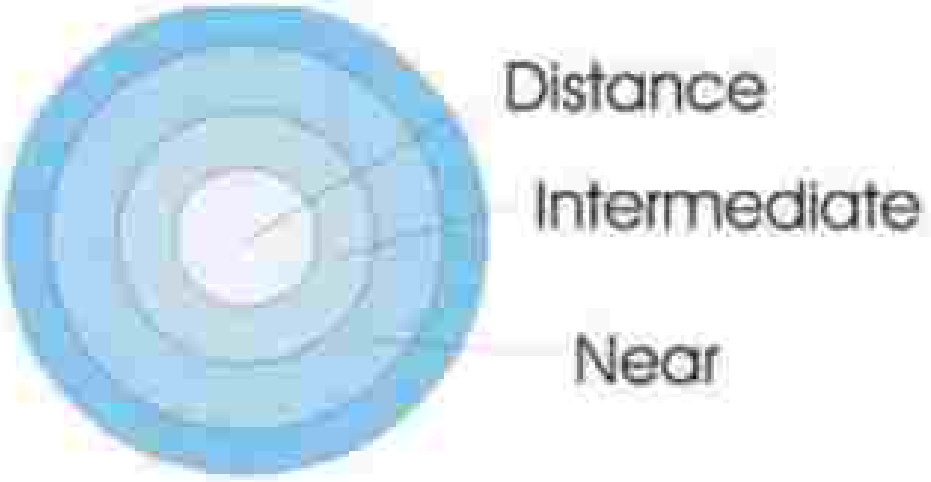
في حال كان الضعف على الجزء من القرنية او ضعف متفاوت من جزء الى آخر على القرنية فإن العدسات اللاصقة الكروية لاتعتبر هي العدسات الأنسب . أما هناك عدسات أخرى متعلقة بالاسطوانية Astigmatism والتي تسمى اصطلاحاً عدسات Toric C.L



في تصميم هذا النوع من العدسات اللاصقة نلاحظ مايلي :

1. المنطقة البصرية Optical Zone وهي المنطقة التي تحتوي القوة المطلوبة لتصحيح النظر وفق الضعف الموجود على القرنية .
2. نقاط الاتزان Zone Of Stability هذه النقاط تعمل على ضبط الاتزان للعدسة وفق محور الانحراف المطلوب Astigmatism Axis.
3. علامة استدلالية Scribe mark وهي عبارة عن خطين دقيقين للاستدلال على محور الانحراف Astigmatism Axis .
4. منطقة الاقل ضغط Minimal Pressure Zone هذه المنطقة مصممة للمحافظة على وضع العدسة بحيث تبقى هي في الاعلى .
5. منطقة الانحدار المتزايد Accelerated slope تعمل هذه المنطقة مع اجزاء العدسة الاخرى الخاصة بالتوازن العدسة على اعادة العدسة الى موضعها المطلوب في حال حدوث لها دوران اثناء الاستخدام . وذلك بهدف ابقاء محور العدسة وفق محور الانحراف المطلوب لتصحيح ضعف النظر .

3. العدسات ثنائية البؤرة Bifocal C.L



وفي حال رغبة الشخص في عدم استخدام نظارة طبية بشكل نهائي فطريه استخدام عدسات لاصقة يمكنها تصحيح ضعف النظر للبعد والقريب وهذا النوع من العدسات يسمى Bifocal C.L . على مبدأ العدسات ثنائية البؤرة هناك عدسات متعددة البؤرة Multi focal تستخدم للقريب والبعيد .

☒ العدسات الإهليجية Elliptical Lenses

تشير الأبحاث التي تم إجراؤها على القرنية الى أن الحفاظ تضاريس القرنية وخاصة محيطها فيفضل عليه شكل القطع المكافئ أو الاهليلجي . و أدت الرغبة الملحة في تصميم عدسة لاتبرز فيها المناطق الانتقالية بين الانحناءات المتعددة الى تصميم عدسات اهليلجية سهلة التثبيت ومريحة للمريض حيث تنزلق بسهولة للأعلى وضعها بشكل ملزن ومعتدل الحركة .

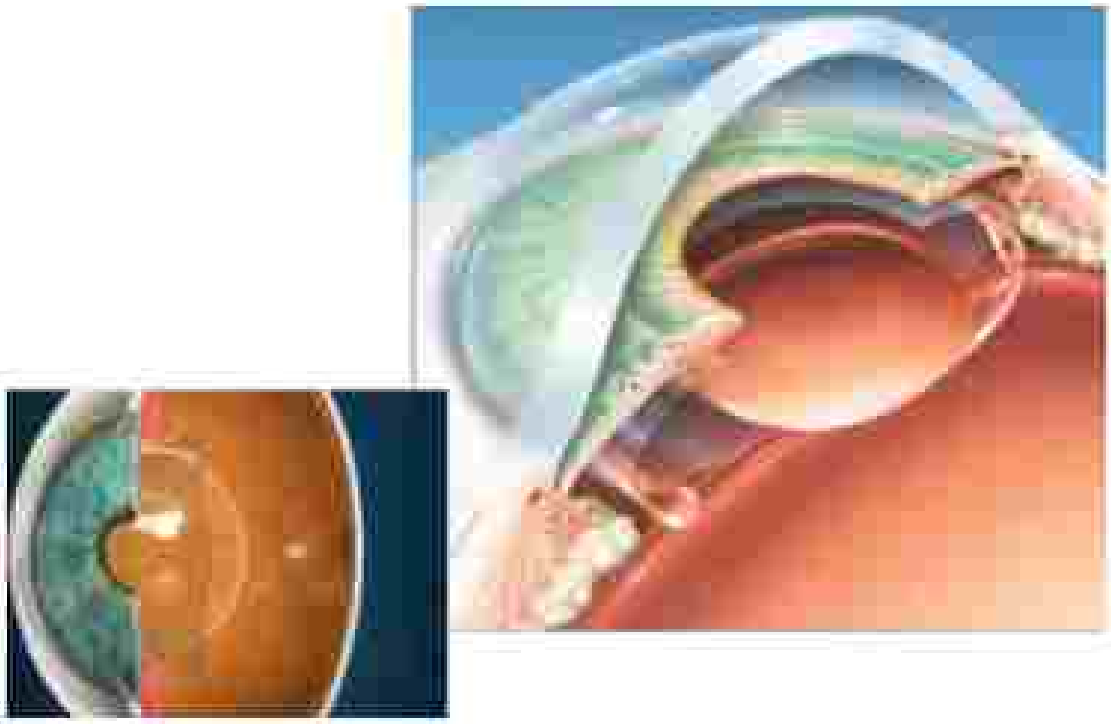
ويتوفر منها عدسات أهليلجية لينة Soft Elliptical C L مصنعة من مادة بولي هيدروكسي ميثاكريليت PHEMA وتعتبر هذه العدسة مقاومة بشكل جيد للتلوث وتتصف بشفافيتها وانزلاقها الجيد . كما يمكن ان تصحح درجات تصل الى 20.00 D وتصنع بأقطار مختلفة .

وهناك عدسات إهليلجية صلبة مصنعة من مادة بولي ميثل ميثاكريليت . أو عدسات شبه صلبة أستخدم في تصنيعها مادة سليلوز حلات الزبدة CAB النفوذة للأكسجين . وأثبت هذا النوع نجاحاً كبيراً لما وفره للمرضى راحة في الاستخدام بسبب نفاذية العدسة للأكسجين وقلة إحتكاكها مع سطح القرنية .

هذا بالنسبة لاستخدام العدسات اللاصقة التي توضع على القرنية لهدف تصحيح العيوب الانكسارية ، ولكن هناك عدسات أخرى تستخدم لتصحيح العيوب الإنكسارية في العين ولكنها توضع على القرنية ، إنما داخل العين وفي مواضع مختلفة بدأت زراعة العدسات داخل العين في عام 1949 ،وقطع التقدم التقني الجراحي الشاب اماميها الانتشار في سبعينات القرن الماضي ، وتعتبر من الخيارات المتاحة لتصحيح العيوب الإنكسارية حيث يتم تصحيح قصر النظر Myopia للدرجات التي تزيد عن 8.00 D- ،أما طول النظر Hyperopia فتستخدم لتصحيح الدرجات التي تزيد عن 4.00 D+ ، والحالات المتضمنة ايضاً من الاستكماتزم Astigmatism وتعتبر خيار جيد في الحالات التي تكون فيها سماكة القرنية غير مناسبة لإجراء عمليات تصحيح النظر من خلال الليزر .

ويوجد ثلاث انواع من العدسات التي يتم تثبيتها داخل العين . النوع الاول توضع فيه العدسة في الحجرة الامامية ANT Chamber والتي تقع امام القزحية وخلف القرنية ويرتكز فيها هذا النوع على زاوية الحجرة الامامية ، والنوع الثاني توضع العدسة ايضاً في الحجرة الامامية ولكنها ترتكز على أنسجة القزحية ، أما النوع الثالث فتوضع العدسة في الحجرة الخلفية

POST Chamber والتي تقع امام العدسة وخلف القزحية وبسبب مزايا زراعة العدسة في الحجرة الخلفية وما توفره من استقرار وثبوتية في المضاعفات أصبح النوع الثالث هو الاكثر انتشارا في تصحيح العيوب الانكسارية من خلال زراعة العدسات داخل العين الذي يطلق عليه اسم Implantable contact lenses واختصارا ICL .



تصنع هذه العدسات من مادة كولاجين وهي مادة تتكون من الكولاجين الصناعي والتي تتصف بمطابقتها الحيوية العالية حيث يقبلها الجسم مدى الحياة بشكل جيد ، بسبب مماثلتها تقريبا للعدسة البشرية وتتصف بادائها البصري الممتاز بسبب نفوذيتها العالية للضوء وسطحها متضاد الانعكاس ، كما يمكن طيها وادخالها الى العين بسبب مرونتها ورطوبتها . كل هذه المواصفات تساعد على استقرار العدسة داخل العين وأدائها وظيفتها بشكل جيد ولا يمكن ملاحظتها داخل العين المجردة بعد الزراعة .

في معظم هذه الحالات تتم زراعة هذا النوع من العدسات تحت تأثير التخدير الموضعي من خلال الميكروسكوب الجراحي ، حيث يتم طي العدسة وادخالها داخل العين عن طريق محقن من خلال فتحة صغيرة جدا، حيث تفرد العدسة داخل العين لتأخذ وضعها النهائي بين القزحية وعدسة العين الطبيعية في حالة التثبيت في الحجرة الخلفية أو تأخذ وضعها على القزحية في حالة الزراعة في الحجرة الامامية .

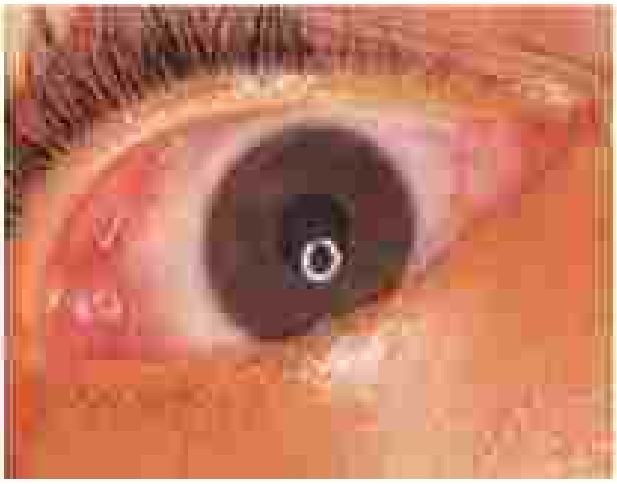
كما يوجد اجزاء حديثة يتمثل في زراعة عدسة داخلية في القرنية ويستعمل هذا الاجزاء لعلاج طول النظر Hyperopia و قصر النظر Myopia من خلال وضع عدسة شفافة ورقيقة جدا بين طبقات القرنية ثم تعاد القرنية لوضعها الطبيعي حيث لا يتم ازالة انسجة القرنية انما تضاف العدسة اليها . لذلك يمكن ازالتها عند الحاجة من غير مشاكل ، ويمكن التنبؤ بنتائجها ، وتعديلها حسب الحاجة كما هو الحال في جراحة الليزك .

وأما في حالة الماء الابيض Cataract فيتم وضع عدسة بعد إزالة عدسة عين المصاب بالماء الابيض وهذا نوع مختلف عن الانواع السابقة ، حيث يكون الهدف من العدسة الصناعية تعويض العين عن القوة التي فقدتها جراء إزالة عدسة العين . ويعطي هذا الاجراء نتائج جيدة كما تقدمت التقنيات الطبية في مثل هذا النوع من العلاج .

عدسات لدواعي علاجية Therapeutic indication

تستخدم العدسات اللاصقة لدواعي علاجية متعددة ومتنوعة ، وهذا بحسب نظرة الطبيب المعالج والحالة التي تستدعي ذلك ، ويمكن إدراج معظم الحالات تحت عدة بنود أساسية وهي :

اولاً : تستخدم في حالات نشوء واضطراب وظائف الاجفان



في هذه الحالة يكون استخدام العدسة اللاصقة للتخفيف وتجنب الآثار السلبية لتشوه الاجفان واضطراب وظيفتها ، وما يلحق ذلك من ضرر على القرنية وبطوبة العين ووظيفتها البصرية كما في الحالات التالية :

1) حدوث شتر داخلي Entropion مما يسبب انقلاب الحافة البدية للداخل واحتكاك الرمش بالقرنية مما يسبب لها التخريش ، وفي هذه الحالة تحول العدسة دون ذلك .
2) حدوث شتر خارجي Ectropion مع عدم اغلاق العين بشكل صحيح عند النوم مما يعرض القرنية للجفاف ، ولتجنب ذلك تستخدم عدسة لاصقة للمحافظة على الرطوبة .
3) تقصان الجفن نتيجة الاصابة بمرض وخروق او في حالات العمليات الجراحية كل ذلك يؤثر على وظيفة الجفن في حماية العين والمحافظة على رطوبتها ، وبالتحديد القرنية التي تتأثر كثيرا عند جفاف العين .
4) في حالات انسدال الجفن (الإطراق) Ptosis او شلل الجفن وارتخاءه كما في حالة شلل العصب الوجهي ، وفي هذه الحالة يمكن وضع عدسة لاصقة كبيرة صلبية عليها ثقوب مخرض يستند عليه الجفن فتبقى العين مفتوحة .

ثانياً تستخدم عند تعرض القرنية للجفاف نتيجة جحوظ العين

يسبب جفاف العين آثار وخيمة على القرنية مثل الالتهابات والتقرحات مع تراجع في وظيفتها البصرية ويعتبر الجحوظ Exophthalmos من اهم عوامل جفاف العين والذي يحدث نتيجة اسباب كثيرة منها :

1. الاصابات الرضية والاورام في محجر العين (المحجاج) Orbit .
2. امراض الغدد الصم كفرط افراز الغدة الدرقية Thyroid Gland .
3. الالتهابات الحادة او المزمنة في داخل محجر العين سواء الجرثومية او الطفيلية .

ثالثاً: في حالات الحول واضطراب عضلات العين

تستخدم العدسات اللاصقة في مثل هذا النوع من الإصابات لتجنب مضاعفات مثل عضلات العين ولتجنب مضاعفات الإصابة بالحول كما تستخدم في حالات اخرى لعلاج بعض الإصابات كما في :

1. تستخدم في حالات الحول الأنسي لدى الأطفال الناتج عن الإصابة بطول النظر العالي High hyperopia حيث يتم استخدام العدسة اللاصقة عند كبار استخدام النظارة .
2. تستخدم لتجنب ازدواجية الرؤية Diplopia كما في حالات شلل عضلات العين وحدوث الحول الوحشي وذلك من خلال عدسة لاصقة حاجبة للرؤية في احدى العينين ، عوضاً عن استخدام لاصقة لتغطية العين بالكامل .
3. تستخدم عدسة حاجبة للرؤية في حالة الكسل البصري Amblyopia لدى الأطفال عوضاً عن استخدام لاصقة لتغطية العين بالكامل ، حيث يتم تغطية العين القوية لاجبار العين الضعيفة على استعادة نشاطها من جديد .وكلما كان عمر الطفل أصغر كان تجاوب العين لعلاج الكسل افضل .

رابعاً : تستخدم لمعالجة امراض القرنية

تصاب القرنية بأمراض مختلفة ومتعددة تؤثر على وظيفتها ، وبعض هذه الأمراض مزمنة تحتاج الى معالجة لفترة طويلة من الزمن ، وهناك إصابات تحتاج الى وقاية وحالات أخرى تستخدم العدسات بعد العمليات الجراحية كما في :

1. حماية العين من الجفاف نتيجة نقص او انعدام افراز الدمع ، وفي هذه الحالة يتم استخدام العدسة اللاصقة الليلة عاشقة للماء حيث يتم ترطيب العين بين العدسة والأخير من خلال مرطبات العين ، فتمنع العدسة

السائل وترطب سطح القرنية .

2. في حالات قروح القرنية المزمنة ، كما هو الحال في القروح الناتجة عن الاصابة بفيروس Herpes simplex virus او التي تحدث على شكل تقرحات على سطح القرنية Degenerative corneal virus مثل على ذلك قرحة مورن Mooren's ulcers والتي لايعرف سببها . حيث تستخدم العدسة اللاصقة الوقاية من تفاقم الاصابة وتكرارها .
3. تستخدم العدسة اللاصقة كجبيرة تعمل على التئام الجروح الناقذة الصغيرة والتي لا تحتاج الى خياطة ، كما تستخدم كجبيرة في حالات تأخر التئام الجروح بعد العمليات الجراحية في القرنية ، او في حالات ترقيع القرنية وخاصة لدى الاطفال لتخفيف الالم والازعاج بعد العملية الجراحية في القرنية .
4. تستخدم العدسة اللاصقة لمنع حدوث التصاقات نتيجة الاصابة بحروق كيميائية ، مثل الحروق الناتجة عن الصودا الكاوية او الاحماض الحارقة ، حيث توضع العدسات اللاصقة لحماية سطح العين من الالتصاقات .

خامساً : الصاق العدسة جراحية على القرنية

يتم هذا الاجراء من خلال زراعة عدسة قرنية مأخوذة من قرنية المريض او شخص متوفي حديثاً ، حيث يتم تجهيزها ثم يصنع منها عدسة وفق ما يحتاجه المريض من تصحيح .

سادساً: تستخدم العدسة اللاصقة كوسيلة علاجية

حيث يستفاد منها في إيصال المادة الدوائية وإطالة امد بقائها في العين ، كما هو الحال في قطرات البيلوكاربين Pilocarpine في علاج ضغط العين (الماء الأزرق) Glaucoma حيث يقلل هذا الدواء كمية السوائل في العين وبالتالي يخفف من الضغط الحاصل في العين .

Diagnostic indication

عدسات لدواعي تشخيصية

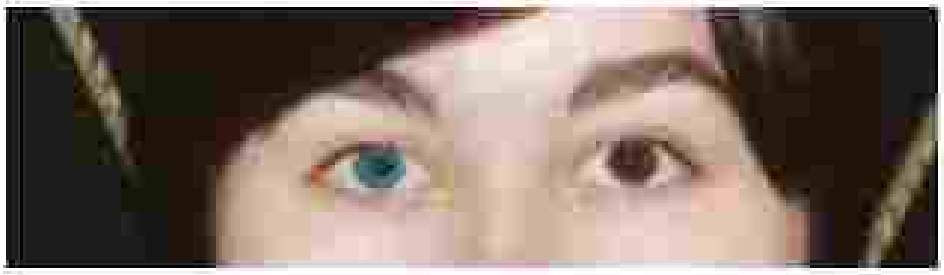
هذا النوع من العدسات اللاصقة توضع على العين بهدف التشخيص لأمراض العين والبحث العلمي المتعلق بها . وتوجد انواع مختلفة من هذه العدسات ، حيث يستخدم كل نوع لغاية مختلفة .

Cosmetic Indication

عدسات لدواعي تجميلية

هناك دواعي تجميلية مختلفة لاستخدام العدسات اللاصقة الملونة وتستخدم لاخفاء العيوب المرضية التي تصيب القرحية ، وتستخدم ايضا لتغيير لون العين لغايات الزينة فقط ويمكن تصنيفها وفق الآتي :

1. اختلاف لون قزحية العينين Heterochromia

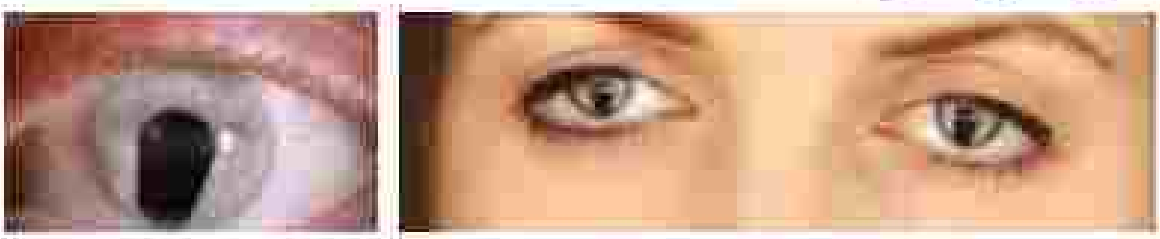


ويحدث هذا المرض نادر الحدوث عند الانسان ويوجد منه الخلقي الذي يصيب هذه الولادة لأسباب وراثية ونوع آخر مكتسب نتيجة الاصابة بالالتهابات او المرض او الاورام ، ويمكن هذا التشوه متزافقا مع تشوه في اجزاء اخرى من الجسم وفي هذه الحالة يكون الهدف من العدسات اللاصقة الملونة هو توحيد اللون للعينين من خلال عدسات ملونة .

2. حالات اللاقزحية أو غياب لون القزحية

مثل حالات الاصابة بالمهق Albinism نتيجة غياب صباغ الميلانين ، وهناك حالات اخرى يكون فيها غياب كامل للقزحية ، ويعاني المصابون بهذه الاعراض من الزهرية من الضوء Photophopia كضوء الشمس ، وفي هذه الحالة يكون الهدف من استخدام العدسة اللاصقة الملونة هو التخفيف قدر الامكان من الانزعاج والزهرية من الضوء وايضاً اعطاء مظهر جمالي للعين .

3. حالات تشوه القزحية



كحالة عدم اكتمالها Coloboma of iris او غيابها او اختلاف حجم القزحية ، وفي هذه الحالة يكون الهدف من استخدام العدسة هو اخفاء التشوه .

4. استخدام العدسات لأغراض الزينة Cosmetic

تستخدم بهدف تغيير لون العين ، حيث سمحت التقنية الصناعية الحديثة في توفير اصناف مختلفة من العدسات وتنوعت الوانها وسهلة استخدامها .

2024

العلامات الطبية المتقدم – الكورس الثاني المرحلة الثانية

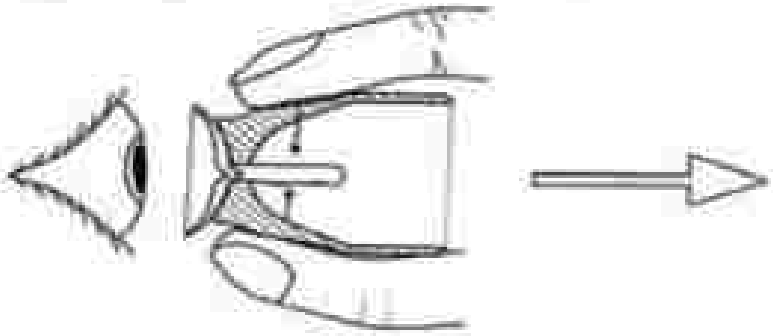
للدراسة الصباحية والمسائية – المحاضرة الرابعة

M.S.C . Emtenan Mhd Jawad

Dr.Enas El sharkawy

العدسات اللاصقة الصلبة

Hard contact lens H.C.L



الى وقت قريب كانت العدسات اللاصقة الصلبة مصنعة من مادة بولي مثيل ميثاكريليت وهي المادة الوحيدة التي تصنع منها العدسات اللاصقة . لما تتصف به من خصائص جيدة من خلال الاتزان وسهولة التشكيل ومقاومة الخدش . بالإضافة الى المواصفات البصرية العالية . ولكنها غير مريحة في العين . لخلوها من الرطوبة وعدم نفاذيتها للاكسجين وبالتالي لايمكن نفاذها في العين لساعات طويلة . ولتجنب هذه المشكلة كان يتم إستخدام محاليل مرطبة وإجراء تعديلات في تصميمها لزيادة نفاذية الأكسجين . وذلك من خلال عمل ثقوب فيها تسمح بمرور المزيد من الأكسجين . وتتميز العدسات اللاصقة الصلبة المصنعة من مادة P.M.M.A بالخصائص التالية :

- تتأثر بالأحماض و القلويات .
- تذوب الأسترن و الأسثر والسكريات العطرية .
- تتحمل درجات الحرارة العالية وقد تصل الى 120 درجة .
- خفيفة ذات شفافية عالية تمرر 92% من كمية الضوء .
- تتأثر بالحرارة .
- من خلال إضافة مادة أميلو أمايل تصبح عاكسة للماء .

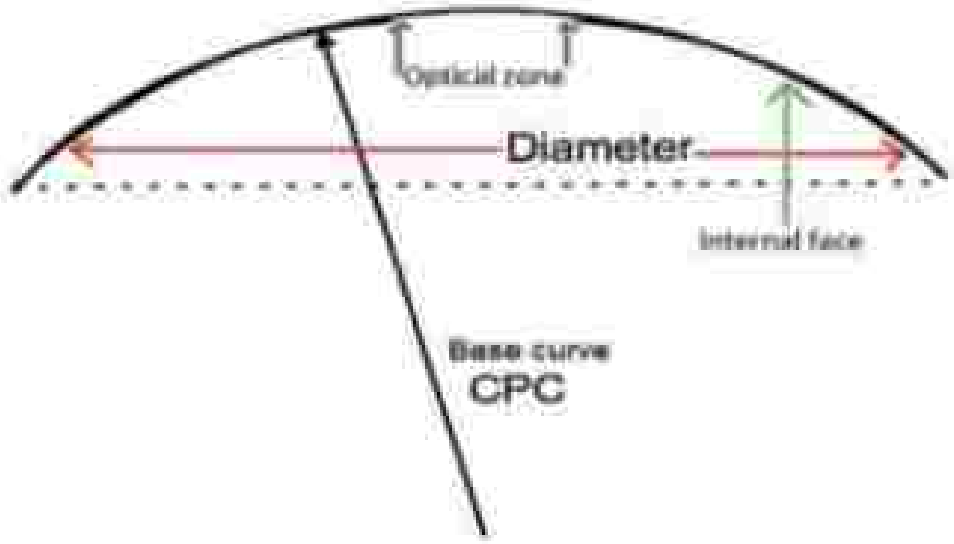
يمكن تصميم العدسات اللاصقة الصلبة بأحجام مختلفة ، وذلك بحسب الهدف من إستخدامها حيث يمكن ان تصنع بحيث تغطي الجزء المركزي من القرنية ، أي بقطر لا يتجاوز 8 ملم . كما يمكن أن تغطي معظم القرنية بقطر يصل الى 10 ملم . كما يمكن أن تتجاوز ذلك بحيث تغطي القرنية وجزء من الصلبة بحسب الحالة .

لابد عند تصميم العدسات اللاصقة الصلبة من مراعاة تقارب السطح الخلفي للعدسة مع السطح الامامي للقرنية وذلك لتحقيق التصاق جيد بين العدسة والقرنية .

يتميز شكل السطح الامامي للقرنية بأن المنطقة المركزية أكثر كروية . كما يقل الانحناء كلما اتجهنا نحو الاطراف . والمطلوب أن يتوافق السطح الخلفي للعدسة مع ذلك ، بحيث تكون المنطقة المركزية أكثر انحناء من الاطراف .

وبالأضافة الى شكل السطح الامامي للقرنية فإن لسماكة القرنية دور في تحديد الانحناء المناسب بالنسبة للعدسة اللاصقة الصلبة .

وقد اثبتت العدسات اللاصقة الصلبة جدارتها في حالات تشوه القرنية . مثل عدم انتظام سطح القرنية Irregular cornea أو حالات القرنية المخروطية Keratoconus . وذلك لان القرنية تأخذ شكل العدسة اللاصقة عندما تلامسها . وهذا ما لا يتحقق في العدسات الاخرى . في حالة العدسات اللاصقة الصلبة لا بد من مراعاة مجموعة من القياسات والمفاهيم والتعريفات المتعلقة بالموضوع وهي :



- قوة العدسة Power هي القوة الانكسارية المراد تعويض النظر من خلالها ، ويرمز لها اختصاراً بـ PWR وتقاس بالديوبتر D .
- قطر العدسة Diameter Lens هو طول الخط الواصل بين طرفي العدسة مروراً بالمركز ويرمز له اختصاراً بـ DIA ، ويمكن تصميم العدسات بأقطار مختلفة ، وتقاس قطر العدسة بالملميتر .
- المنطقة البصرية Optical Zone في الجزء المركزي من السطح الخلفي للعدسة الملامس للقرنية ، قطرها يتراوح مابين 3 ملم الى 4 ملم . وتحتوي القوة البصرية للعدسة ، ويتم تصميمها وفق المقاييس المأخوذة من خلال جهاز Keratometer .

- المنحنى الأساسي Base Curve يمثل المنحني المركزي الخلفي لسطح العدسة Central Posterior Curve ويقاس بالملميتر ويرمز له اختصارا بـ BC .
- اللون Tint ويقصد به لون العدسة الملونة .
- نصف قطر المنطقة البصرية المركزية Back Central Optic Radius .
- قطر المنطقة البصرية المركزية Back Center Optic Diameter .

هناك اهمية لمراعاة شكل وتقعر السطح الداخلي للعدسة لسببين وهما :

1. انطباق السطح الداخلي للعدسة اللاصقة على القرنية .
2. وجود حركة بسيطة للعدسة اللاصقة على القرنية عند كل عملية رمش ، من أجل تغيير الطبقة الدمعية الفاصلة بين العدسة والقرنية ، ولذلك يجب أن يكون انحناء العدسة جيد لكي لا تؤدي الحركة سحج القرنية .

في حال كان هناك ضرورة لبعض التعديلات في العدسة اللاصقة المستلمة فإنه يمكن إجراء التعديل في الامور التالية :

1. التقليل او الزيادة في القوة الانكسارية للسطح الامامي للعدسة Anterior Surface .
2. التقليل او الزيادة من القطر الكلي للعدسة Over Diameter .
3. عمل ثقوب perforation لزيادة تمرير الاكسجين للقرنية .
4. تقليل السماكة thickness للمنطقة المحيطة .
5. إعادة تلميع polish سطح العدسة .
6. إضافة لون color للعدسة .

أي تحوز بمقدار 1 مثم في نصف قطر تكور السطح الإنكساري يقابله تحوز في القوة الإنكسارية تعادل مابين 5.00D إلى 6.00D ، أي كلما قل نصف قطر التكور تزداد القوة الإنكسارية .

وتتطلب العدسات اللاصقة وبالتحديد العدسات الصلبة والتي تتضمن جملة من الفحوصات والإختبارات للوصول إلى أفضل عدسة ملائمة تتوافق مع حالة المريض :

1. التواصل مع المريض لمعرفة طبيعة العمل والنشاط العام الذي يقوم به ، والدافع وراء اختيار العدسات اللاصقة مع التوعية بميزات العدسات اللاصقة وطريقة الاستخدام والعناية بها .
2. فحص العين للتأكد من سلامتها من الالتهابات والعوائق التي تحول دون إستخدام العدسات اللاصقة .
3. فحص طبقة الدمع وحافة الإفرازمن خلال المصباح الشقي Slit Lamp واختبار أوراق شيرمر Schirmer test paper لتقييم كمية الافراز الدمعي .
4. إستخدام جهاز منظار القرنية Keratoscope او جهاز Placcido disc للتعرف على طبوغرافية القرنية في حال وجود تشبب أو قرنية مخروطية Keratoconus.
5. استخدام جهاز مقياس تحدب القرنية Schoitz Keratometer لتقييم وحساب انحناء القرنية ونصف قطر تكورها .
6. استخدام جهاز منظار الشبكية Retinoscope او Autorefractometer لحساب مقدار الخلل البصري refraction error المراد تعويضه من خلال العدسات اللاصقة .

- تثبيت العدسات اللاصقة الصلبة Fitting The Hard Contact Lens

للتأكد من اختيار العدسة اللاصقة الصلبة المناسبة للمريض ، يتم ذلك من خلال شكل التثبيت الحاصل هنا على سطح القرنية . وذلك بواسطة استخدام صبغة الفلورسين مع الإضاءة الزرقاء بتوزيع الفلورسين في الدمع ويتأثر سمك العدسة والقرنية . ومن خلال شكل الانتشار نتوصل الى طبيعة التثبيت ، حيث تكون امام ثلاث حالات وهي :

أ- تثبيت (مناسب) صحيح Correct Fitting

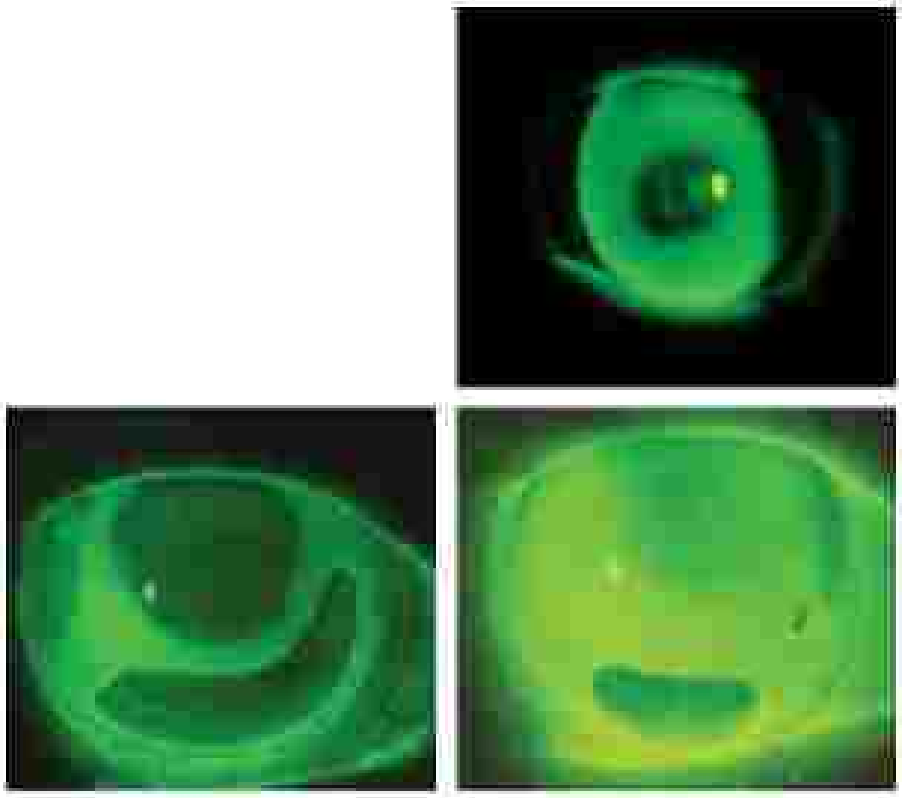
يحصل عندما يتوافق شكل السطح الخلفي للعدسة مع السطح الامامي للقرنية من ناحية الشكل والانحناء ، وبالتالي يكون إنتشار الطبقة الدمعي الملونة بصبغة الفلورسين موزعة بشكل متساوي خلف العدسة ، عندما يكون التثبيت جيد ومتناسق . وفي بعض الحالات يكون هناك إنبار خفيف جدا حول محيط العدسة أو فقاعات صغيرة وقليلة جدا لا تؤثر على صحة التثبيت .

ب- تثبيت ضيق Narrow Fitting

في هذه الحالة يكون إنحناء السطح الخلفي للعدسة أصغر من انحناء القرنية وبالتالي يحدث تجمع للسائل الدمعي الملون بالفلورسين في المنطقة المركزية خلف العدسة على شكل بحيرة حولها منطقة تحيط به حزام ضيق نتيجة الالتصاق القوي بين العدسة وسطح القرنية . وفي هذه الحالة يكون التثبيت ضيق وغير مناسب ويتسبب في تمسك العدسة بالقرنية وعدم تحركها التحرك الطبيعي الذي يؤمن تجدد السائل الدمعي خلف العدسة وبالتالي تصبح العدسة غير مريحة .

ت- تثبيت واسع Fitting Immense

في هذه الحالة يكون انحناء السطح الخلفي للعدسة اكبر من انحناء سطح القرنية. وبالتالي لا يتحقق الاتصال المتناسق بين السطحين وترتكز العدسة على جزء حيث يظهر خالي من السائل الدمعي ، وبقية الاجزاء يتجمع فيها السائل الدمعي الملون بالفلورسين أما على كامل محيط العدسة أو أجزاء أخرى تظهر فيها الفقاعات وكل ذلك يدل على ان التثبيت واسع وغير مناسب ويتسبب في زيادة حركة العدسة وعدم إستقرارها.



هذا فيما يتعلق بالعدسات الصلبة ، التي لها شكل ثابت ولا تستطيع ان تغير من شكلها لكي يتوافق مع شكل القرنية .

بالاضافة الى انه لا يمكن اجراء هذا الاختبار مع الانواع الاخرى من العدسات ، وذلك لأنها تختبر عدسات لينة تمتص الماء ، ومن خصائص الفلورسين قابليته للذوبان في الماء وبالتالي يحدث تلف في العدسة اللاصقة اللينة.

كما يمكن التأكد من صحة تثبيت العدسة من خلال استخدام جهاز المصباح الشقي Slit Lamp للتأكد من حركة العدسة والسائل الدمعي وأيضاً من خلال جهاز Keratometer للتأكد من حالة تصحيح البصر بعد استخدام العدسة اللاصقة ، وأيضاً جهاز منظار الشبكية Retinascope للتأكد من وضع تصحيح البصر بعد إستخدام العدسة اللاصقة.

- طريقة تركيب العدسة اللاصقة الصلبة Hard C.L وإخراجها يتوقف على نوع العدسة وهي :

a) العدسات اللاصقة الصلبة الصلبوية Hard Sclera C.L .

العدسات اللاصقة الصلبة الصلبوية هي عدسات تغطي كامل القرنية وجزء كبير من الصلبة ، تتصف بأنها قليلة الحركة وغير مريحة بشكل جيد وتستخدم في حالات قليلة وهناك تراجع واضح في إستخدامها نتيجة لوفر بدائل أفضل .

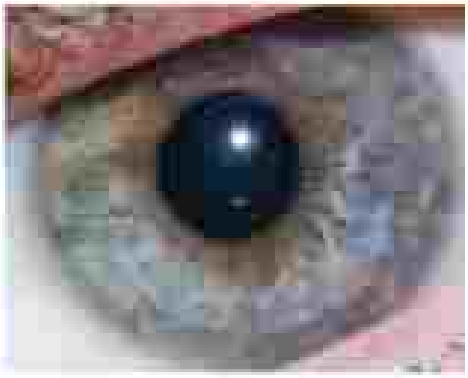
- طريقة تركيب العدسات اللاصقة الصلبة الصلبوية Hard Sclera C.L
  - غسل اليدين بالماء والصابون بشكل جيد .
  - ينظر المريض بشكل مستقيم الى الامام .
  - تحمل العدسة بواسطة الإبهام و السبابة أو من خلال شفاط العدسة .
  - يتم رفع الجفن العلوي ويتم إدخال حافة العدسة مع دفع الجفن السفلي الى الاسفل والخارج ، ثم السماح للجفن السفلي بالأنزلاق فوق العدسة .
  - بعد ذلك يطلب من المريض تحريك العين يميناً ويساراً كي تصبح العدسة ملاصقة للعين بالشكل الجيد .
- طريقة إخراج العدسة اللاصقة الصلبة الصلبوية Hard Sclera C.L
  - غسل اليدين بالماء والصابون بشكل جيد .
  - فتح الأجفان بشكل واسع والنظر الى الامام .
  - دفع حافة الجفن السفلي لحافة العدسة اللاصقة بهدف إلغاء الإلتصاق بين العدسة الصلبوية والعين . ومن ثم يتم اخراج العدسة .

كما يمكن استخدام شفاط العدسة للمساعدة في إخراج العدسة اللاصقة الصلبة . وبشكل عام يمكن القول أن مبدأ إخراج العدسة يعتمد على كسر التوتر السطحي من خلال السماح بدخول الهواء من احد أطراف العدسة وبالتالي تنتهي عملية الإلتصاق بين العدسة والقرنية .

b) العدسات اللاصقة شبه الصلبوية Semi Sclera Hard C.L .

العدسات اللاصقة شبه الصلبوية هي عدسات تغطي كامل القرنية وجزء من الصلبة ، تعتبر أكثر ثباتاً من العدسات الصلبة القرنية وأقل حركة . و أفضل من العدسات الصلبة الصلبوية من حيث الراحة وتحمل الاستخدام . أما بالنسبة لطريقة التركيب والإخراج فهي مشابهة للعدسات الصلبة الصلبوية .

c) العدسات اللاصقة القرنية Hard corneal lenses .



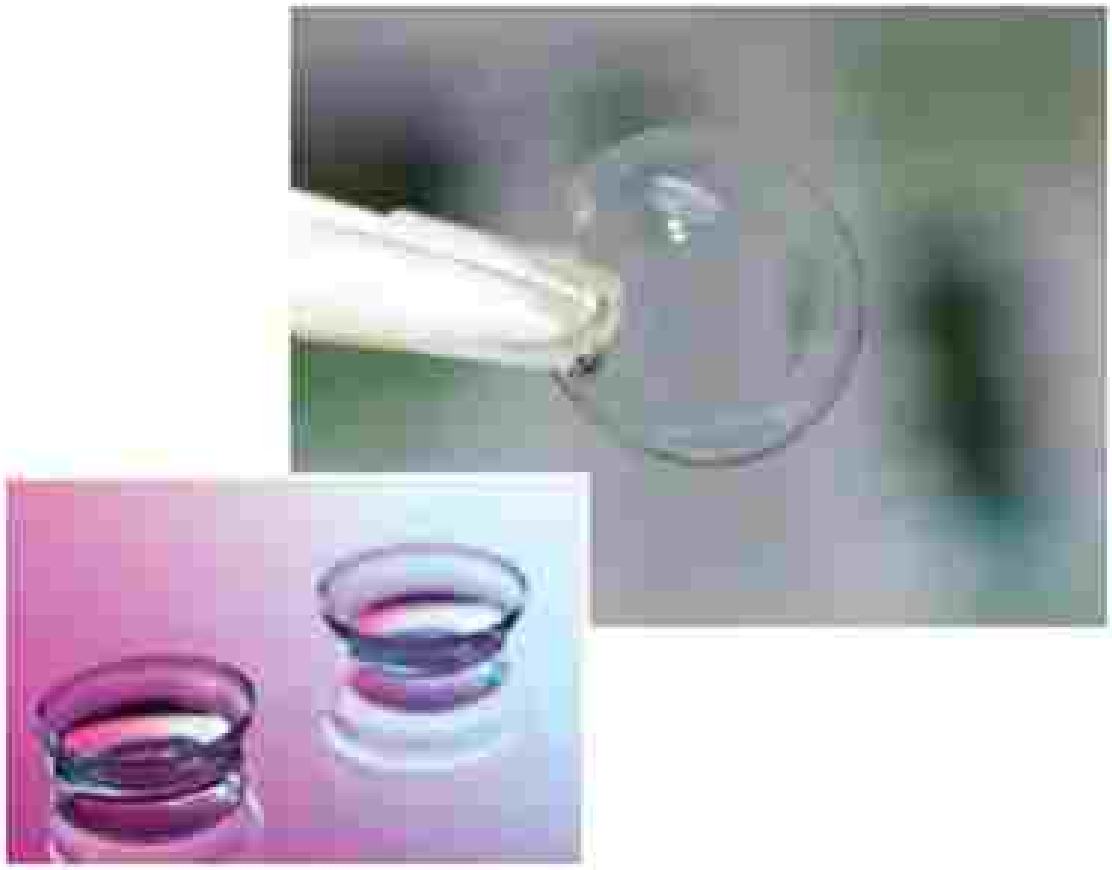
العدسات اللاصقة القرنية هي عدسات تغطي فقط جزء من القرنية ويعتبر هذا النوع من العدسات الصلبة هو الأكثر إنتشاراً لأنه أكثر راحة وتحملاً للعين من بين العدسات الصلبة ، ولكنها أقل ثباتاً بسبب صغر حجم العدسة وهي أكثر حركة وتسمح بتجدد طبقة الدمع أسفل العدسة .

- مساوئ استخدام العدسات اللاصقة الصلبة Disadvantage Of Hard C.L

- في البداية يكون هناك صعوبة في عملية التعود على لبس العدسة الصلبة .
- صعوبة في تحمل لبس العدسة لفترة طويلة من النهار والليل .
- تعمل على تغير شكل سطح القرنية مع الوقت مما يسبب خلل في الرؤية بالنظارة .
- تحتاج إلى بعض الوقت للتعود عليها من جديد في حال التخلي عن استخدامها لمدة أيام .

العدسات الأكسجينية شبه الصلبة

Rigid Oxygen Permeable Lenses



هي عدسات لاصقة مصنعة من Polymers ثم إضافة أنها طبقة من مادة قابلية للبلل ونفوذة للأكسجين للسماح بمرور الأكسجين وتصبح أكثر رطوبة وبالتالي أكثر راحة وتحملا في العين، ولكنها في المقابل أصبحت أقل صلابة ومقاومة من العدسات الصلبة.

أهم المواد المصنعة للعدسات شبه الصلبة هي :

i. مادة سليلوز خلات الزبدة Cellulose Acetate Butter

يرمز لها اختصاراً CAB. وهو نوع خاص من اي مادة سليكونية ويعتبر أكثر قابلية للبلل من مادة العدسات الصلبة . واقل من العدسات اللينة المصنعات يوالي هيما HEMA.

ii. مادة سليكون ميثاكريلك Silicon Methacrlate

انتشرت مكونات الأكريلك والسليكون بشكل واسع جداً في مجال صناعة العدسات ، بسبب نفوذيتها للأكسجين وكلما أرتفع محتوى المادة من السليكون زادت نفوذية العدسة وبالتالي ازدادت نفوذية المادة للأكسجين . ولكن السليكون يعتبر مادة كارهة للماء وبالتالي تصبح المادة أقل رطوبة مما يؤثر سلباً على راحة العين ومدة تحمل العدسة ، ولذلك يتم إضافة مواد محبة للعدسات السليكونية وهي مواد جاذبة للماء Hydrophilic . وكما تمكنت بعض الشركات

المصنعة للعدسات اللاصقة من إنتاج سليكون غير كاره للماء حيث لم يعد هناك حاجة للمواد المرطبة مع الاحتفاظ بخصائص السليكون بما يتعلق بنفوذية الأكسجين العالية مثل السليكون هايدروجيل والذي يتمتع بنفاذية عالية للأكسجين وغير كاره للماء ولكن هذه المواد تستخدم في العدسات اللاصقة اللينة وبالتحديد المؤقتة . ويعتبر هذا النوع من العدسات واللاصقة للعدسات الصلبة من الانواع المفضلة للحالات التالية:

1) العيوب الانكسارية العالية High Refraction Error
2) القرنية المخروطية Keratoconus
3) الاستكماتزم Astigmatism
4) اللاعدسية Aphakia

iii. عدسة XL20

تتكون من مادة (خلات الزبدة CAB ، بولي مثيل ميثاكريليك P.M.M.A، سليكون) ويتصف هذا النوع بنفوذيته الجيدة للأكسجين وتتصف بأنها عدسات مريحة وصحية للعين.

iv. عدسة XL30

تتكون من (بولي مثيل ميثاكريليك P.M.M.A، سليكون) وتسمى هذه المادة بـ سيلكسون وتكثر من المواد المريحة جداً للعين وتزيد نفوذيتها عن صعفي النوع الأول ، ولا تحدث التهابات وتقرحات سطحية ، كما انها لا تحدث تشوشا بالنظارة بعد النظام إستخدامها لفترة طويلة كما هو حال العدسات الصلبة والتي تؤثر على شكل طبوغرافية القرنية.

هذه المادة جيدة في تصنيع العدسات للحالات التالية:

1) عدسات تنقية البؤرة Bifocals لتعويض الضعف للبعيد والقريب Presbyopia.
2) عدسات Toric لتعويض الضعف الحاصل على جزء من القرنية.

خصائص هذه المواد وبما تتمتع به من صلابة جيدة وثبات جيد مع تفادي العيوب للعدسات الصلبة جعلها الحل الانسب لبعض أنواع المشاكل التي تتعلق بطبوغرافية القرنية .أو بدرجة الضعف العالي جداً أو تعدد القوة في العدسة الواحدة لحل مشاكل ضعف النظر للبعيد والقريب.

العدسات اللاصقة السليكونية

Silicon Rurrber C.L

هي عبارة عن عدسات مصنعة من المطاط السليكوني (ثنائي ميثيل السيلوكسان) الذي اشتهر استعماله كصمغ لاصق في جراحة القلب وترقيع أرضية الحجاج Orbit.

ولأنه يمتاز بمواصفاته الفريدة عند التصنيع ، ونفاذيته العالية للأكسجين عبر نسيجه مع قلة تشربه للماء أشتهر في صناعة العدسات اللاصقة ، وتفضل أحيانا على مادة الأكريل واللداتن الجلاتينية الأخرى . ولكنه لا يمكنك صنعه الأكريل الا إذا كان ذا درجة عالية من النقاوة ويتم تصنيعه على طريقة الصب في قوالب لأنه لا يمكن قطعه على شكل عدسة .

تتميز هذه المادة بأن نفوذيتها للأكسجين تبلغ أضعاف العدسات الصلبة واللينة ، ولكنها لم تنجح كعدسات سليكونية صرفة والسبب هو أن مادة السليكون كارهة للماء Hydrophobe وتعلق على سطح القرنية ويصعب إخراجها . ولتجنب ذلك يتم وضع مجموعات الهيدروكسيل في جزيئات الطبقات العليا . فيصبح سطح المادة قابلا للبل ولكن ينتج عن ذلك أن السطح يصبح مستقطبا فتترسب عليه وتتراكم مواد عضوية من السائل الدمعي كالأملاح والكربوهيدرات وأنقاض البروتين .

ويظهر ذلك على سطح العدسة و كلما تم إهمال تنظيف العدسة والعناية بها ، زادت هذه المواد وتراكمت على سطح العدسة ، مما يسبب عدم الراحة عند الاستخدام مع تعكر في الرؤية

وقد يتطور الوضع الى الاصابة بالالتهابات . للحد من هذه المشكلة تم تصنيع محاليل تحتوي على مواد تزيل البروتين المترسب ومواد أخرى للترطيب والتعقيم كما يوجد أجهزة تعمل على تنظيف العدسات اللاصقة سواء عن طريق الاهتزاز السريع مع وضع مواد محفزة ومزيلة للبروتين أو من خلال الأمواج فوق الصوتية .

العدسات اللاصقة اللينة

Soft Contact Lenses

تسمى بالعدسات الجلاتينية او الهلامية وتسمى ايضاً بالعدسات العاشقة للماء Hydrophilic لأنها تكتسب الماء في نسيجها عندما تتصل بالماء . في الغالب يتم صنعها وفق مقاسات محددة تناسب الغالبية العظمى من المستخدمين . ويتراوح قطرها مابين 13 ملم الى 15 ملم والاكثر استخداما 14.5 ملم بحيث تغطي القرنية وجزء بسيط من الصلبة وتصنع بالحالتين احدهما مركزي والآخر أكثر إنبساطا في المحيط .انواع العدسات اللينة بحسب المواد المصنعة هي :

1. العدسات اللينة المصنعة من HEMA

هو مكوّن متجانس عبارة عن هيدروكسي إثيل ميثاكريليت Hydrox Ethyel Methacrlate تتواجد جزيئات الماء بين سلاسل الـ Polymer ولذلك يصنف ضمن المواد العاشقة للماء ونسبة إختزانها للماء تتراوح مابين 38% الى 45% . اما نفوذيتها للأكسجين تتراوح ما بين 7.5 الى 8.5 .

2. العدسات اللينة المصنع من الهيما والمواد الجاذبة للماء

من خلال إضافة مواد جاذبة للماء مثل حامض الميثاكريليت ومادة بيروليدون الى مواحيد Co-polymers أو الهيدروكسي إثيل ميثاكريليت يزداد المحتوى المائي في العدسة وقد يصل الى نسبة 70% ولكن هذه المواد صعبة التنظيف وغير ثابتة الاتزان وسريعة التلف كما إنها تتغير بتغير حموضة الوسط الموجودة فيه .

3. مكاثر مختلطة لا تحوي الهيما Non Co-polymers

هي عبارة عن مزيج من فنيل بيروليدون وميثاكريليت ، وهي مادة قوية ثابتة الإتزان ومحتواها المائي يصل الى 80%.

وبشكل عام فإن نفوذية الأكسجين في العدسة مرتبط بمحتواها المائي وكلما زاد محتوى العدسة من الماء زادت نفوذية الأكسجين .

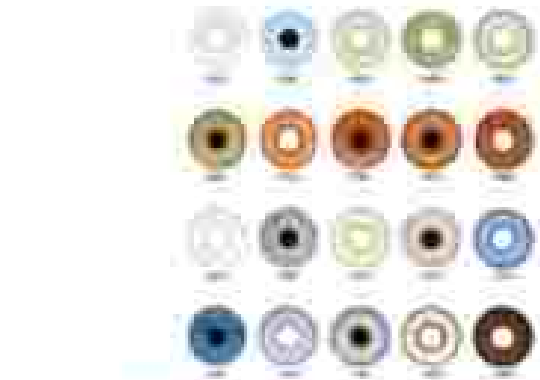
☒ إستخدامات العدسات اللاصقة اللينة Soft C.L

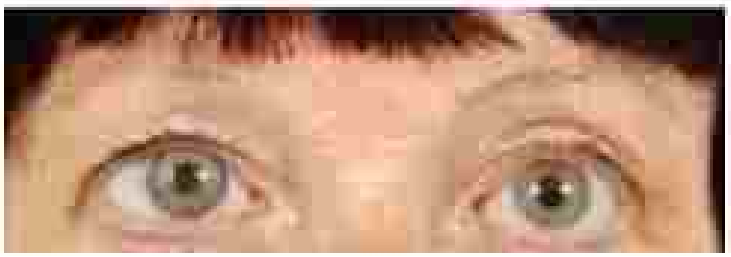
تستخدم بشكل أساسي لتصحيح الأخطاء الإنكسارية الكروية ، حيث تكون القوة على السطح الامامي في المنطقة المركزية التي تسمى Optical zone أما بالنسبة للأستكماتزم فتصنع منها Toric Lenses تصحح الأخطاء المنتظمة والمعتدلة من حرج البصر ، ولا تصحح الدرجات العالية منه . وتعتبر غير مناسبة لحالات عتم التظلم القرنية .

يقترب محتواها المائي من 45% يمكن استخدامها بشكل يومي وفي بعض الانواع يكون فيها المحتوى المائي عالي يصل الى 80% ويمكن النوم بها عدة ايام وعند إخراجها من العين لا بد من ابقائها في في محلول معين للمحافظة على رطوبتها ونظافتها . أما بالنسبة لنفوذيتها للأكسجين فتختلف من نوع الى آخر بحسب المواد المصنعة والمواد المرشحة الموجودة في العدسة .

1. تغطية تشوهات القرنية

نتيجة إصابتها بأمراض أو إصابات أفقدتها شفافيتها وقدرتها البصرية وفي هذه الحالة يتم إختيار عدسة ملونة ذات بؤبؤ أسود مقاربة الى لون العين الأخرى . وفي هذه الحالة يكون الهدف الجمالي منه هذه العدسة هو تغطية التشوه الحاصل في القرنية .





2. عدسات تجميلية لتغطية مشاكل القزحية

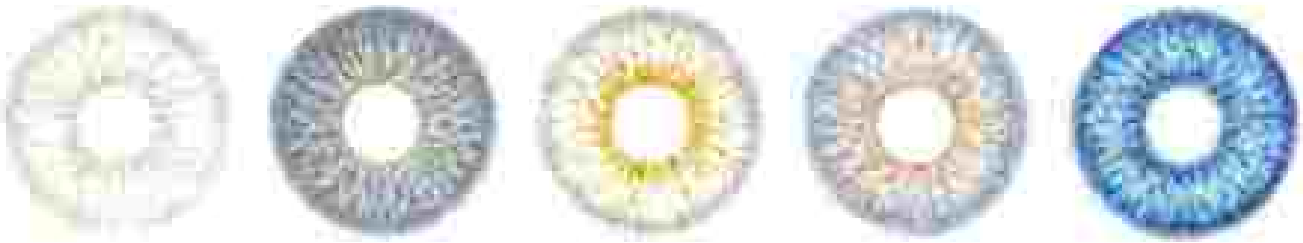
في بعض الحالات يكون هناك فقدان في القزحية Aniridia أو فقدان الخلايا الصباغية وبالتالي لا يوجد لون في القزحية يحمي العين مثل الأشخاص المصابين بالمهق Albinism ويعاني هؤلاء الأشخاص من الرهبة من الضوء Photophobia في هذه الحالة يتم إستخدام عدسات ملونة ذات بؤرة تتوقف لتسماح بمرور الضوء من خلاله , وفي هذه الحالة يكون الهدف الجمالي إكساب العينين لون واحد بالإضافة الى صفة أخرى هو تقليل كمية الأضاءة الداخلة للعين وبالتالي التقليل من Photophobia .

وتستخدم ايضا في حالة الأشخاص المصابين بإختلاف لون القزحية حيث يصبح لون القزحيتين متشابهين . ويظهر اختلاف لون القزحية من الأمراض النادرة لدى الانسان.

3. عدسات تجميلية

في هذه الحالة يكون الهدف تجميلي فقط أو تجميلي مع تعويض الخطأ الإنكساري من خلال استخدام عدسات ملونة وقويها قوة بصرية بحسب درجة الضعف الموجودة لدى الشخص . يمكن تقسيم العدسات الملونة التجميلية الى الاشكال التالية :

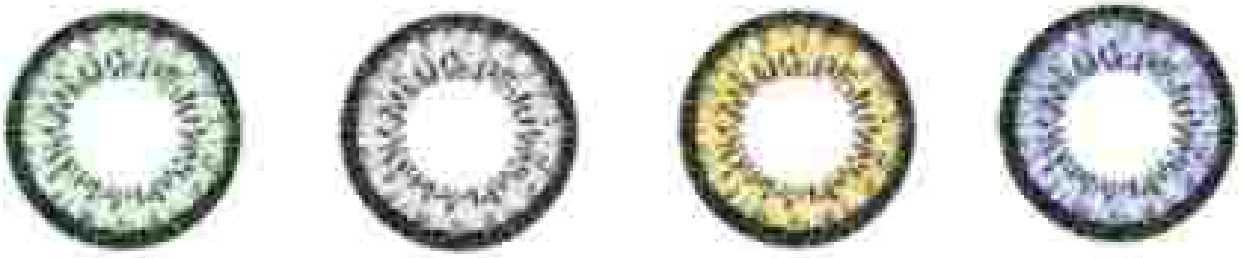
أ) عدسات ملونة بلون واحد Tone Cosmetic C.L.:



هذا النوع من العدسات يكون فيه لون العدسة من نوع واحد ، وتختلف الوان العدسات . وبشكل عام يمكن القول ان هذا النوع يظهر بشكل واضح في العين ولكن لا يعطي انطباع ممثل للون العين الطبيعي .

ب) عدسات ملونة بالوتين (محددة) Tone Cosmetic C.L2

هذا النوع من العدسات يكون هناك تحديد باللون الاسود للون العدسة الاساسي . ويعتبر هذا النوع من الاشكال المطلوبة لما يعطيه من جمالية في تحديد فزحية العين .



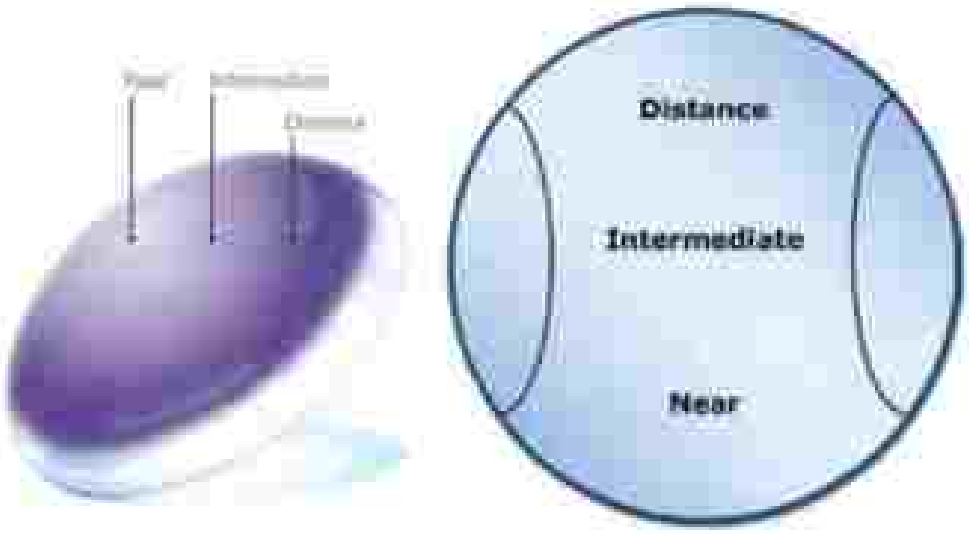
هناك الوان مختلفة واشكال مختلفة من العدسات المحددة . وبشكل عام يمكن القول انه كلما كان لون القزحية اغمق فإن لون العدسة اللاصقة يصبح اقل وضوحاً.

يتم تصميم العدسات اللاصقة الملونة بحيث تناسب أكبر شريحة ممكنة من المستخدمين حيث يتم تصميمها وفق القياسات التالية

قطر العدسة DIA والذي يمثل أبعد نقطتين على محيط العدسة مروراً بالمركز يتراوح مابين 14ملم الى 14.5 ملم بحيث يغطي القزحية وجزء بسيط من الصلبة .

المنحنى الاساسي Base Curve B.C والذي يمثل انحناء سطح العدسة الخلفي الملاصق لسطح القرنية ومن أكثر القياسات شيوعا 8.6 و 8.7 بحيث يحقق أفضل اتزان في تثبيت العدسة على سطح القرنية .

هناك حالات لا تناسبها العدسات اللاصقة المصممة وفق القياسات السابقة وفي مقدمتها Keratoconus حيث لا تثبت العدسة اللاصقة بشكل جيد وتتحرك كثيرا ولذلك يتم تصميم عدسات خاصة من النوع الصلب بحيث يكون B.C ما بين 5.6 ملم الى 6 ملم بحسب انحناء القرنية لكل شخص .كما يمكن ان تصنع هذه العدسات بؤرتين مشايتين في القوة Bifocal .



يوجد اشكال مختلفة من التصاميم الخاصة بهذا النوع من العدسات اللاصقة ، ويوجد منطقة خاصة بتصحيح النظر للمسافات (البعيد) وهناك منطقة أخرى لتصحيح النظر الخاص للقراءة (القريب) ويفصل بينهما منطقة انتقالية Intermediate في هذا النوع من التصاميم عند النظر للقريب يقوم الجفن السفلي عند حركة كرة العين الى الأسفل بدفع العدسة قليلاً الى الاعلى وبالتالي تصبح منطقة القريب هي المواجهية لفتحة البؤبؤ عند النظر الى الأسفل لمتابعة القريب . كما ويتوفر حديثاً عدسات متعددة البؤر Multi Focal .

- يوجد من العدسات اللينة انواع مختلفة بحسب مدة الاستخدام وهي :

1. عدسات يومية Disposable C.L

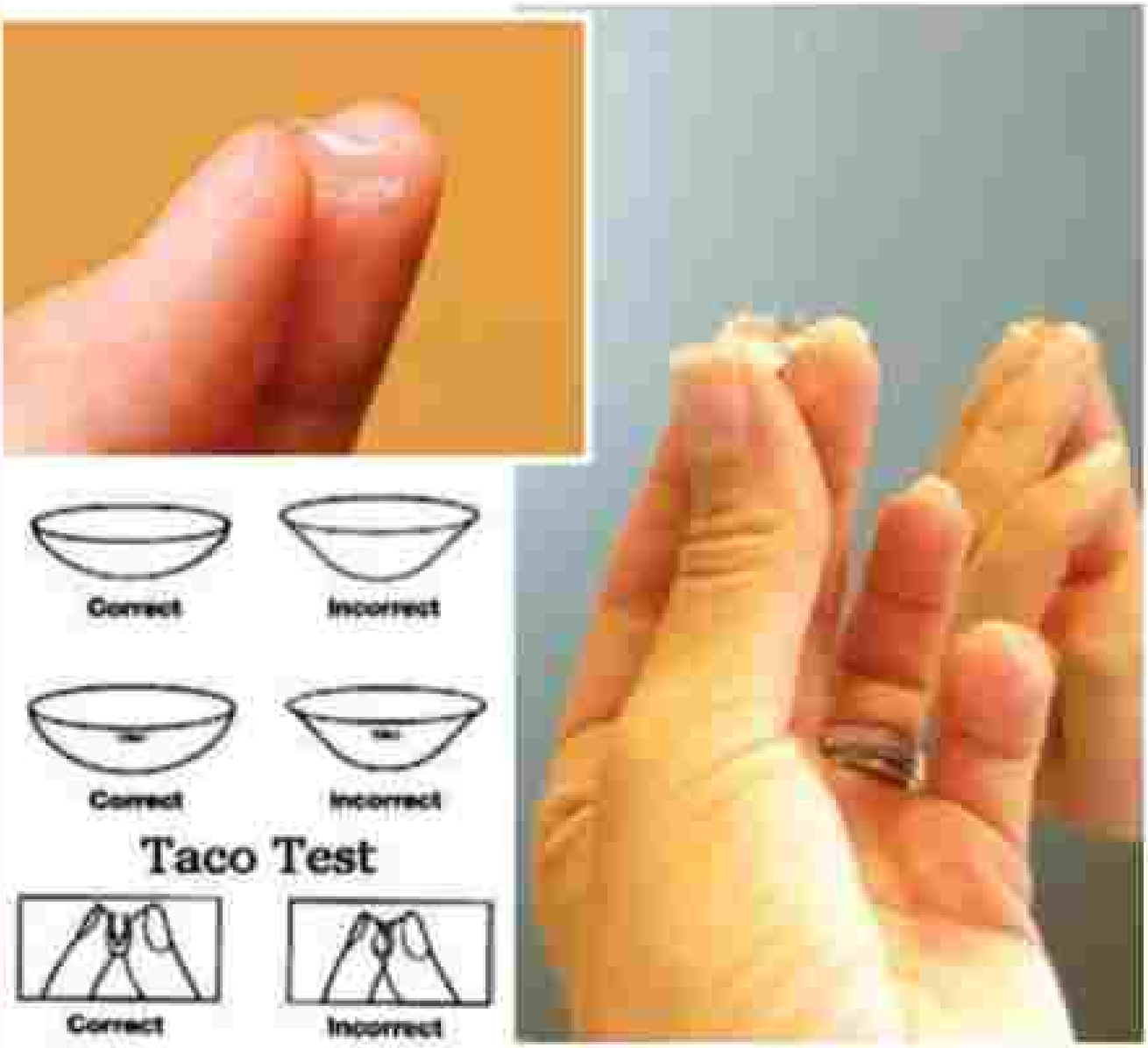
وهي عدسات تستخدم لفترة وجيزة ثم يتم الاستغناء عنها ، ويوجد منها اليومي والاسبوعي والشهري وبعضها يمكن استخدامه لمدة 6 اشهر . يتوفر منها العدسات الشفافة Clear الخاصة بضعف النظر فقط والعدسات الملونة المستخدمة للزينة فقط بالاضافة الى الملونة الطبية الخاصة بضعف النظر .

الكثير من أنواع هذه العدسات تتمتع بخاصية الحماية من الاشعة فوق البنفسجية . وبما أن العدسة تغطي القرنية فقط ، فهي تحمي الاجزاء الداخلية من خلال منع دخول اشعة UV عبر فتحة البؤبؤ Pupil ولكنها لا تحمي كامل العين ولذلك لا بد من النظارة الشمسية الجيدة وبهما تصبح الحماية جيدة جدا .

2. عدسات داعمة Extended C.L

تستخدم لمدة سنة أو أكثر بقليل بحسب جودة العدسة والمحافظة عليها ، ولا يمكن النوم بها نهائياً وتحتاج الى عناية جيدة من حيث تغيير المحلول باستمرار مع التنظيف والتعقيم لمنع تراكم البروتين بالاضافة الى المحافظة عليها من التمزق من خلال الحذر من إغلاق غطاء الحافظة على طرف العدسة عند وضعها في الحافظة ، والحذر من خدش العدسة من خلال الاظافر.

☒ اختبار إنقلاب العدسة (فحص تاكو) Taco Test



يستخدم هذا الاختبار للتأكد من أن العدسة اللاصقة التي يتم وضعها في العين على الوجه الصحيح . وذلك لأن وضعها وهي منقلبة لا يحقق لها التوازن المطلوب وتتحرك بكثرة وكما هو مبين بالصورة قبل الوضع الصحيح عند طي العدسة تلتصق الاطراف بشكل جيد . أما عندما تكون في الوضع الغير الصحيح (منقلبة) . فلا تلتصق أطرافها بشكل جيد عند محاولة طيها كما في الصورة .

وبشكل عام فإن جميع العدسات اللاصقة بحاجة الى خطوات عدة من العناية الجيدة ، بهدف الاستفادة المثلى منها وتجنب أي آثار جانبية تنتج عن سوء الاستخدام ومن هذه الامور :

1. غسل اليدين بالماء والصابون بشكل جيد قبل وضع العدسات وإخراجها .
2. تغيير المحلول الموجود في حافظة العدسات كل يومين وإن لم يتم استخدام العدسة .
3. استخدام المحلول المتوافق مع العدسة وعدم استخدام سوائل أخرى (ماء) مع العدسة .
4. عدم استخدام العدسة من شخص الى آخر ، مع تخصيص عدسة لكل عين .
5. التقيد بالمدة المحددة لاستخدام العدسة وعدم استخدامها أطول من ذلك .
6. عدم استخدام العدسات عند الاصابة بالالتهابات او التحسس حتى يتم الشفاء التام .

- وضع العدسة اللاصقة الليفة وإخراجها من العين:

1) غسل اليدين بالماء والصابون بشكل جيد .
2) فتح غطاء العدسة اليمين إخراج العدسة قليلا بمحلول العدسات .
3) وضع العدسة بحيث تكون العدسة اللاصقة حرة من جميع الأطراف .
4) سحب الجفن السفلي بواسطة الإصبع الوسطى . وتقريب العدسة الموضوعة على السبابة الى العين ، وبفضل رفع الجفن العلوي بواسطة اصبع اليد الأخرى .
5) يتم تقريب العدسة بشكل لطيف وعند ملامسة اطرافها الحرة للعين ، تجذبها العين للخلف وبعد ذلك تحرك العين في اتجاهات مختلفة لضمان تثبيتها الجيد .
6) تكرر العين بالنسبة للعدسة اللاصقة المخصصة للعين الأخرى .

وعند الرغبة بإخراج العدسة ، يتم سحب العدسة من حافتها بواسطة طرف السبابة الى الاسفل او الجانب ، حيث تنطوي العدسة قليلا مما يسهل عملية إخراجها بواسطة السبابة والابهام ، وبعد ذلك يتم تنظيفها ووضعها في الجانب المناسب من الحافظة .

فيما يلي سوف يتم عرض التصنيف الثاني للعدسات اللاصقة ، المبني على تصنيف العدسات اللاصقة وفق الهدف المراد من إستخدامها .

2024

العلامات الطبية المتقدم – الكورس الثاني المرحلة الثانية

الدراسة الصباحية والمسائية – المحاضرة الثالثة

M.S.C . Emtenan Mhd Jawad

Dr.Enas El sharkawy

CONTACT LENS

العدســـات اللاصقة

على الرغم من أن العدسات اللاصقة قد تبدو إضافة حديثة لرعاية العين، إلا أنها في الواقع لها تاريخ طويل ومشهور، وقد اخترع طبيب عيون ألماني أول عدسة لاصقة أمكن ارتداؤها لبضعة ساعات في كل مرة، حيث كان ذلك في عام 1888 م استطاع الدكتور الألماني أدولف فيك Adlof Gaston Fick من تصحيح Hi Myopia لديه . والذي كان يقدر - 14.00 D . وذلك من خلال عدسة لاصقة زجاجية بحافتها الأمامي 8mm والخلفي 10mm ومعامل انكسارها 1.52 .

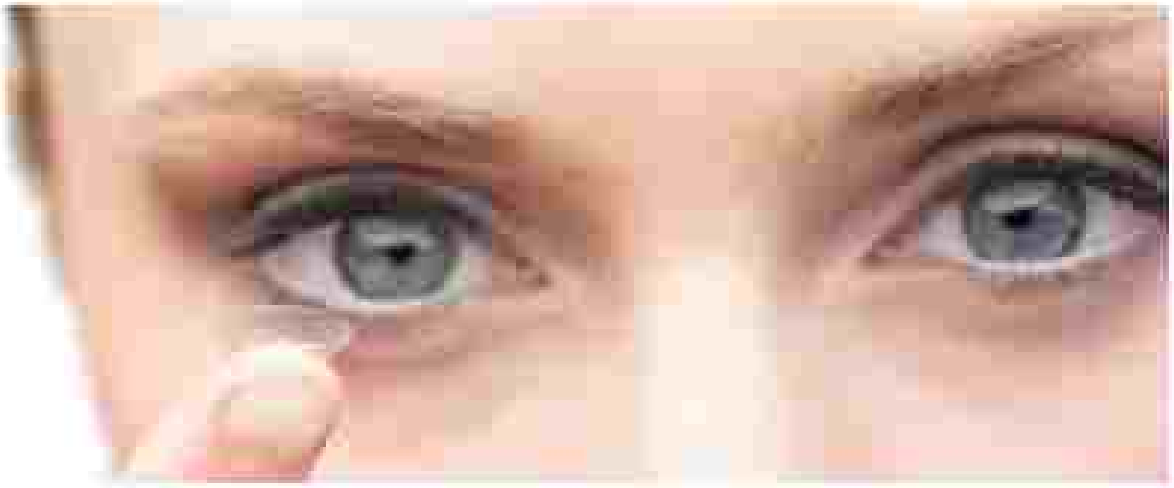
ومن القرن التاسع عشر بدأت مسيرة العدسات اللاصقة في التداول الواسع . ومرت بمراحل مختلفة من التطور من ناحية المواد المصنعة والتصميم والهدف من إستخدامها والذي لم يقتصر على تصحيح النظر ، إنما تعدى ذلك إلى عدسات تجميلية وعلاجية وتشخيصية ، ومنحت التكنولوجيا الحديثة خطوات أسرع في الانتشار والتنوع وذلك من خلال التوصل الى مواد أكثر راحة أفضل نقاوة للأكسجين وأسهل في الاستخدام . مما أكسبها شعبية أكبر وتفضيل لدى الكثيرين على استخدام النظارة وبالتحديد بعد أن أصبح من الممكن تصحيح وتغيير لون العين .

العدسة اللاصقة عبارة عن عدسة رقيقة ومطاطية توضع على غشاء الدموع الذي يغطي سطح عينك. والعدسة تفسيها شفافة بطبيعتها، لكنها تعطي في أحيان كثيرة أقل صبغة لون من أجل التسهيل على مرتديها الإمساك بها.

تعددت انواع العدسات اللاصقة وتصاميمها والهدف من استخدامها بشكل واسع جدا. ولسهولة دراستها فلا بد من تصنيفها للتعرف على ميزات وخصائص كل نوع من هذه العدسات وكذلك فقد تعددت التصنيفات التي تندرج تحتها أنواع العدسات هما نوعان :

اولاً: تصنيف العدسات اللاصقة حسب المواد المصنعة لها:

1. العدسات اللاصقة الصلبة Hard Contact Lenses
2. العدسات اللاصقة النيه صلبة Permeable Contact Lenses
3. العدسات السليكونية Silicone Rubber Contact Lenses
4. العدسات اللينة Soft Contact Lenses



ثانياً: تصنيف العدسات بحسب نواعي الاستعمال وهي :

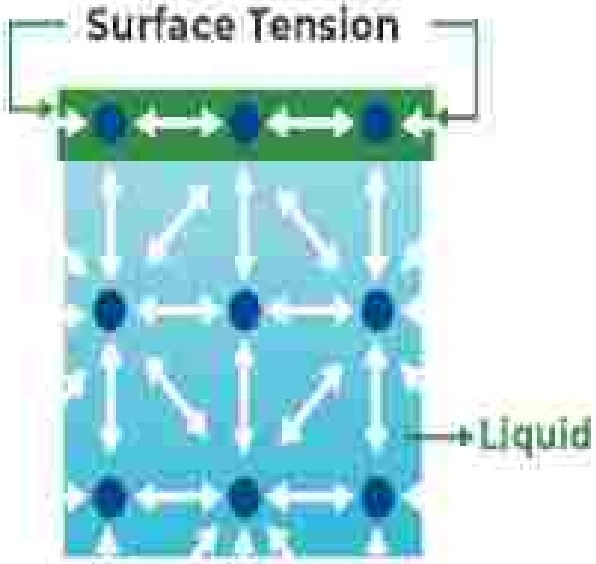
1. عدسات لتصحيح الاخطاء الانكسارية Correcting Of Refractive Error
2. عدسات لنواعي علاجية Therapeutic indication
3. عدسات لنواعي تشخيصية Diagnostic indication
4. عدسات لنواعي تجميلية Cosmetic indication

نتيجة تطور التكنلوجيا وتقدمها انتشرت العدسات اللاصقة بشكل كبير جداً في العقدين الاخيرين وتعددت وظائفها . ولم تقتصر على النواحي العلاجية او تصحيح العيوب الانكسارية انما اصبحت تستخدم لاغراض تجميلية ايضا وذلك من خلال تغيير لون العين . كما وتعددت الالوان وتنوعت الاختيارات ، واصبح بالإمكان تصحيح النظر وتغيير لون العين في الوقت ذاته .

وكان للتقدم الكبير في الصناعة والمنافسة أثر واضح في إنتاج عدسات لاصقة أكثر راحة للعين وأسهل في الاستخدام وأقل تكلفة مع التغلب على الكثير من مشاكل العدسات من خلال النوعية والوظيفة والاستخدام الصحيح لهذا المنتج البصري .

قبل البدء بتصنيف العدسات لابد من التطرق إلى بعض الخصائص الفيزيائية المتعلقة بالعدسات اللاصقة وهي :

أولا : خاصية التوتر السطحي Surface Tension



هو التماسك والتجاذب بين الجزيئات على سطح السائل وكذلك التجاذب بينها وبين الجزيئات الموجودة في عمق السائل والذي يمنع حركة السائل.

بالنسبة للمواد الصلبة والمواد الليفية المصنوعة من مواد كارهة للماء مثل السليكون . فإن التوتر السطحي يقاوم بلل المادة بالسائل ، مما يجعل حركة المادة عبر مزرعة سواء بالنسبة لسطحها العلوي للفرنية أو جوانبها التي يتجمع عليها خلال من السائل.

انخفاض التوتر السطحي مسألة هامة لسهولة حركة الحفن على سطح العين وعلى العدسة اللاصقة . وفي حال كانت المواد الدهنية والمخاطية غير قادرة على جعل طبقة الدمع تغطي كامل القرنية وتحقق الترطيب والانسياب الحركي المطلوب . فإنه يتم إضافة مواد مرطبة لتعويض ذلك حيث تشكل طبقة تغلف سطح العدسة وبذلك تصبح العدسة غير كارهة للماء .

ثانيا : خاصية البلل Wettability

البلل wettability هو قابلية انتشار السائل على سطح ما . عندما نوضع قطرة من سائل معين على سطح ما ، فإن قابلية نوع السائل للانتشار على مادة السطح تأخذ أشكال مختلفة ، وبحسب ما تشكله الزاوية بين سطح المادة وبين المحور على سطح السائل يتم الحكم على مقدار البلل وتبدأ الزاوية من الصفر والذي يعني بلل تام ثم يزداد ويتراجع البلل وفي حال تجاوزت الزاوية 90 فهذا يعني لا يحدث بلل .

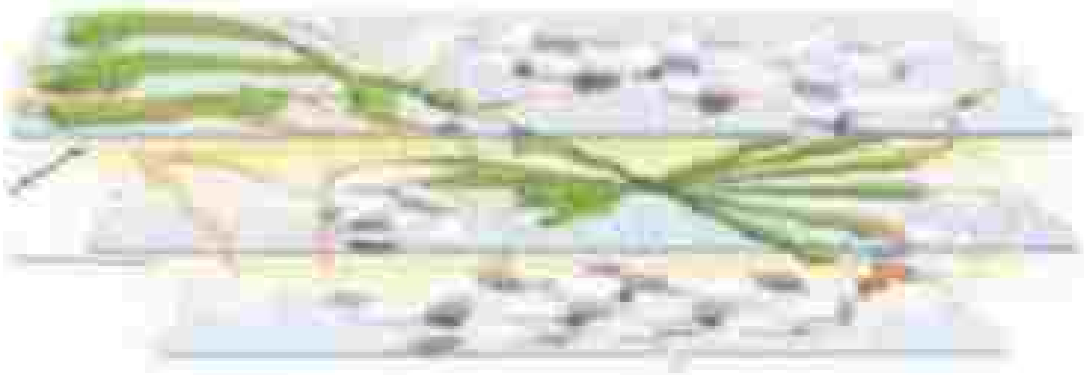
وفي العدسات اللاصقة كلما كانت زاوية البلل بالنسبة لمادة العدسة أقل كانت مواصفات العدسة افضل واكثر راحة في الأستخدام لانها تحافظ على طبقة الدمع منتشرة على سطح القرنية ما يقلل من الاحتكاك ويزيد من مدة بقاء العدسة على العين .

ثانياً: خاصية الامتزاز Adsorption

هو ازدياد تركيز جزيئات المادة قرب السطح عند الالتقاء مع سطح مادة أخرى . كما هو الحال عند التقاء الماء مع سطح الزجاج او عند مرور غاز معين في في الفحم . ويمكن لانخفاض الحرارة او زيادة الضغط ان يزيد من تركيز الجزيئات قرب السطح اي يزداد الإمتزاز .

بالنسبة لخاصة الإمتزاز مع العدسات اللاصقة فهي تتعلق بإمتزاز الطبقة الدمعية وسطح القرنية وايضا بين الطبقة الدمعية والعدسة اللاصقة مايشكل حائلا يمنع التصاق العدسة بالقرنية ، وبالنسبة للجفن فإن إمتزاز السائل الدمعي مع المتحصة الجفنية وخاصة لدى الاطراف الخلية بإفرازات الغدد الدهنية تشكل طبقة زلقة تسهل حركة الجفن .

رابعاً خاصية الامتزاج Miscibility



الامتزاج Miscibility هي التداخل بين مركبات الطبقات في السوائل المتلاصقة حيث ان قوة الالتصاق بين السوائل تتطلب قوة التصاق اعلى بكثير من قوة التماسك بين ذرات السائل ، وبالنسبة للطبقات المؤلفة للسائل الدمعي (الدهنية ، المائية ، المخاطية) فإنها تمتزج مع بعضها ، وتتصف المواد المكونة للسائل الدمعي من دهنيات ومواد مخاطية بقدرة انتشار عالية فوق بعضها وضمن المكون المائي . وكذلك السكريات و الهالوجين ، ولكن لها قدرة أقل على الانتشار والذوبان في الماء ، بالإضافة للمكونات الاخرى من نشادر NH3 والسيانات CN وغيرها ، وهذا ما يؤمن راحة وترطيب للقرنية بشكل مستمر .

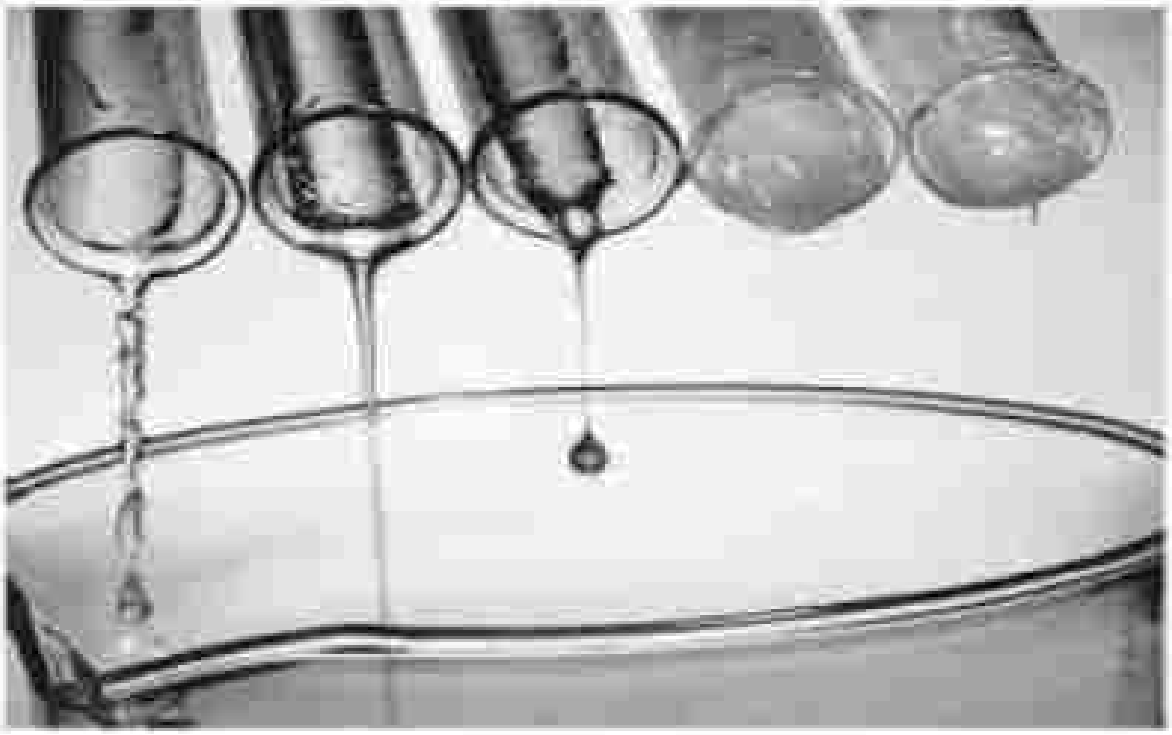
بالنسبة للمواد المصنعة منها العدسات اللاصقة يجب ان تتصف بسهولة انتشار مكونات السائل الدمعي على سطحها وقابليتها للتكيف فيما بينها . وذلك لتأمين الترطيب الكافي لمنح العين الراحة المطلوبة وهذا ماتواجهه مادة البولي مثيل ميثاكريليت التي تصنع منها العدسات اللاصقة الصلبة ولتجنب هذه المشكلة تم ابتكار مواد مرطبة تجعل العدسة اكثر قابلية للبلل في المكون المائي للطبقة الدمعية .

وإذا لم تتمكن العين من إبقاء سطح العدسة رطباً مبللاً وبشكل دائم ، فإن ذلك يؤثر على تحمل العين للعدسة ويسبب ذلك ازدياد في حساسية الاحتكاك وزيادة في انماع العين . مما يؤثر على تعدد المادة المخاطية للسائل الدمعي واضطراب انتشار المواد بين الدمع والطبقة الظهارية للقرنية .

معظم المواد المرطبة تحتوي مادة مثل السليلوز او كحول البولي فنيل او مادة بولي فنيل بيرولدون .

خامساً: خاصية اللزوجة والجريان Viscosity and Rheology

اللزوجة Viscosity هي مقاومة السائل للانسياب او الجريان ، وكلما كان معامل اللزوجة أقل علما كانت سرعة الجريان أعلى.

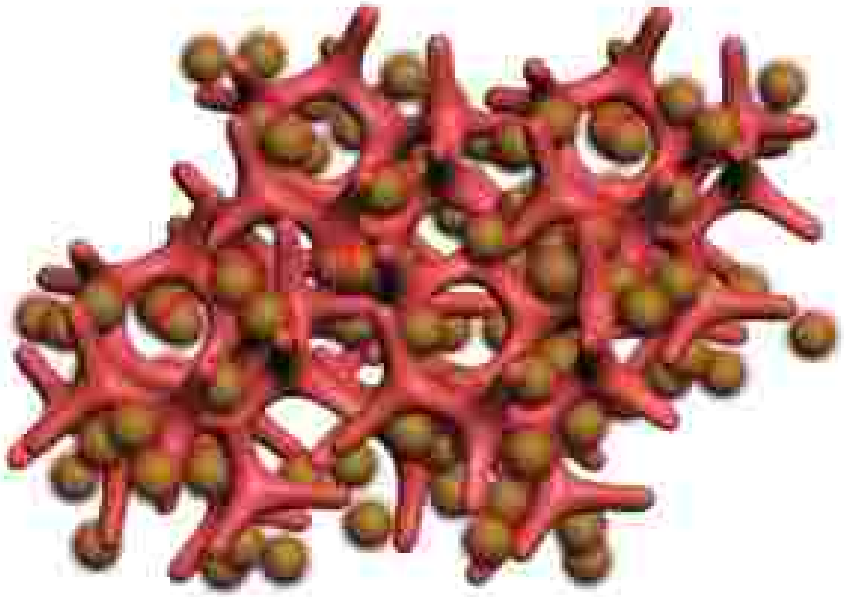


بالنسبة للمحببات اللاصقة فإن لزوجة السائل الدمعي تختلف من شخص إلى آخر وتختلف لدى الشخص نفسه من وقت إلى آخر ، ففي حالة انهمار الدمع لدى دخول جسم غريب تكون لزوجة أعلى ، وفي اللحظات العاطفية تكون اللزوجة أقل لأن المحتوى المائي يكون أعلى من الوضع الاعتيادي وتجد السائل الدمعي خلف العدسة اللاصقة يقوم على تخليص القرنية من نتائج الاستقلاب وبعدها بالأكسجين.

بالإضافة إلى الخصائص السابقة المتعلقة بالعدسات اللاصقة هناك خاصية اخرى وهي خاصية الهلام Gel ومن خواصها قدرتها على عودتها إلى تركيبها الاصلي بعد إجراء بعض التغييرات وقدرتها على المحافظة بخواصها الطبيعية بعد الجفاف ، وتتصف العدسات اللاصقة اللينة بالهلام Gel لقدرتها على امتصاص الماء والمحافظة عليه ، وقدرتها على العودة إلى طبيعتها السابقة بعد تعرضها للجفاف.

3. المكوثرات أو المكاثير Polymer

التكوثر Polymerization هو التحام الجزيئات في المركب مع بعضها البعض لتشكل جزيئات أكبر . فينتج شكل جديد له نفس الكيمياء الإساسية ولكنه ذو جزيئات ذات حجم أكبر بالآف المرات .



تتم هذه العملية من خلال التكثيف أو التجميع . ففي التكثيف تتصدم جزيئات ذات نضائج مختلفة غير متشابهة وتشكل سلسلة ذات أبعاد ثلاثية يتحرر منها الماء والتكوثر التهثي غير قابل للرجوع ويحدث هذه العملية من خلال معاملة المادة بالحرارة .

أما التكوثر من خلال الجمع فيكون بين الجزيئات المتشابهة والمتماثلة . والجزيئات بحكم حلورها الغير مشبعة يمكن أن تنضم ليعضها فتؤلف سلسلة مثل مادة البولي إيثيلين .

المنتجات المصنعة من خلال عملية التكوثر Polymerization تسمى اللدائن ومن أهم هذه المنتجات البلاستيك . والذي عرّت صناعته جميع الميادين بما فيها صناعة العدسات اللاصقة . حيث تراجعت العدسات المصنعة من مواد زجاجية واقتصرت صناعة العدسات اللاصقة على اللدائن بأنواعها المختلفة وأهمها مادة البولي مثيل ميثاكريلات Polymethyl Methacrylate والتي يرمز لها بالرمز P.M.M.A حيث لعبت هذه المادة دوراً كبيراً في تصنيع العدسات اللاصقة الصلبة . وهي مادة حبيبة ذات شفافية عالية ومقاومة للاستخدام اليومي كما انها مطاوعة للحرارة عند التصنيع وتتحمل درجات حرارة عالية , وتتصف بأنها ذات معامل انكسار عالي 1.5 ويتم الحصول على هذه المادة من خلال تكوثر مواحيد الميثاكريليت بالشكل التالي .

ويمكن جعل المادة عاشقة للماء من خلال إضافة مادة أمينوأميل التي تجعل كجزء عاشق للماء . تدخل البوليمرات في صناعة العدسات اللينة الهيدروجيل Hydrogel ومصنعة وفق تصريح هيئة الغذاء والدواء الأمريكية FDA إلى أربع مجاميع :

1. المجموعة الاولى Nonionic Polymers Low Water

تضم هذه المجموعة اصناف العدسات المصنعة من البوليمر غير الايوني , والذي يكون فيه المحتوى المائي قليل , وتتميز هذه المجموعة من البوليمر بمقاومتها العالية لترسب البروتين greatest resistance protein deposits .

2. المجموعة الثانية Nonionic Polymers High Water

تضم هذه المجموعة اصناف العدسات المصنعة من البوليمر غير الايوني والذي يكون فيه المحتوى المائي عالي , ويلجئ عند تطبيق هذا النوع من العدسات تحت الحرارة وتحت التعقيم بحمض السوربيك sorbic acid لمدة طويلة لإمكانية تكبير اللون .

3. المجموعة الثالثة Ionic Polymers Low Water

تضم هذه المجموعة اصناف العدسات المصنعة من البوليمر الايوني والذي يكون فيه المحتوى المائي قليل .

4. المجموعة الرابعة Ionic Polymers High Water

تضم هذه المجموعة اصناف العدسات المصنعة من البوليمر الايوني والذي يكون فيه المحتوى المائي عالي ، وتعتبر هذه المجموعة اقل مقاومة لترسب البروتين lower resistance protein deposits .

Group 1 غير ايوني قليل الماء	Group 2 غير ايوني كثير الماء	Group 3 ايوني قليل الماء	Group 4 ايوني كثير الماء
teflicon	lidofilcon B	etafilcon	bufilcon A
tetrafilcon A	surfilcon	bufilcon A	perfilcon
crofilcon	lidofilcon A Bausch&Lomb70%CL	deltafilcon A	etafilcon A
dimefilcon	ofilcon A	droxifilcon A	ocufilcon B
hefilcon A & B	xylofilcon A	phenafilcon A	phemfilcon A
phemfilcon A Duasoft55 CL	scafilcon A	ocufilcon	tetrafilcon B
isofilcon	methafilcon	mafilcon	vifilcon A
polymacon			

- القوى الميكانيكية Mechanical Forces

هناك ثلاث قوى متعلقة بالعدسات اللاصقة عموماً :

1. الضغط Stress وهي القوة المطلوبة لتغيير الشكل الصلب .
2. المرونة Elasticity وهي قابلية المواد على استعادة شكلها الاصلي بعد إحداث تشوه او تغيير به .
3. الصلابة Hardness وهي قدرة ومقاومة المادة للتلف .

- **العلاقة بين النظارة والعدسات اللاصقة**

تستخدم النظارة الطبية spectacle والعدسات اللاصقة Contact Lens لتعويض العيوب الانكسارية في العين . وهناك بعض الحالات التي تتفوق فيها العدسات اللاصقة على النظارة الطبية في تصحيح العيوب الانكسارية وهي :

- غياب العدسة الداخلية للعين Aphakia .
- ضعف النظر العالي High Refractive Error .
- تفاوت درجات النظر العالي High Degree Of Anisometropia .

في مثل هذه الحالات فإن استخدام النظارة الطبية لتعويض ضعف البصر يترافق مع صعوبات كثيرة منها :

1. محدودية حقل الرؤية Limitation Of Visual Field بحدود حافة اطار النظارة .
2. التأثير الموشوري عند النظر من اطراف عدسة النظارة .
3. اختلاف حجم الصورة Different Size Image بحسب قوة ونوع عدسة النظارة .
4. حدوث زوغان لوني Chromatic Aperation .
5. ثقل وزن النظارة ومعاناة الشخص عند نقاط الارتكاز على الانف والاذن .
6. حدوث ازدواجية Diplopia في حال تفاوت درجات النظر الكبير بين العينين ، نتيجة الاختلاف لحجم الصورة ، والذي يمكن ان يصل إلى درجة فقدان ابصار العينين الموحد Loss binocular signal vision .

وفي هذه الحالة لا تقوم العدسات اللاصقة فقط بالتغلب على هذه الصعوبات ، انما تمنح مستخدميها مظهر جسدي افضل وراحة اكثر في ممارسة النشاط كأن يصعب ممارستها مع استخدام النظارة الطبية ، مثل ممارسة الانشطة الرياضية او الاعمال التي تتطلب التواجد في اجواء يكثر فيها الغبار والرطوبة مثل المطابخ او الاعمال الحرفية .

كما ان هناك حالات تتمثل في عدم انتظام سطح القرنية او القرنية المخروطية Keratoconus حيث يكون فيها تصحيح النظر من خلال النظارة غير مستقر وغير مريح .

لذلك يتم اللجوء إلى العدسات اللاصقة الصلبة والتي تتغلب على حالة عدم انتظام سطح القرنية وتحمل على الحد من تدهور وضعها .

Royal Blue

إضفاء مظهر جمالي للعين . وهناك بعض الحالات التي تعاني من عيب لون القزحية نتيجة لنقص الخلايا الصباغية مثل الأشخاص المصابين بالبهق Albinism او الأشخاص الذين يعانون من فقدان القزحية Aniridia ويعاني هؤلاء الأشخاص من الزهيرة من الضوء Photophobia بسبب غياب لون الحاجز (القزحية) المتحكم بكمية الأضاءة الداخلة إلى العين . لذلك يتم استخدام عدسات تصحيح النظر ذات المستطاع لتعمل كحاجز ملون للتقليل من الأضاءة الداخلة للعين . كما تعطي مظهر جمالي افضل للمريض .

يمكن من خلال قوة النظارة الطبية الوصول إلى قوة العدسة اللاصقة المناسبة وفق العلاقة الرياضية التالية :

$$F_{c.l} = \frac{F_s}{1 - d\,F_s}$$

حيث :

$F_{c.l}$ قوة العدسة اللاصقة المراد حسابها .

F_s قوة النظارة مع الأخذ بعين الاعتبار اشارة القوة + او- .

d المسافة بين عدسة النظارة والقرنية والتي تقارب 12 ملم وتساوي 0.012 m .

مثال / حساب قوة العدسة اللاصقة المطلوبة اذا كانت قوة عدسة النظارة تساوي 4,00 D- ، وفي حال كانت قوة عدسة النظارة تساوي 4,00 D+ ؟

الحل /

في حال كانت عدسة النظارة لتصحيح قصر النظر والتي تساوي 4,00 D- فإن قوة العدسة اللاصقة المطلوبة حسب المعادلة :

$$F_{c.l} = \frac{-4,00}{1-(0,012)\,(-4,00)} = \frac{-4,00}{1-(-0,048)} = \frac{-4,00}{1,048} = -3,81D$$

وأقرب مقاس إلى هذه القوة هو 3,75 D- .

في حال كانت عدسة النظارة لتعويض طول النظر والتي تساوي 4,00 D+ فإن قوة العدسة اللاصقة المطلوبة حسب المعادلة :

$$F_{c.l} = \frac{+4,00}{1-(0,012)\,(4,00)} = \frac{+4,00}{1-(0,048)} = \frac{+4,00}{0,952} = +4,20D$$

وأقرب مقاس إلى هذه القوة هو 4,25 D+ .

ومن خلال هذه المعادلة السابقة يتم التوصل إلى قياس العدسة اللاصقة المكافئ لقوة النظارة وفي الجدول التالي أمثل على هذه العملية

القوة الكروية لعدسة النظارة	قوة العدسة اللاصقة ((طول النظر))	قوة العدسة اللاصقة ((قصر النظر))	ملاحظات
من 0,00D الى 3,50D	المقاس مشابه	المقاس مشابه	لأن الاختلاف اقل من 0,25D
4,00D	4,25D +	3,75D_	الفرق يعادل 0,25D
5,00D	5,25D +	4,75D _	الفرق يعادل 0,25D
6,00D	6,50D +	5,50D _	الفرق يعادل 0,50D
7,00D	7,50D+	6,50D _	الفرق يعادل 050D
8,00D	8,75D+	7,25D_	الفرق يعادل 0,75D
8,50D	9,50D+	7,50D_	الفرق يعادل 1,00D
9,00D	10,00D+	8,00D_	الفرق يعادل 1,00D
10,00D	10,75D+	8,50D_	الفرق يقارب 1,50D

سبب الفارق بين مقاس النظارة ومقاس العدسة اللاصقة هو ان عدسة النظارة تبعد عن مقدمة القرنية مسافة تقارب 10ملم . أما اللاصقة فهي ملامسة للقرنية . وكلما زادت القوة زاد الفارق بين درجة النظارة ودرجة العدسة اللاصقة المعادلة لها .

أما فيما يتعلق بدرجات الضعف من نوع Astigmatism والذي يقع على جزء من القرنية ويتم تحديده وفق محور معين . فإذا كان الانحراف بسيط اي اقل من 1.00 D ومترافق مع ضعف كروي عادي . ففي الغالب يمكن تجاهل الانحراف البسيط . أما في حال كان الانحراف عالي فلابد من استخدام عدسات Toric تتوافق مع هذا النوع من الضعف وهي متوفرة وبأنواع مختلفة .

كما ان هناك حالات تفضل فيها العدسات اللاصقة على النظارة .ففي المقابل هناك حالات اخرى تكون فيها النظارة الطبية الحل الانسب لتعويض الضعف البصري . بسبب وجود موانع تعيق استخدام العدسات اللاصقة ومنها :

1. مرضى السكري Diabetes .
2. المصابون بزيادة افراز الغدة الدرقية Hyperthyroidism نتيجة حدوث جحوظ في العين وبالتالي يعيق تثبيت العدسة ولا يحقق الراحة عند استخدامها .
3. المرضى المصابون بضعف عام في الجسم General debility نتيجة تعرضهم للتوتر والصداع وعدم الاستقرار في وضع العين .
4. المصابون بالالتهابات التحسسية المزمنة مثل التهاب الجيوب الانفية المزمنة والرمد المزمن .
5. الامراض الفيروسية Herpes Simplex نتيجة عدم استقرار القرنية والحاجة للمعالجة الدوائية والحد من عوامل تفاقم واستمرار المرض .
6. المصابون بامراض تتطلب استخدام انبوبة الاختناب . وبعض الانبوبة التي تسبب جفاف في العين مثل حبوب منع الحمل .

كما أن هناك اشخاص مصابين بامراض لايمكنهم استخدام العدسات اللاصقة الا بعد المعالجة ومن هذه الامراض :

1. المصابون بجحوظ العين Exophthalmia .
2. المصابون بنقص الجفن Coloboma of lod .
3. المصابون بتهدل الجفن Ptosis.
4. المصابون بأورام خلف العين Retro bulbar tumor .

وغيرها من الامراض التي تحتاج علاج قبل المباشرة باستخدام العدسات اللاصقة وفي حين ذلك تبقى النظارة الطبية الخيار الافضل لتعويض الضعف البصري .

في بعض الحالات الخاصة يتم استخدام عدسات خاصة لتجاوز مضاعفات بعض الأمراض ، مثل عدسات خاصة لتهبل الجفن ، حيث تكون عدسات عادية صناعية كبيرة مزودة بثقوب معترض يستند عليه الجفن . وفي حالة جفاف العين الناتج عن هبوط العين يتم استخدام عدسات لينة خاصة للمحافظة على رطوبة العين بالاضافة إلى استخدام مرطبات العين . وبشكل عام ينبغي معالجة هذه الأمراض قبل المباشرة باستخدام العدسات اللاصقة الاعتيادية .

وهناك بعض العين التي تتطلب التواجد لمدة طويلة في ظروف مناخية حارة ومغبرة حيث تكون هذه الظروف غير مثالية لاستخدام العدسات اللاصقة .

وبشكل عام يمكن القول ان العدسات اللاصقة من المنتجات العصرية التي حظيت بقبول ملحوظ لدى شرائح واسعة من المستخدمين سواء لاغراض طبية او تجميلية او غيرها . ومثلها مثل اي منتج ينبغي على المشتري استخدام هذا المنتج بالشكل الصحيح وذلك لكي تتحقق الاستفادة المرجوة منه لتجنب الاثار السلبية الناتجة عن سوء الاستخدام .

2024

العلامات الطبية المتقدم – الكورس الثاني المرحلة الثانية

الدراسة الصباحية والمسائية – المحاضرة الثانية

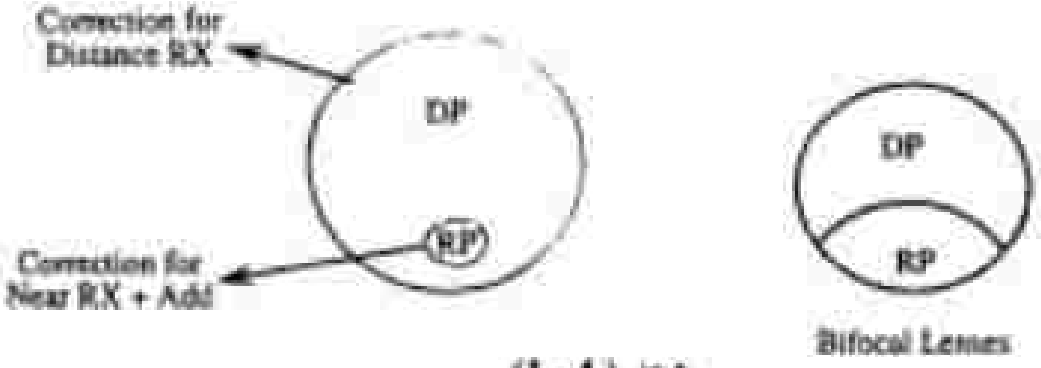
M.S.C . Emtenan Mhd Jawad

Dr.Enas El sharkawy

4 - 1) أنواع العدسات المتعددة البؤر:-

قد يكون هناك شخص بحاجة الى نظارة حتى يرى من خلالها الأجسام البعيدة بوضوح وقد يكون هناك شخص بحاجة الى نظارة مكبرة حتى يرى من خلالها الأجسام القريبة بوضوح وحتى يسهل على شخص اخر عملية إستعمال نظارة البعيد و نظارة القريب معاً فقد وجدت العدسات المتعددة البؤر لإستخدامها للبعيد والقريب معاً وعن طريق وضعها في إطار واحد فقط وإستخدامها البعيد والقريب معاً و في هذا البند من الفصل الرابع سوف نتناول موضوع العدسات المتعددة البؤر وفي البداية سوف نتحدث عن تعريف هذا النوع من العدسات وأنواعها وطريقة تنقيط هذه العدسات بواسطة جهاز مقياس البؤرة (Focimeter).

1 – تعريف العدسة المتعددة البؤر Multifocal lens :- ويمكن تعريفها على انها العدسة التي تحتوي على اكثر من جزء مفصول حيث يكون لكل جزء قوة محددة ويمكن إستخدام هذا التعريف للعدسات ثنائية البؤر Bifocal او العدسات ثلاثية البؤرة Trifocal



شكل (4 - 1)

Rx : prescription الوصفة

DP: Distanc Por tion الجزء المخصص للرؤيا البعيدة

R P : Reading Portion الجزء المخصص للرؤيا القريبة

2 – الأنواع الرئيسية للعدسات المتعددة البؤر Bifocal lenses:

1- النوع الاول ويسمى Franklin (split) Bifocal

هذا النوع من العدسات ثنائية البؤر صُنعت بواسطة (Benjamin franklin) وقد صنعت هذه العدسات على أساس تحديد المسافة المطلوبة لنطقة القراءة حيث ان العدسة تقطع من المنتصف تقريباً حيث يكون هناك جزء للبعيد و جزء للقريب، ومن الناحية البصرية

فإن هذا النوع ممتاز وذلك لأننا نستطيع التحكم بموقع المركز البصري للبعيد والقريب حسب الوصفة ولكن من الناحية الجمالية فإن الخط شكله غير مرضي وسوف يصبح مكان لتجمع الأوساخ عليه كما في الشكل رقم (4 - 2) .

Franklin bifocal lens

شكل رقم (4 - 2)

2 - النوع الثاني Cemented Bifocal :

في هذا النوع من العدسات ثنائية البؤرة فإن الإضافة تكون عن طريق تثبيت عدسة موجبة فوق العدسة المصنعة للبعيد كما في الشكل رقم (4 - 3) .

Cemented Bifocal

شكل رقم (4 - 3)

3 - النوع الثالث ويسمى Fused Bifocal :

وهذا النوع من العدسات تكون الإضافة عن طريق إضافة عدسة ذات معامل إنكسار عالي مثل زجاج الـ(flint) حيث تكون العدسة الأصلية مصنعة من زجاج الكراون (Crown)

حيث يدمج الكراون مع الـ Flint بواسطة الحرارة عن طريق إستخدام فرن كهربائي وفي بعض الحالات قد يحدث تشويش لوني نتيجة للدمج ويكون هذا التشويش على شكل هالات في جزء القراءة في المنطقة المحيطة بالخط الفاصل وهذا التشويش يصبح أسوء في حالة زيادة قطر الفلقة وقوتها .

4- النوع الرابع (solid (one piece :

في هذا النوع تكون العدسة مكونة من مادة واحدة زجاج او بلاستيك والإضافة تكون عن طريق تغيير الإنحناء السطح في منطقة القراءة كما في الشكل (4 - 4).

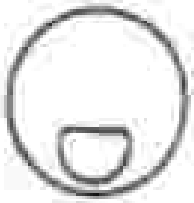
شكل رقم (4 - 4)

لذلك فإن هذا النوع يعتبر من افضل الأنواع لأنه لا يوجد زوائدات لونية وذلك لعدم وجود سطحين مختلفتين في معامل الإنكسار. ولا يمكن التميز ما بين هذا النوع وبين Fused Bifocal لا عن طريق اللمس و في بعض الأحيان يسمى هذا النوع Blended او Seamless وغالباً تكون الاضافة على السطح المقعر Concave surface وممكن وجودها على السطح المحدب خاصة في العدسات البلاستيكية.

4- 2) القبعة الفلقة:

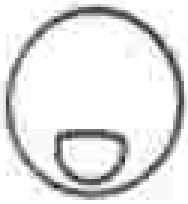
بعد ان تعرفنا على الأنواع الرئيسية للعدسات ثنائية البؤر من حيث طريقة تصنيعها فلابد لنا الآن من التعرف على الأشكال الرئيسية للعدسات ثنائية البؤرة وذلك من حيث شكل الفلقة (Segmen) وهذه الأنواع هي :-

1 -Flat Top Bifocal وشكلها كما في الرسم رقم (4-5) .



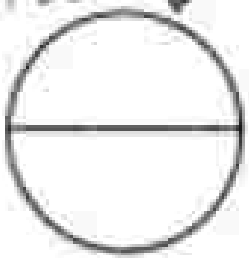
شكل رقم (4 - 5)

2 - Curve Top Bifocal وهي كما في الشكل رقم (4 - 6)



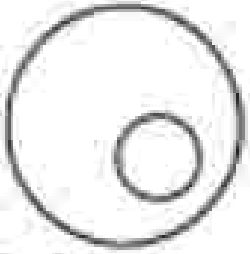
شكل رقم (4 - 6)

3 – Excutive Bifocal (E-line) كما في الشكل رقم (4 - 7) .



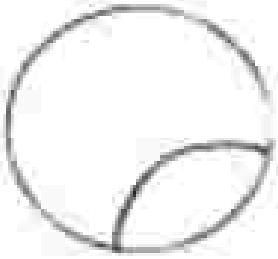
شكل رقم (4 - 7)

4 – round segment Bifocal وهي كما في الشكل رقم (4- 8).



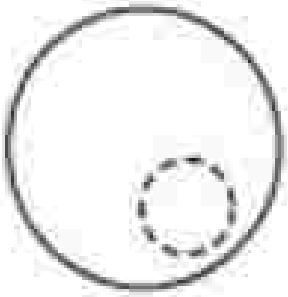
شكل رقم (4 - 8)

5 – Ultex Bifocal وهي كما في الشكل رقم (4- 9) .



شكل رقم (4 - 9)

6 – Blended Bifocal وتكون الطاقة مخفية في هذا النوع من العدسات ثنائية البؤر كما في الشكل رقم (4 - 10) .



شكل رقم (4 - 10)

ومن المواضيع المهمة التي لابد لكل مجهز نظارات الإلمام بمعرفتها، هي معرفة أبعاد القلقة (Segment dimension:- والقلقة هي الجزء الخاص بمنطقة القراءة في العدسات ثنائية البؤر لذلك لابد من التعرف على أبعاد القلقة كما في موضحة بالشكل رقم (4 - 11)

Segment terminology

شكل رقم (4 - 11)

1 - DD : Datumline خط الوسط

2 - h: segment height إرتفاع القلعة

The vertical distance from the seg ment top to a horizontal Line tangential to the lens Periphery at Its Lowest Point.

وهي تلك المسافة العامودية من قمة القلعة وحتى المماس الأفقي لحافة العدسة السفلية

3 - b: segment depth:- عمق القلقة

The vertical distance from the seg ment top to ahorizontal Line tangential to the srgment at Its Lowest Point.

وهي تلك المسافة العامودية من قمة القلقة وحتى المماس الأفقي للقلقة عند اكثر نقطة منخفضة في القلقة (أسفل القلقة)

4 - d: segment diameter:- قطر القلقة

The diameter of the circle of which the boundary of the finished segment formas a Part.

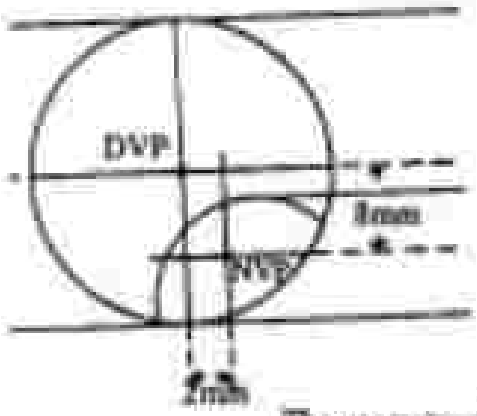
ويمكن تعريفه على أنه وهو نفس قطر الدائرة المأخوذة منه القلقة والتي تشكل حدود القلقة جزء من هذه الدائرة

5 - S: segment top Position:- إسقاط القلقة

The vertical distance of the segment top or below the datumline

وهي المسافة العامودية من قمة الفلقة وحتى خط الوسط

عندما ينظرالشخص لمسافة قريبة مثل وضع القراءة مثلاً فإن العينان تتجهان الى الداخل والأسفل لذلك كان من الضروري تحديد موضع الفلقة في العدسات ثنائية البؤر في المنطقة الأنسية وأسفل خط الوسط حتى يحصل القارىء على حقل رؤيا واسع للعينان معاً عند النظر للقريب كما هو في الشكل رقم (4 - 12) .



The geometry of bifocals

شكل (4 - 12) .

Near Visual Point = N.V . P .-

في النقطة التي يمر من خلالها المحور البصري عند النظر القريب التي تحدد بنقطة على سطح الفلقة ، وغالباً ما تكون 8 ملم للاسفل و 2 ملم للداخل من المركز البصري للبعيد.

Distance visual point = D. V. P

وهي النقطة التي يمر من خلالها المحور البصري عند النظر الى البعيد وهي كما في الشكل رقم (4 - 12).

(3-4) - التأثير المنشوري عند نقطة الرؤيا القريبة "Prismatic effects at N.V.P"

Prismatic effects at NVP

شكل رقم (4 - 13)

ومن الحالات المثالية لتجهيز العدسات ثنائية البؤرة في عندما ينطبق المركز البصري القريب (ON) مع النقطة N. V. P. ولكن هناك تأثير موشوري بسيط وممكن احتمالة ولكن لابد أن يكون بمقدار متساوي في العينان. ولابد أن يكون اقل من $^{\Delta}1$ حتى يستطيع إحتماله وايضاً لابد أن ينطبق D.V . P. مع المركز البصري للبعيد (o.c) وأي فرق بين العينان عند تجهيز النظارة ذات العدسات ثنائية البؤر يؤدي الى حدوث تأثير موشوري في منطقة القراءة (N.V.P) وحتى تستطيع حساب هذا التأثير سوف نعتبر الإسقاط العامودي للقلقة بشكل عام يساوي 10mm تحت خط الدائم الاسقاط الافقي للقلقة 1/2mm . 2 الداخل عن المركز البصري للبعيد وبناءاً على ذلك.

10mm below and 2 . 1/2 mm in words from D.V.P.

وهناك حالات لا يمكن فيها إستخدام عدسات ثنائية البؤر مثل حالات الأشخاص الذين تتطلب منهم اعمالهم التواجد في الاماكن المرتفعة مثل متسلقي الجبال ومن الحالات التي لايجب فيها إرتداء العدسات ثنائية البؤر مع الاشخاص المعرضين للدوخة بشكل مستمر وايضاً الاشخاص الذين سوف يرتدون النظارة للمرة الاولى فإنه يحتاج الى فترة زمنية حتى يتعود على لبس مثل هذه النوعية من العدسات وأخيراً من الحالات التي لا ينصح فيها بإستخدام العدسات ثنائية البؤر هي حالات تفاوت الإبصار بدرجات عالية والإستجماتزم المائل العالي او الاستجماتزم بدرجات عالية لذلك ينصح في معظم هذه الحالات إرتداء نظارتان واحدة للبعيد والأخرى للنظر القريب.

وبعد أن تحدثنا بشكل تفصيلي عن العدسات ثنائية البؤر فلا بد لنا من أن نتعرف الآن على العدسات ثلاثية البؤر Trifocalenses والعدسات المتدرجة القوي(Progresive Lenses) فعندما تنخفض سعة التكيف فإنه يصبح هناك منطقة غير واضحة عند النظر من البعيد الى القريب وبالتالي فإن إرتداء العدسات الثلاثية البؤر (Trifocal lenses)

مفيدة وضرورية في مثل هذه الحالة وهي أفضل من العدسات ثنائية البؤر لأنها تحتوي على منطقة وسطى ما بين البعيد والقريب ولكن هذا لا يعني أنه لا يوجد مشاكل أو صعوبات عند إرتداء العدسات الثلاثية البؤر فهي غير ناجحة في حالات تفاوت الإبصار وفي حالات الوصفات المنشورية أيضاً وانها لم تحل مشكلة القفز الوشوري الموجودة في العدسات الثنائية البؤر لذلك وجدت العدسات المتدرجة القوى كحل لهذه المشكلة وذلك عن طريق إيجاد منطقة متدرجة القوى في العدسة تسمى الممر Corridor.

(4 - 4) العدسات المتعددة القوى:

الأنواع التصنيعية للعدسات المتدرجة القوى:

1 – The Gow Hand Item :

حيث أن السطح الأمامي لهذا النوع من العدسات إما كروي أو حيدي حسب الوصفة أما السطح الخلفي لها فهو جزء من قطع مكافئ (Paraboloid shape) وهذا النوع من العدسات فيه سيئة ملحوظة وهي وجود الأستجماتزم بشكل واضح وملحوظ وهذا الأستجماتزم ناتج عن وجود الشكل الهندسي للسطح الذي يحتوي على القطع المكافئ.

2 – النوع الثاني concentric construction :

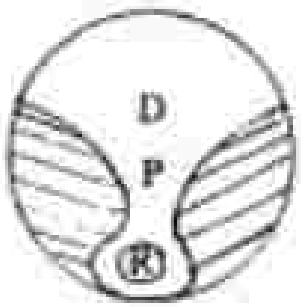
في الحقيقة هذا النوع من العدسات يعتبر تعديل للعدسات solid Trifocal والإختلاف ما بين النوعين هو أنه يوجد إختلاف في المنطقة الوسطى للعدسة أي أنها أصبحت منطقة متدرجة القوى وبدون وجود حواف مرئية والتي تزود بحقل رؤيا موحد للقريب والبعيد وأيضاً من المشاكل التي تظهر في هذا النوع وجود الأستجماتزم الغير المرغوب به في منطقة العبور.

3 – اما النوع الثالث فيسمى Variluxdesgin وهو كما في الشكل رقم (4 - 14)

منطقة البعيد D : Distance

منطقة الممر P: Corridor

منطقة القراءة R: Reading



شكل رقم (4 - 14)

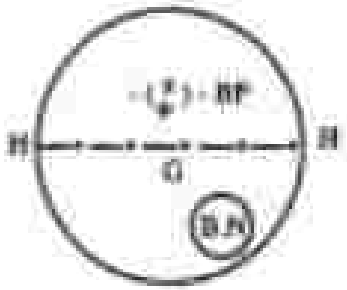
وفي هذا النوع منطقة العبور خالية من الأستجماتزم والنوع التقليدي من هذه العدسة يسمى (1) Varilax وقد وجد بعدة نوع يسمى (2) Varilux وهذا النوع يعمل على التقليل من الزوغانات في المنطقة الوحشية عن طريق زيادة مساحة منطقة العبور.

ومنطقة المر يكون فيها تدرج للقوى من البعيد الى القريب (منطقة القراءة) اما المناطق الظلة فلا تكون الرؤيا واضحة من خلالها لذلك فإن الرؤيا الجانبية عبارة عن منطقه غباش وهذه أحد مساوىء هذا النوع من العدسات لذلك وجد النوع الثاني والذي تكون فيه منطقة المر أوسع والمناطق الجانبية (الغير واضحة) اضيق، وحيث تكون منطقة المر خالية من الأستجماتزم والنوع الأول من هذه العدسات يسمى Varilux(1) اما الثاني يسمى varilux (2) حيث يعمل على تقليل الزوغانات في المنطقة الوحشية عن طريق زيادة مساحة منطقة المر.

العدسة المتدرجة القوى مقسمة الى مناطق كما هوموضح بالرسم في الشكل رقم (15-4).

B . N . :- Near Refrance point

B . F:-Distance refrance point.
H:- Horizental lens axis
Z : - centring cross line.
G:- Geometrical center of lens.



شكل رقم (4 - 15)

(4-5) طريقة قياس العدسات المتعددة القوى:

من الأمور الهامة جداً لمجهز النظارات الطبية وفاحص البصر ايضاً معرفة طريقه قياس العدسات المتعددة والمتدرجة القوى بواسطة جهاز مقياس البؤر Focimeter وعلى كل من فاحص النظر ومجهز النظارات الطبية اخذ القياسات اللازمة على وجة التريض ولأن ذلك مهم في تثبيت العدسات المتعددة البؤر والمتدرجة القوى داخل الإطار لذلك ولأنه من الضروري أن يتم التعرف على الطريقة التي يتم تجهيز هذا النوع من العدسات وطريقة تثبيتها في الإطار.

وهناك قياسات لابد لمجهز النظارات الطبية أخذها بعين الإعتبار عند تجهيز العدسات

المتعددة البؤر ثنائية البؤر او ثلاثية البؤر trifocal او متدرجة القوى progresive وهذه القياسات هي إرتفاع حافة الجفن السفلي عن حافة الإطار السفلية بالنسبة للعدسات ثنائية وثلاثية البؤر وإرتفاع مركز البؤبؤ للعدسات المتدرجة القوى، وأيضاً المسافة البين بؤبؤية للبعيد والقريب أيضاً لا بد من تحديد هذه القياسات على الإطار المراد تثبيت العدسات عليه وذلك عن طريق إرتداء المريض الإطار ووضع العلامات اللازمة على العدسات الموجودة أصلا على الإطار وذلك بواسطة قلم تعليم مع مراعاة إرتفاع مستوى الرأس للمريض والمجهز ومن المفضل إختيار إطارات ذات عينيات كبيرة الحجم وإطارات ذات انفيات متحركة للتحكم بإرتفاع الفلقة وبعد أن يقوم المجهز بتسجيل القياسات على كرت خاص بالمريض يقوم بطلب العدسات من المكان المخصص لذلك مع مراعاة إتجاه المحور ونوع الفلقة المطلوبة الى آخره أما عملية تعليم هذا النوع العدسات فهي كالتالي للتأكد من قوة الفلقة المطلوبة تقوم بقلب العدسة على السطح الامامي وقياسها فقط من الجزء الكروي للعدسة بواسطة جهاز مقياس البؤرة وليس من السطح الخلفي كما في الشكل التالي رقم (4- 16)

شكل رقم (4 - 16)

وبعد التأكد من القياس المطلوب توضع العدسة على جهاز الإزاحة ثم تقص العدسة على الماكينة الاتوماتيكية او بالطريقة اليدوية بعد تحديد إرتفاع الفلقة وإزاحتها بحيث تكون الفلقة مزاحة للداخل المسافة البين بؤبؤية للقريب حسب (N . P . D .) ثم تثبت داخل الاطار

Bifocal segment position

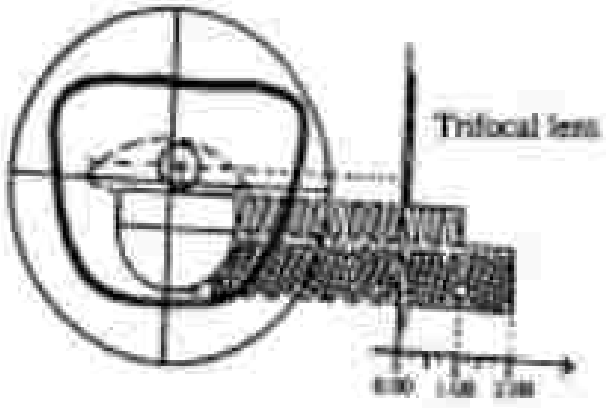
شكل رقم (4 - 17)

«طريقة تثبيت العدسة ثنائية البؤر داخل الإطار»

(4 - 6) طرق تثبيت العدسات الثنائية البؤر "Fitting Bifocals" :

لا توجد قاعدة عامة لتثبيت العدسات الثنائية البؤر داخل الإطار وذلك لإختلاف شكل قمة الفلقة ولكن كل مريض تثبت الفلقة لديه بالإطار حسب طريقة إرتداء للنظارة عند إستعمالها وحسب الهدف من إستخدام هذا النوع من العدسات والإستخدام الاكثر شيوعاً لهذا النوع من العدسات يكون عند الأشخاص في سن من (38 ولغاية 60 سنة) اي الأشخاص في عمر قرع البصر (Presbyopic age) اي عندما تصبح عدسة العين غير قادرة على توضيح الرؤية بشكل جيد حسب المسافات المطلوبة وذلك نتيجة لتقدم العمر الذي يؤدي بدوره الى تصلب في العدسة البلورية للعين وترلخي العضلة الهدبية السؤال عن عملية التكيف والعدسات ثنائية البؤر ممتازة في مثل هذه الحالات ووجود اكثر من نوع للفلقات المستخدمة هذا بدوره يؤدي الى شيوع هذا النوع من العدسات وبنفس الوقت الإستغناء عن إستخدام نظارتين بنفس الوقت واحده للنظر البعيد وأخرى للنظر القريب.

اما عن تثبيت العدسات ثنائية البؤر فكما ذكرنا سابقاً انه كل شخص يرغب بإرتداء هذا النوع من العدسات لابد من تثبيت الفلقة له حسب راحته ووظيفتة والغرض من إستخدامه لهذه العدسات فمثلاً الشخص الذي يحتاج الى النظر البعيد اكثر من حاجته للنظر للقريب هنا لابد من تثبيت الفلقة بصورة منخفضة اكثر من المستوى المطلوب في حالة إستخدامه للنظارة للنظر القريب ومعدل تثبت الفلقة الاكثر شيوعاً هو عن طريق تثبيت قمة الفلقة مع أسفل القزحية وقد يتم تثبيتها أعلى او اقل من ذلك المستوى حسب الغرض من إستخدام العدسة.



شكل رقم (4 - 18)

« طريقة تثبيت العدسة ثلاثية البؤر داخل الإطار»

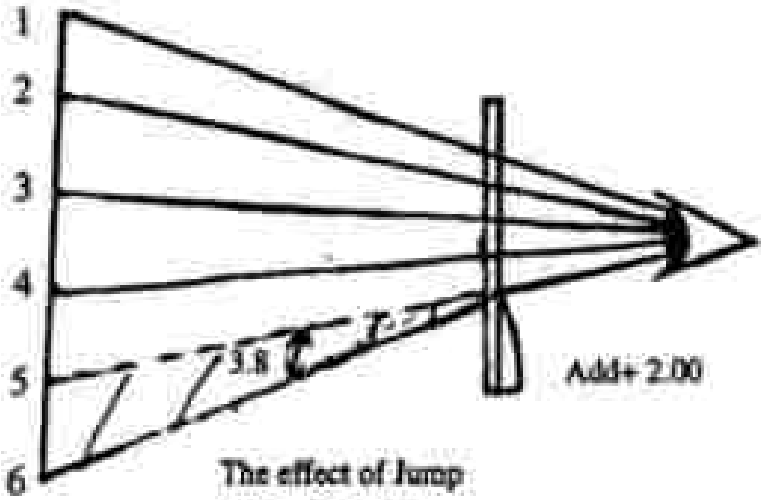
(5 - 8) – القفز الموشوري (Image Jump) .

الصورة في المنشور تتجه نحو الرأس والاشعة تنحرف نحو القاعدة والقفز الموشوري ينتج عن الإتصال ما بين الفلقة وجسم العدسة الرئيسي لذلك فإن قفز الصورة يحدث عند حافة الفلقة.

والقفز هو خاصية وجودالفلقة ولا تعتمد نهائياً على قوة البعيد وهو ينتج عن وجود حافة الفلقة في جسم العدسة لذلك لايحدث القفز في العدسات المتدرجة القوى .

وخصائص الفلقة هي قوتها ومعامل إنكسارها وقطرها

والقفز يحدث في الشكل (5 - 13)



The effect of Jump

شكل (5 - 13)

مثال 1 – عدسة قوتها 4.00D + واضيف لها فلقة قوتها 1.5+ وعمقها 17.5mm وقطرها 25mm فإذا كان بعد مركز الفلقة البصري عن المركز البصري للبعيد 12mm إحسب مقدار القفز؟؟

الحل:-

عمق الفلقة =17.5

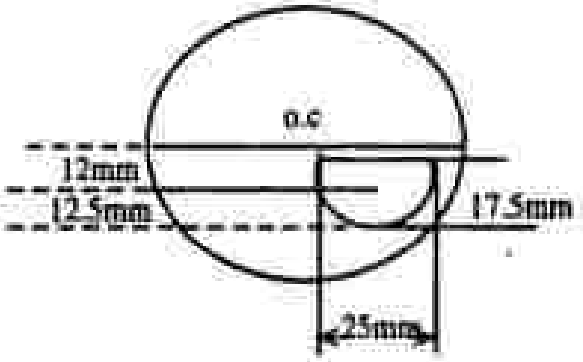
نصف قطر الفلقة =12.5

∴المسافة من مركز الفلقة الى حافة الفلقة هي:

17.5 -12.5 = 5mm

P = Ccm F

= 5/10 x1.5 = 0.75 Base Down



2024

العلامات الطبية المتقدم – الكورس الثاني المرحلة الثانية

للدراسة الصباحية و المسائية المحاضرة الاولى

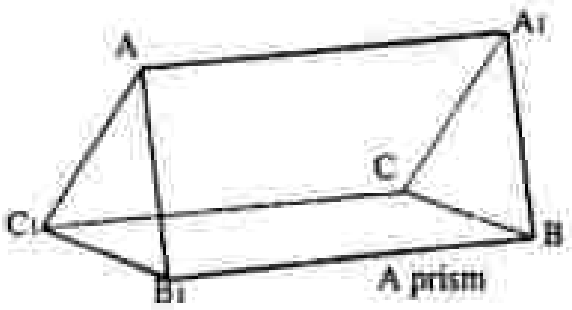
M.S.C . Emtenan Mhd Jawad

Dr.Enas El sharkawy

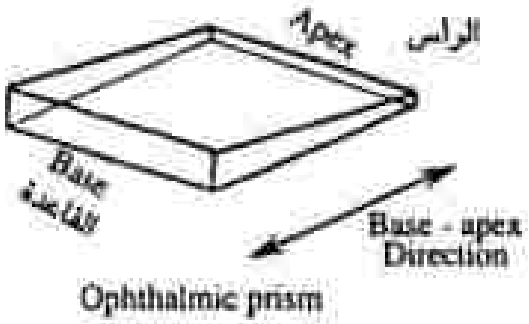
المواشير البصرية

(5 - 1) تعريف المنشور:-

المنشور هو جسم بصري يتكون من ثلاثة أوجه مسقوله أحد هذه الأوجه يشكل القاعدة للمنشور والتقاء الوجهان الآخران يشكلان زاوية الراس لذلك المنشور كما في الشكل (5 - 1) وهذه الأوجة هي أسطح كاسرة أي أنه عند سقوط الأشعة الضوئية على أحد هذه الأسطح فإن الشعاع الضوئي سوف يغير إتجاه مساره وينكسر بإتجاه نحو القاعدة حيث ان الصورة لذلك الجسم الذي تصدر عنه الأشعة تتكون بإتجاة راس المنشور كما هو الشكل رقم (5 - 2)

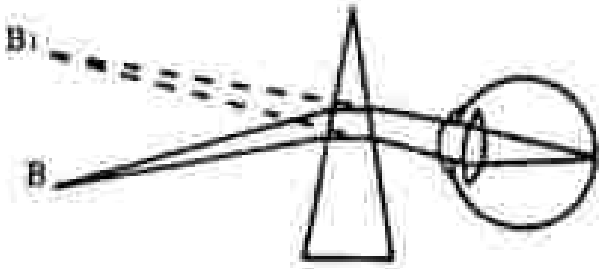


أوجه المنشور



«إتجاه القاعدة والراس للمنشور البصري»

شكل رقم (5 - 1)



The effect of a prism on incident light

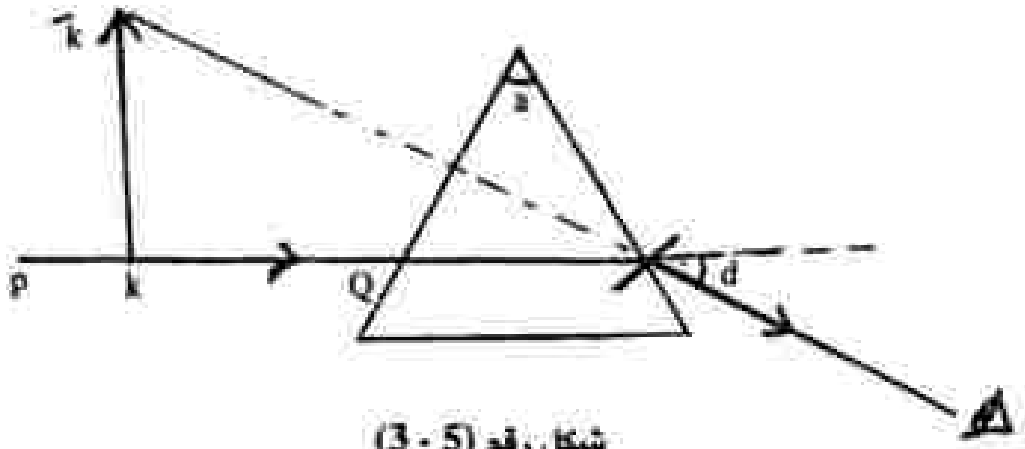
«تاثير المنشور على إتجاه الضوء الساقط»

شكل رقم (5 - 2)

تمثل الصورة B : Image $\acute{B}$

تمثل الجسم B: ObJect

حيث تظهر الصورة بإتجاه الراس والأشعة تنحرف بإتجاه قاعدة المنشور Plano Prism هو عبارة عن مادة شفافة ليس له أية قوة دايبترية ولكنه يعمل على تغيير إتجاه مسار الشعاع الساقط نحو قاعدة المنشور حيث أن الصورة تكون بإتجاه راس المنشور .



شكل رقم (5 - 3)

ومن خلال الشكل رقم (5-3) فإن

a :- زاوية رأس المنشور

PQ :- الشعاع الساقط

d:- زاوية الانحراف

حيث أن العين سوف ترى الجسم K في الموقع K` والاشعة سوف تنكسر بإتجاه القاعدة ولكن إزاحة الصورة بإتجاه الراس اما قوة الإنحراف فهي تعتمد على ما يلي:-

1 – زاوية راس المنشور(a)

2 – الزاوية التي يسقط بها الشعاع.

3 – المادة المصنعة منها مادة المنشور (معامل الانكسار).

• إذن قيمة زاوية الإنحراف سوف تعتمد على القيم الثلاثة المذكورة في الأعلى وهي:

$d = (n - 1)a$

حيث أن:

a:- زاوية راس المنشور

d:-زاوية إنحراف الشعاع

n:- معامل إنكسار مادة المنشور

(5 - 2) وحدة المنشور:-

ومن الواحدات المستخدمة في المواشير البصرية وحدة السنتراد (Δ) والذي يستعمل لقياس زاوية انحراف الشعاع الساقط على المنشور ولكنها لا تستخدم الآن، اما الوحدة

المستخدمة الآن هي (Prism dioptor) ويرمز لها بالرمز (Δ).

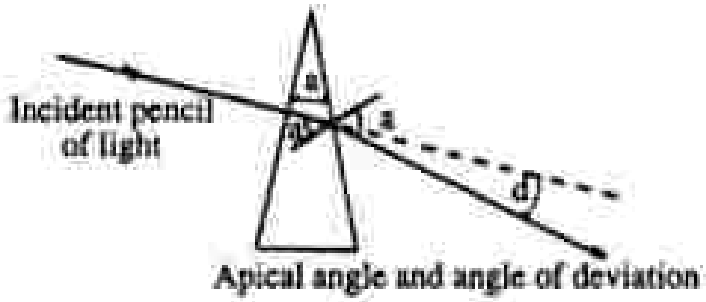
- وللتحويل من زاوية بالدرجات الى زاوية بالدابيتر المنشوري نضرب ظل الزاوية بـ 100x!

وزاوية الإنحراف وهي الزاوية المتكونة من إمتداد الشعاع الساقط والشعاع المنكسر.

وهنا نلاحظ أن زاوية سقوط الأشعة مع العمود المقام على السطح الثاني الكاسر هي زاوية راس المنشور(a).

والعلاقة ما بين قوة المنشور وإنحراف الأشعة هي علاقة طردية حيث أنه كلما زادت قوة المنشور يزداد إنحراف الضوء.

وإشتقاق المعادلة d= (n-1) a بالإعتماد على الشكل رقم .(5 - 4)



شكل رقم (5 - 4)

زاوية سقوط الشعاع : a (وهي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعامود المقام).

زاوية انحراف الشعاع -:d

وحسب قانون سنل للإنكسار فإن $n_1 \sin \phi_1 = n_2 \sin \phi_2$ في هذه الحالة فإن معامل إنكسار الوسط الأول سيكون هو معامل إنكسار مادة العدسة أي أن :

n_1= معامل إنكسار مادة العدسة

ϕ_1 = زاوية السقوط في الوسط الاول = a

n_2= معامل إنكسار الوسط الثاني = معامل إنكسار الهواء = 1

ϕ_2 = زاوية الإنكسار في الوسط الثاني = (a + d)

$n_1 \sin a = n_2 \sin (a+d)$ .....(1)

وبما أن زاوية رأس المنشور صغيرة جداً إذن فإن جيب الزاوية سوف تساوي الزاوية نفسها

$\sin a = a$

$na = (a+d)$ .....(2)

$d=a(n-1)$ .....(3)

ملاحظة :- إذا كانت زاوية السقوط تساوي زاوية الإنحراف فإن الإنحراف سوف يكون أصغر ما يكون

مثال رقم 1 :

إذا كانت زاوية رأس المنشور تساوي 4° وكان معامل إنكسار المنشور يساوي 1.5 اوجد الإنحراف d=؟

$d = a(n-1)$

$= 4(1.5 - 1)$

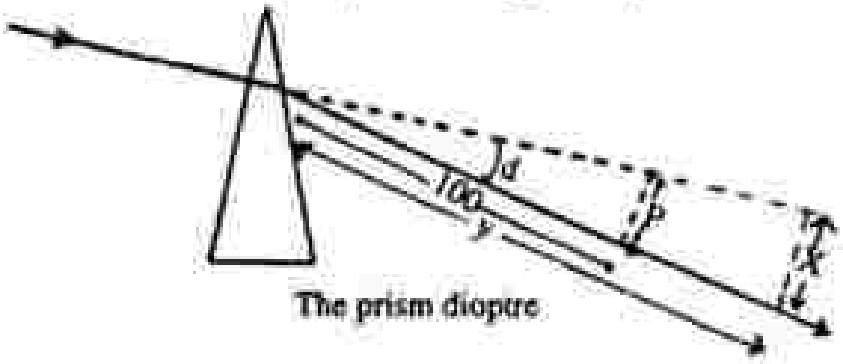
$d = 2^{o}$

$d \text{ in } \Delta = 100 \times \tan 2 = 3.49^{\Delta}$

وممكن تعريف Prismdiopter البرزم دايبتر على أساس أنه مقياس وحدة الزاوية التي ظلها يساوي (1/100) أو (0.01) .

(5 – 3) - إشتقاق معادلة المنشور:

أما المنشور الذي قوته برزم دايبتر فإنه سوف يعمل إزاحة للجسم الذي يقع على بعد 100 سم عن المنشور مقدارها 1 سم كما في الشكل رقم (5 - 5) .



شكل رقم (5 - 5)

P^{Δ} = Prism of Power.

X = The dis tance from Prism.

Y = dis placement

$\frac{P}{100} = \frac{X}{y}$ .....(1) $\frac{X}{y}$ = tand .....(3)

$P^{\Delta} = \frac{100X}{y}$ .....(2) P^{Δ} = 100 tand .....(4)

وبالتالي فإن P بالبرزم دايبتر توجد بواسطة العلاقة التالية:

Pin Δ = 100x tand

P= 100xx 0.01

$P = f^{\Delta}$

مثال 1:- إذا كانت P تساوي 7^{Δ} أوجد الزاوية بالدرجات:

P^{Δ} = 100x tand

$$\text{tand} = \frac{7}{100}$$

0.07= tan d°

نبحث عن الزاوية التي ظلها يساوي 0.07 اي

$d^{\circ} = \tan^{-1} 0.07$

$d^{\circ} = 4^{\circ}$

مثال 2 :- موشور زاوية إنحرافة 3.5° ما هي قوته؟؟

$d = 3.5^{\circ}$

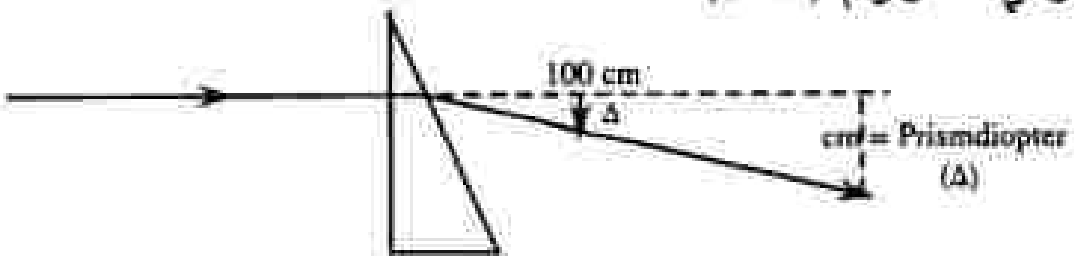
P^{Δ} = 100xtan 3.5°

= 100 x 0.0611

$P = 6.11^{\Delta}$

• كما انه يمكن تعريف البرزم دايبتر على انه إنحراف الشعاع اسم لكل متر يبعد عن المنشور

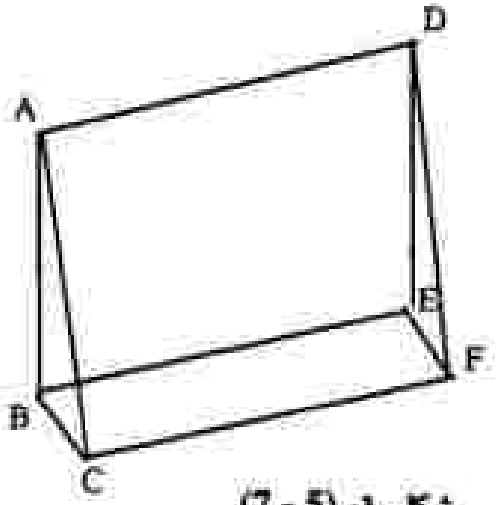
كما هو في الشكل رقم (5 – 6).



"Definition of Prismdiopter"

شكل رقم (5 - 6)

(5- 4) – فرق السماكة في المنشور:



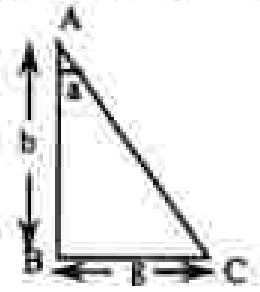
شكل رقم (5 - 7)

ومن خلال الشكل السابق فإن (AD) هي الحافة الكاسرة للمنشور اما المساحة (BCFE) فهي تمثل قاعدة المنشور ولو اخذنا المقطع الاساسي للمنشور ABC فتكون الزاوية BAC في زاوية رأس المنشور و BC قاعدة المنشور حيث يكون لها اكبر سمك في المقطع الأساسي أما السمك عند A يساوي صفر.

فإذا كان الفرق في سماكة المنشور على فرض (g) وكان قطرالمنشور المستوى هو AB ورمز له بالرمز (b) وكان معامل الإنكسار له هو n فإن قوة العدسة سوف يعبر عنها كالتالي

$$P^{\Delta} = \frac{100\, g(n-1)}{b}$$ القوة بالبرزم دابيتر Δ

ولإشتقاق العلاقة السابقة تأخذ القطع BAC للمنشور كما في الشكل رقم (5-6)



شكل رقم (5 - 6)

ونفرض ان AB تساوي b⇐ وهي قطر المنشور وان Bc= g اي فرق السماكة وأن سمك الحافة او الراس للمنشور A تساوي صفر، ولأن المنشورصغير جداً وبالتالي فإن زاوية راسة صغيرة أيضاً وإذا اردنا a زاوية راس المنشوربالبرزم دابيتر Δ فإنه

$$a \text{ in } \Delta = 100 \tan a \quad .....(1)$$

$$a \text{in } \Delta = 100 \times \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$$

$$a \text{in } \Delta = 100 \times \frac{g}{b} \quad .....(2)$$

ومن السابق ثبت لنا أن d= (n -1) a وإذا كانت a يعبر عنها بالـ Δ ولأن P= d إذن بالتعويض مكان d بوضع P فإن

$$P = (n-1)\, a \quad ...(3)$$

$$a = \frac{P}{n-1} \quad .....(4)$$

وبتعويض المعادلة رقم (4) بالمعادلة رقم (2) كالتالي:-

$$\frac{P}{n-1} = 100\, \frac{g}{b} \quad .....(5)$$

$P = \frac{100\, g\,(n-1)}{b}$ ....(6) وهو المطلوب

ومن هذه المعادلة فإن فرق السماكة g سوف يكون

$g = \frac{b.p}{100\,(n-1)}$ فرق سماكة القاعدة

مثال (1) إحسب فرق السماكة لموشور قوته 6^{Δ} مصنوع من زجاج معامل انكسار 1.5 وقطره 60mm؟؟

$$g = \frac{b.P}{100\,(n-1)}$$

$$g = \frac{6 \times 60}{100\,(1.5-1)} = \frac{360}{100 \times 0.5} = 7.2\ mm$$

مثال (2) إذا كان قطر المنشور يساوي 42mm وكان فرق السماكة للمنشور 0.42mm فأوجد قوة المنشور بالبرزم دايبتر إذا كان معامل إنكسار المنشور1.5؟؟

$$P = \frac{100\, g\,(n-1)}{b}$$

$$P = \frac{100 \times 0.42mm \times (1.50-1)}{42mm}$$

$P = 0.5^{\Delta}$

مثال (3) إذا كان قطر المنشور يساوي 50mm وقوته 3^{Δ} ومعامل انكساره 1.5 فأوجد فرق السماكة له؟؟

الحل:

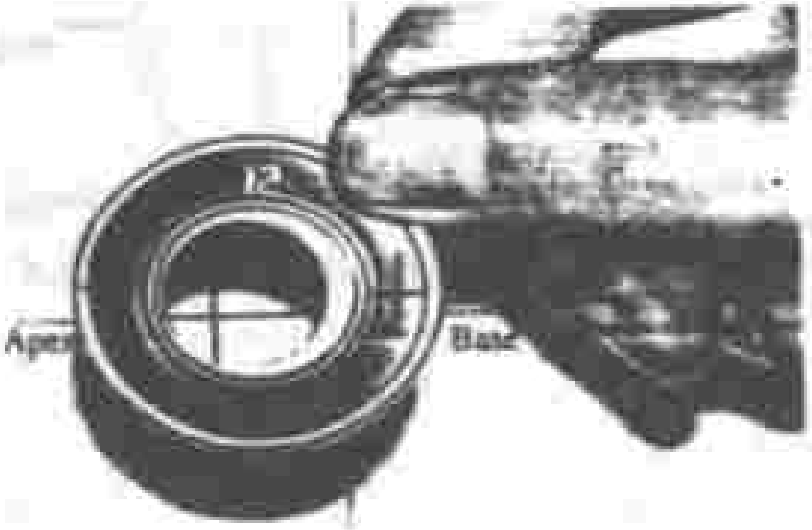
$$g = \frac{b.p}{100(n-1)}$$

$$g = \frac{50 \times 3}{100(1.5-1)} \Rightarrow g = 3mm$$

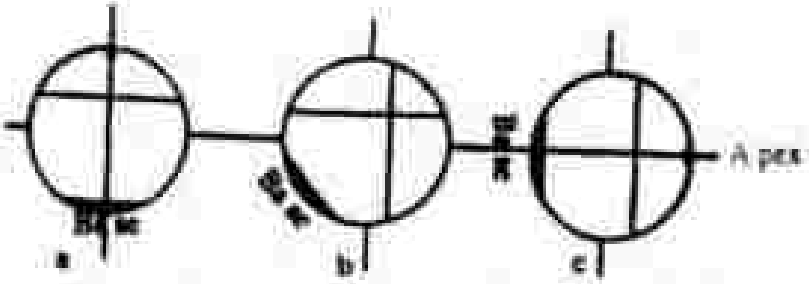
(5 - 5) معادلة المنشور:-

والآن وبعد أن عرفنا الوحدة المستخدمة لقياس المنشور وفرق السمك للمنشورلابد لنا من الحديث عن طريقة معادلة المنشور كما سبق لنا الحديث عن معادلة العدسات سواء كانت عدسات كروية أو عدسات إسطوانية أو كروية إسطوانية فعند رؤية جسم ما من خلال

منشور فإننا نلاحظ أن الصورة لذلك الجسم سوف تكون مزاحة بإتجاه الرأس حيث أن الشعاع سوف ينكسر بإتجاه القاعدة فعند معادلة المنشور نستخدم لوحة التعادل (crossline chart) حيث نرفع المنشور مقابل اللوحة ونلاحظ إتجاه الرأس من موقع ازاحة الصورة وايضاً تحديد إتجاه القاعدة التي سوف تكون على نفس الخط ولكن بإتجاه معاكس لموقع رأس المنشور كما هو في الشكل رقم (5 - 7) . ثم تأخذ عدسات موشورية من صندوق العدسات التجريبية معلوم القوة حيث نضع إتجاه القاعدة للمنشور المعلوم مع إتجاه الرأس للمنشور المجهول حتى تثبت الحركة ويصبح المنشوران كقطعة من الزجاج .



شكل رقم (5 - 7)



Effect of a prism on a crossline chart

«تاثير المنشور عند وضعه امام لوحة المعادلة»

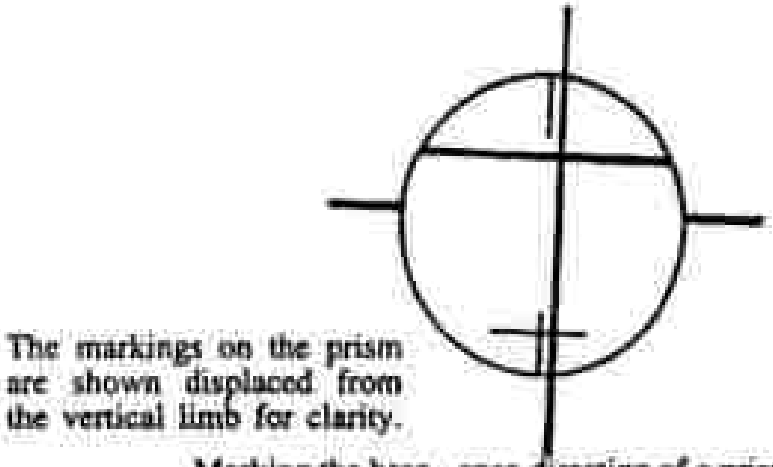
شكل رقم (5 - 8)

ملاحظة الخط الواصل ما بين رأس وقاعدة المنشور يسمى Base Apex Line

ولابد أن يتطابق الخط الأفقي من الداخل والخارج معاً وممكن إستخدام جهاز قياس قوة العدسات لتعليم المنشور ومعرفة اتجاه الرأس والقاعدة للمنشور.

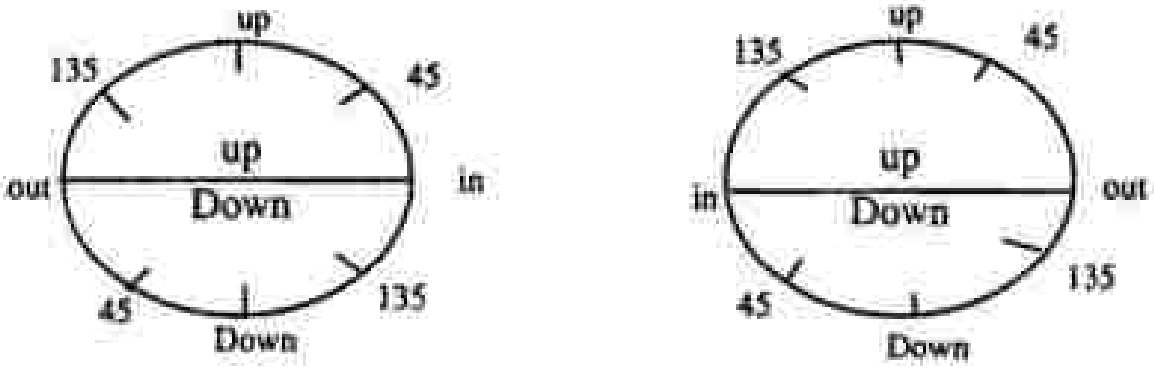
اما بالنسبة للتنويت القياسي للموشور

من الامور الهامة جداً لتحديد اتجاه قاعدة المنشور هي تحديد موقع الخط الواصل بين الراس والقاعدة. والازحة للصورة دائما سوف تظهر بإتجاه الراس ويمكن التعبير عن راس وقاعدة المنشور كما في الشكل التالي (5 - 9)



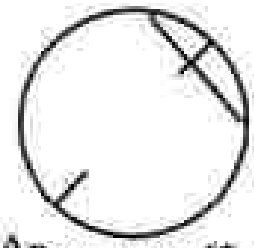
شكل رقم (5 - 9)

اما بالنسبة للتنويت القياسي فهو كما في الشكل رقم (5 - 10) standard Notation



شكل رقم (5 - 10)

تقسم كل عين الى نصفين عن طريق خط افقي جزء علوي وجزء سفلي ويستخدم التنويت القياسي لتحديد إتجاه القاعدة كما في الشكل رقم (5 - 10) فإذا كان إتجاه القاعدة للمنشور للأعلى يعبر عنها (Base uP) او اللاسفل (Base Down) وللجهة الانسية (Base in) وللجهة الوحشية (Base out) فلا حاجة عندها لتحديد المحاور بالدرجات، بل نكتفي بكتابة المنشور مقرون بإحدى التعابير السابقة (up, down, in , out)



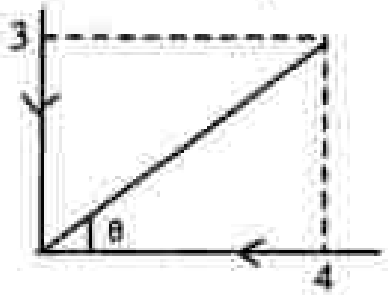
R.P$^{\Delta}$ Base up at 60

L . P$^{\Delta}$ Base Down at 120

شكل رقم (5 - 11)

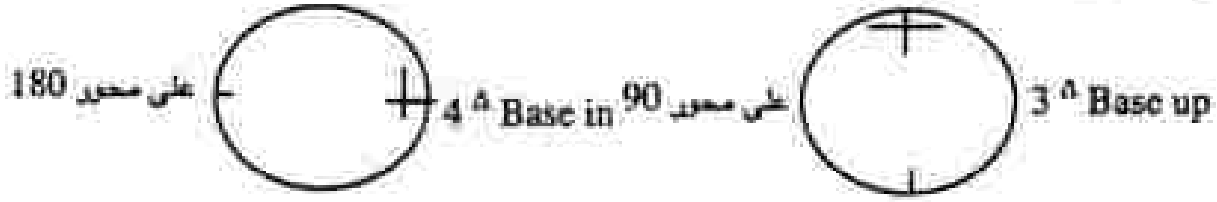
بالإعتماد على الشكل السابق فإن تركيب قوة المنشور (محصلة قوة المنشور) لابد من تحليلها حيث أن وصفه العدسات السابقة تحتوي على تأثيرين موشوريين بإتجاهين مختلفين ولتوضيح ذلك نأخذ المثال التالي:

مثال:- عدسة لعين يمين ذات وصفه تحتوي على تأثير موشوري 3$^{\Delta}$ up،4$^{\Delta}$ in وهذين التأثيرين يمكن تحقيقهما بإستخدام موشور واحد قوته 5$^{\Delta}$ واتجاه قاعدته للاعلى بزاوية 37° ولتوضيح ذلك بالرسم كما في الشكل رقم (5 -12) .



شكل رقم (5 - 12)

ومن خلال الشكل السابق نلاحظ انه تم تحليل المحصلة على المحورين المتعامدين أحدهما يمثل محور 90 والتالي على محور180 .



وعن طريق تطبيق نظرية فيثاغورس لإيجاد المحصلة فإن

$$P^{\Delta} = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5^{\Delta}$$

وحتى تستطيع تحديد اتجاه المحصلة نقيس مقدار زاوية ميلان قطر المستطيل عن الخط الافقي 180 وهذه الزاوية تمثل زاوية ميلان قاعدة المنشور .

$$\tan \phi = \frac{3}{4}$$

$$\tan \phi = 0.75$$

$$\phi = 37^{\circ}$$

وحسب التنويت القياسي فإن اتجاه القاعدة سوف يكون بإتجاه الزاوية

$$180^{\circ} - 37^{\circ} = 153^{\circ}$$

- المحصلة النهائية هي:

3^{Δ} Base up 4^{Δ} Base in = 5^{Δ} Base upat 153°

(5 – 6) طريقة إستحداث منشور في عدسة:-

و من المواضيع الهامة جداً في هذا الفصل موضوع إستحداث موشور في عدسة وكمية التأثير الموشوري الناتج عن إزاحة المركز البصري للعدسة بطريقة غير صحيحة، و في البداية لابد من التعرف على مصطلح المركز البصري للعدسة Optical center of the lens والذي يمكن تعريفه علي أنه هو تلك النقطة في العدسة حيث أنه إذا مر منها أي شعاع ضوئي فإنه سوف يخرج من العدسة دون أن يعاني من أي إنكسار وهي أيضا نقطة تقاطع المحورين الافقي والعمودي عند رفع العدسة أمام لوحة التعادل، ويسمى الخط المار بمركز العدسة البصري Visual axis of the Lens بالمحور البصري ومن الضروري جداً عند تجهيز اي نظارة طبية تثبيت المراكز البصرية للعدسة مقابل مراكز البؤبؤ للعينان وذلك حتى لا يحدث اي تأثير موشوري.

ولمعرفة مقدار الموشور المستحدث في عدسة ما لابد من معرفة قوة هذه العدسة ومقدار الإزاحة التي تحركها المركز البصري بعيداً عن مركز البؤبؤ .

وكما ذكرنا في السابق ممكن تعريف البرزم دايبتر Prismdiopter بانه ظل الزاوية المحصورة بين إمتداد الشعاع الساقط والشعاع المنكسر من الجسم الذي يبعد (100 cm) عندما يحدث له ازاحة عمودية مقدارها (1 c m)

$$\tan \phi = \frac{1}{100}$$

ϕ in $\Delta = 100 \times \tan \phi$

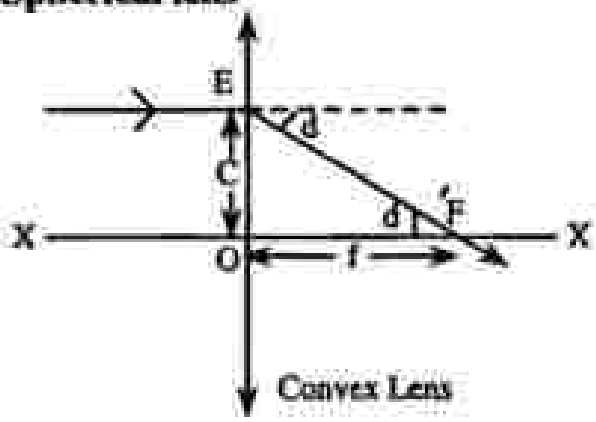
ϕ in $\Delta = 100 \times \frac{1}{100}$

$\phi = 1^{\Delta}$

$\tan^{-1} = \frac{1}{100} = 1^{\Delta}$

كما انه يمكن إشتقاق قانون التأثير الموشوري من الرسم كما في الشكل التالي (5 - 13)

"Prismatic effect of Spherical lens'



شكل رقم (5 - 13)

والموشور المستحدث يحدث عندما لا ينطبق المركز البصري للعدسة مع النقطة المرجعة (مركز البؤبؤ) ومن خلال الشكل السابق فإن.

الزاوية d تتكون من إمتداد الشعاع الساقط والشعاع المنكسر وهي ايضاً تساوي الزاوية EFO بالتبادل ومن خلال ذلك فإن.

$$\tan d = \frac{EO}{oF} = \frac{c}{f} = c \times \frac{1}{f} = cxF \quad ...(1)$$

$P^{\Delta} = \tan d$

وهو المطلوب $P = C \text{ cm } F$ .....(2)

مثال (1) :

عدسة قوتها 5 .00Ds + اوجد التأثير الموشوري عند نقطة تبعد 5mm عن المركز البصري للعدسة؟؟

الحل:

P= CcmF

$= 0.5x5=2.5^{\Delta}$

مثال (2)

عند سقوط شعاع موازي للمحور البصري ومزاح بمقدار 10mm على سطح عدسة رقيقة حدث له إنحراف بمقدار 4^{Δ} بناء على ذلك اوجد قوة العدسة؟؟

الحل:

$P^{\Delta} = Ccm\ F$

$F = \frac{P}{c}$

$F = \frac{4}{1} = 4D$

* اما بالنسبة للعلاقة بين الموشور المستحدث وقوة العدسات فهي *

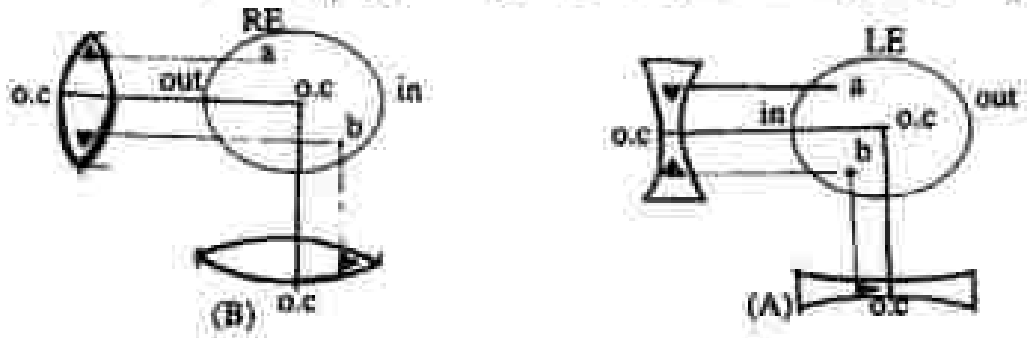
1 – كلما زادت قوة العدسة زاد التاثير الموشوري.

2 – كلما زادت المسافة بين المركز البصري والنقطة يزداد التاثير الموشوري.

3 – لايوجد تاثير موشوري في المركز البصري للعدسة.

4 – الموشور يغيير موقع الصورة ولا يغير حجمها.

و لقد سبق لنا الحديث عن الإتجاه لقاعدة الموشور المستحدث بصورة مختصرة و لكن الان لا بد لنا من الحديث وبالتفصيل عن كيفية تحديد التاثير الموشوري عند اي نقطة على العدسة مع تحديد الإتجاه للقاعدة وذلك من خلال الشكل رقم (5 - 14).



شكل رقم (5 - 14)

«التاثير المنشوري عند اي نقطة في العدسة الكروية»

"Prismatic effect at any point on aspherical Lens"

عند وضع عدسة كروية امام عين بحيث أن المركز البصري يقع بإتجاه مباشر تماماً لمركز البؤبؤ فيمكن تبعاً لذلك تحديد إتجاه القاعدة لأي تأثير موشوري ناتج عن إزاحة العدسة وذلك كما في الشكل (5 - 14) فمثلاً الشكل (B) عبارة عن عدسة محدبة امام عين يمين وهي كروية محدبة convex Lens ومن خلال القطعين الأفقي والعمودي للعدسة فإننا نلاحظ التاثير الموشوري للعدسة بإتجاه خطي الزوال الرئيسيين فمثلاً اذا كانت العين تنظر من خلال النقطة (a) فإن اتجاه التاثير الموشوري في العدسة عند a سيكون Base Down اما بينما تنظر العين من خلال النقطة (b) فإن اتجاه التاثيرين المنشورين الناتجين هما Base out Base up ويمكن جمعها بتاثير موشوري واحد .

اما بالنسبة للعدسة في الشكل (A) فهي عدسة كروية سالبة امام عين يسرى حيث أن التاثير الموشوري عند النقطة (a) (Base up) بينما عند النقطة (b) سيكون Base Down Base In وعملية إستحداث منشوري في العدسة الموجبة يكون عكس إتجاه القاعدة و في العدسة السالبة يكون مع اتجاه القاعدة .

مثال رقم (1) . إحسب التاثير الموشوري لعدسة محدبة قوتها 6.00 Ds + عند نقطة تبعد 5mm فوق المركز البصري، علماً بأن العدسة موضوعة امام العين اليمين؟؟

$P = cF$

$= 0.5 \times 6 = 3^{\Delta}$ Base Down

- إذن وبعد طرح المثال السابق فإنه يمكن حساب قوة التاثير الموشوري لأي نقطة على العدسة بالاعتماد على ما يلي

1 – قوة العدسة.

2 – المسافة المعطاة لتلك النقطة وبعدها عن المركز البصري .

مثال رقم (2) :-

إحسب الإزاحة وإتجاهها في العدسة التالية ؟؟

Spherical lens+ 5.00 Ds $\bigcirc 2^{\Delta}$ up words

الحل:-

$P = Ccm\ F$

$c = \frac{P}{F}$

$C = \frac{2}{5} \times 10 = 4mm\ Down$

مثال رقم(3) اوجد التاثير المنشوري عند النقاط التالية؟؟

أ – عند نقطة تقع 6 ملم أسفل المركز البصري للعدسة.

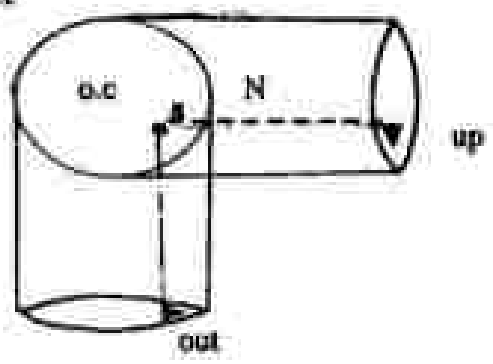
ب – عند نقطة تقع 4 ملم للداخل من المركز البصري للعدسة.

علماً بانه إذا كانت قوة العدسة الاولى تساوي+4.00Ds والعدسة الثانية -6.00Ds ؟؟

1 - * For The + 4.00Ds

a - P = cF = 0.6 x4 = 2.4 $^{\Delta}$ Base up

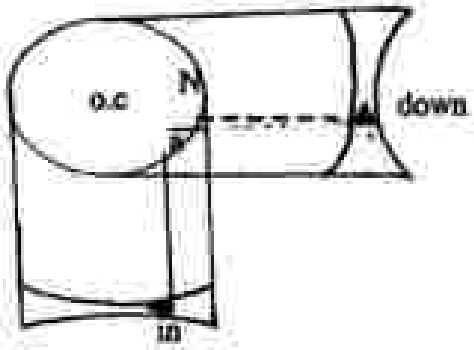
b - P = cF = 0.4 x4 = 1.6 $^{\Delta}$ Base out



2 - * For The - 6.00Ds

a P = CF = 0.6 x6 = 3.6 $^{\Delta}$ Base down

b - P = CF = 0.4x6 = 2.4 $^{\Delta}$ Base in



مثال رقم :(4)

إحسب التأثير المنشوري العامودي والأفقي والتأثير الناتج لنقطة تقع 8 ملم اسفل و 5 ملم للداخل من المركز البصري لعدسة قوتها (+4.00 Ds) موضوعة امام عين يمين؟؟

الحل:-

1 – التأثير المنشوري العامودي Vertical Prismatic effect

$P_V = C_V F = 0.8 \times 4 = 3.2^{\Delta}$ Base up.

2- التأثير المنشوري الأفقي Horizontal Prismatic effect

$P_H = C_H F = 0.5 \times 4 = 2^{\Delta}$ Base out.

3 – التأثير المنشوري الناتج The resultant Prismatic effect

$P_R = C_R F \Rightarrow C_R = \sqrt{5^2 + 8^2} = 9.43mm.$

والاتجاه لهذه الإزاحة يكون

$90 + \tan^{-1}\frac{5}{8}$ or 122°

إذن:-

$P_R = C_R F = 0.943 \times 4 = 3.77^{\Delta}$ Base up and out at 122

ويمكن ايضاً حساب التأثير المنشوري الناتج والكلي بالعدسة عن طريق جمع مربع التأثير المنشوري العامودي والأفقي ثم وضعهم تحت الجذر للتخلص من التربيع .

$P_R = \sqrt{(3.2)^2 + (2)^2} = 3.77^{\Delta}$

• ولحساب الإزاحة في العدسات الكروية Decentration of Spherical lenses:-

نأخذ المثال التالي:

مثال رقم (5) :

اوجد الإزاحة التي تحدث التأثير المنشوري التالي في العدسات التالية :

a - 2^{Δ} Base down.

b - 1.5 $^{\Delta}$Base in.

في عدسة قوتها +3.00Ds ، والعدسة الأخرى قوتها -4.50Ds :

1 - For the + 3.00Ds.

a- $C=\frac{P}{F}=\frac{2}{3}=0.67$ cm= 6.7mm down

b - $C=\frac{P}{F}=\frac{1.5}{3}=0.5$cm = 5mm in

2 - For the - 4.50Ds

a - $C=\frac{P}{F}=\frac{2}{4.5}=0.44$ccm = 4.4mm up

b - $C=\frac{P}{F}=\frac{1.5}{4.5}=0.33$ cm = 3.3mm out

مثال رقم (6) :

إحسب الإزاحة العامودية والأفقية الضرورية لإنتاج التأثير المنشوري التالي في عدسة موضوعة أمام عين يسرى.

LE - 8.00 Ds 2^{Δ} Baseup and 1^{Δ} Base out

1 - To Produce 2^{Δ} Base up

P = ccmF

$C=\frac{P}{F}=\frac{2}{8}$ cm 0r 2.5mmdown.

2 - Topproduce 1^{Δ} Base out

$C=\frac{P}{F}=\frac{1}{8}$cm = 1.25mmin

3 - The vertical and horizontal decentration are

2.5 mm down and 1.25 mm in.

وهناك طريقة أخرى لإيجاد الإزاحة الناتج عنها التأثير الموشوري الكلي عن طريق إيجاد المحصلة للإزاحة العامودية والافقية.

المحصلة $C=\sqrt{(2.5)^2+(1.25)^2}=2.8$mm down and in along $63^{o}26'$

The resultant decentration may also found by.

2^{Δ} up and 1^{Δ} out to 2.24^{Δ} up and out at 63^{o} 26`

إذن الإزاحة الناتجة هي:

$C=\frac{2.24}{8}=2.8$mm down and in a long 63^{o} .26`

مثال رقم (7) :

إذا اردنا حساب التأثير الموشوري في عدسة إسطوانية لابد من تمثيل القوة على المحاور

الرئيسية (90 - 180) وإذا كانت القوة على محاور أخرى غير (90 - 180) فلابد من تحليل القوة على المحاور الرئيسية وذلك حتى تستطيع حساب التأثير المنشوري عند أي نقطة في العدسة كما في المثال التالي:

• إحسب التأثير المنشوري في كل العدسات الإسطوانية التالية عند النقطة (5mm)للاعلى و (3mm) للداخل؟؟

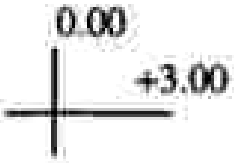
CaLculate the Prismatic effects exerted at Point
(a) 5mm a bove and (b) 3mm to the nasal side of the geometrical centeres of the cylinders.

1 - + 3.00 Dc 90

2 - -2.50Dc 180

إحسب التأثير المنشوري في كل من العدسات الإسطوانية التالية عند النقطة (5 ملم) للاعلى و (3 ملم) للداخل ؟؟

الحل:-



(1a) + 3.00D x 90 ⇒

عند تمثيل القوة للعدسة الإسطوانية على التقاطع فإن القوة تقع على المحور الافقي ولاتوجد اية قوة على المحور العمودي.

لا يوجد تأثير موشوري في المحور العمودي وذلك لانه لا يوجد قوة على ذلك المحور (1b)

أما قوة التأثير الموشوري في الإتجاه الأفقي فهي تساوي:

P = C cm F = 0.3x3 = 0.9^{Δ} Base out

(2 b) - 2.50 Dc x 180 ⇒

(2 a) لايوجد اية قوة على المحور الافقي لذلك لا يوجد أي تأثير موشوري.

أما بالنسبة للتأثير الموشوري في المحور العمودي فإنه يساوي .

P = Ccm F = 0.5 x 2.5 = 1.25^{Δ} Base up

لحساب التأثير المنشوري في العدسات الكروية الاسطوانية :

Prismatic effect of Sphero - cylinders

لحساب التأثير المنشوري في العدسات الكروية الإسطوانية هناك طريقتان وهما عن طريق.

1 – معاملة العدسة الكروية الإسطوانية على أساس أنها عدسة كروية وأضيف لها عدسة إسطوانية.

2 – او عن طريق معاملتها على اساس انها عدسة إسطوانية متقاطعة او متعامدة [أي عدستان إسطوانيتان مجتمعتان معاً] .

مثال: RE + 2.00Ds / + 2.00Dcx90.

إحسب التأثير المنشوري الذي يحدث عندما تنظر العين من خلال نقطة تقع (5 ملم) للاعلى و (٥ملم) للداخل عن المركز البصري .

5mm above and 5mm inwards from the optic center.

الحل : 1 – عن طريق معاملة العدسة على اساس أنها عدسة كروية مضاف لها عدسة إسطوانية.

$C_V = 0.5cm$ $C_H = 0.5cm$

$F_{sph} = +2.00$ $F_{cyl} = +2.00$

1 - Prismdue to sphere = cv $F_{sph} = 0.5cm \times 2 = 1^{\Delta}$ Base down

$C_H F_{sph} = 0.5 cm \times 2 = 1^{\Delta}$ Base out.

2 - Prismdue to cylinder = cvFcyl = 0.5 x0=0

=ChFcyl = 0.5x2= 1 Base out.

3- Total Prismatic effect = 1 Base down and 2 Base out.

2 – عن طريق معاملة العدسة على اساس انها عدسة تتكون من عدسات إسطوانية متقاطعة

+2.00 Dcx180 /+ 4.00 Dc x90

∴ $F_V = +2.00$ and $F_H = +4.00$

1 - $P_V = C_V F_V = 0.5 \times 2^{\Delta} = 1^{\Delta}$ base down

2 - $P_H = C_H F_H = 0.5 \times 4^{\Delta} = 2^{\Delta}$ Base out

$= \sqrt{1^1 + 2^2} = 2.24^{\Delta}$ Base down out at $26^0\ 34'$

Decentration of sphero - cylinders

في هذا البند سوف نتحدث عن الإزاحة في حالة العدسات الكروية الاسطوانية وطريقة حسابها كالتالي:

مثال 1 – إحسب الإزاحة بالعدسة التالية :

LE - 6.00 Ds / + 2.00 Dc x 90

[2^{Δ} Base up 8 1^{Δ} Base in]

الحل : – لابد من تمثيل العدسة على التقاطع البصري .

$P_V = 2^{\Delta}$ up $P_H = 1^{\Delta}$ in

$F_V = -6.00$ $F_H = -4.00$

$C_V = \frac{P_V}{F_V} = \frac{2}{6}$ Cm = 3.3 mm down (since F_V is negative)

$C_H = \frac{P_H}{F_H} = \frac{1}{4}$ Cm = 2.5 mm out (since F_H is negative)

The decent rations required are 3.3 mm down and 2.5mm out

مثال (2) : إحسب اقل قطر يمكن طلب العدسة به للحصول على منشور مقداره 2^{Δ} وإتجاه القاعدة للأعلى وإذا كانت قوة العدسة تساوي:

Calculate the (MBS) required to Produce the following Prescription which is to be edged 44 mm round.

RE + 3.00Ds / + 2.00 DCx 180 ⊂ 2^{Δ} Base up and in (at) 60

الحل :- لابد من تمثيل القوة الموجودة على المحور 60 على المحور العمودي والمحور الافقي:

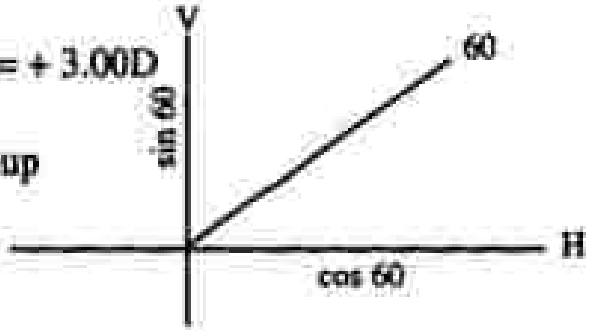
$P_V = 2 \sin 60 = 1.73^{\Delta}$ Base up

$P_H = 2 \cos 60 = 1^{\Delta}$ Base in

Since $F_V = +5.00$ D and $F_H = +3.00$D

$C_V = \frac{P_V}{F_V} = \frac{1.73}{5}$ Cm = 3.46 mmup

$C_H = \frac{P_H}{F_H} = \frac{1}{3}$ cm = 3.3mm in



- ولحساب الإزاحة الكلية:-

Dec = $\sqrt{(3.46)^2 + (3.3)^2}$ = 4.8mm up and in at 46°4'

MBS = Lens diameter + twice the resultant decentration

= 44 + 2 (4.8) = 53.6mm.

Prismatic effect at any Point on a Lens

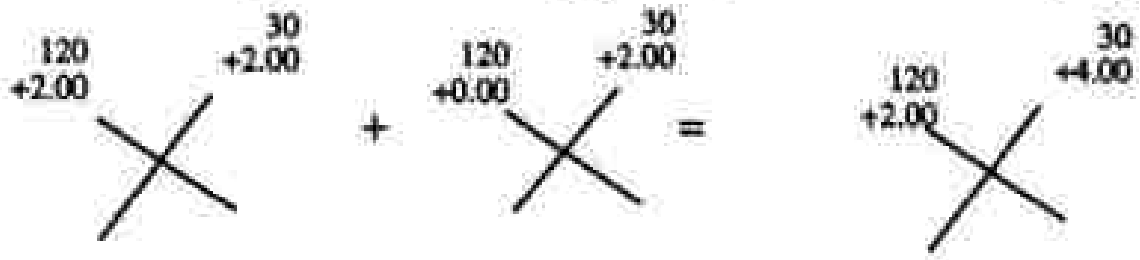
ولحساب التأثير الموشوري عند أي نقطة على العدسة وعندما يكون محور الإسطوانة بشكل مائل وبالتالي فإن التأثير الموشور سوف يؤثر أيضاً بشكل مائل ولكن لابد من تحليل هذا التأثير على المحاور الرئيسية كما في السابق.

مثال 1 :

Find the Prismatic effects at apoint 6mm below and 4 mm in words from the optical center of the Lens

LE + 2.00 Ds / + 2.00 Dc x 120

الحل : قوة العدسة +2.00D خلال 120 وقوة العدسة +4.00 خلال 30 .



C120 = 0.32cm

C30 = 0.64cm

$P_{120} = C_{120}$ $F_{120} = 0.32 \times 2 = 0.64^{\Delta}$ Base up and in (at) 120

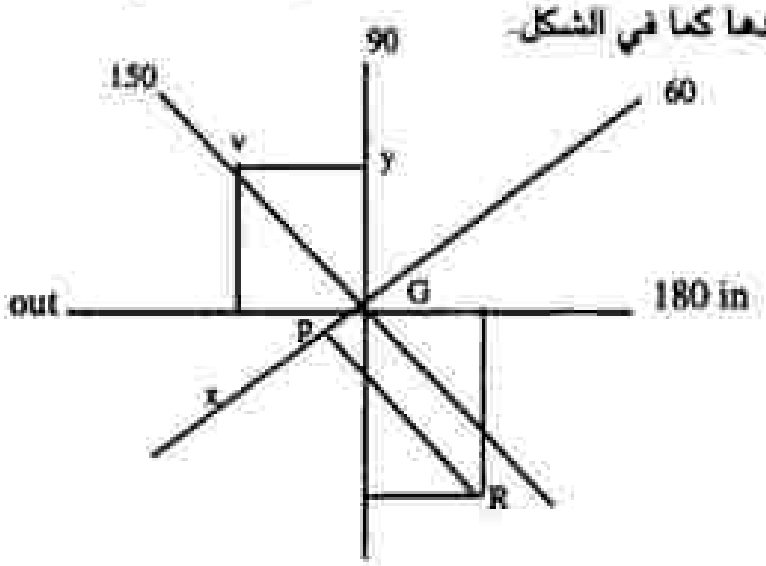
$P_{30} = C_{30}$ $F_{30} = 0.64 \times 4 = 2.56^{\Delta}$ Base up and out (at) 40

مثال رقم (2) :

أوجد التأثير المنشوري عند نقطة تقع 50 ملم للأسفل و5 ملم للداخل من المركز الهندسي للإسطوانة التالية RE+3.00Dc x 60.

الحل:-

من خلال الرسم التخطيطي للتأثير المنشوري فإن R هي النقطة المطلوب إيجاد التأثير المنشوري عندها كما في الشكل.



عن طريق القياس وجد أن المسافة PR= 0.68cm إذن التأثير المنشوري عند R سوف يساوي.

= PR cm x Fcyl

= 0.68x3 = 2.04$^{\Delta}$ base up and out at 150

يمكن تحليل التأثير المنشوري على المحورين الرئيسين (H , V).

The horizontat Prismatic effect = vy = 1.77$^{\Delta}$ Base out

The VerticalPrismatic effect = Vx = 1.02$^{\Delta}$ Base up.

Prismatic Effect in Bifocal Lenses-

(5 - 7) - التأثير المنشوري في العدسات الثنائية البؤر.

في البند السابق عرفنا طريقة حساب التأثير الموشوري عند أي نقطة في العدسة والآن سوف نتعرف على طريقة حساب التأثير الموشوري عند نقطة الرؤيا القريبة لعدسة ثنائية البؤر، وقد سبق أن تطرقنا لهذا الموضوع بصورة مختصرة والآن سيتم توضيحه بالعديد من الأمثلة.

مثال 1 :- إحسب التأثير الموشوري العمودي عند نقطة الرؤيا القريبة لعدسة ثنائية البؤر Bifocal Lens إذا كان:

RE + 3.00 Ds / + 1.00 Dc x 90

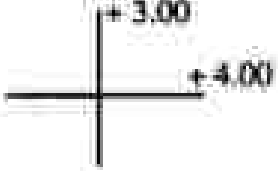
Add + 1.50

مع العلم أن قطر الفلقة يساوي ø = 22mm وأن مسافة الرؤيا القريبة تساوي (10mm) .

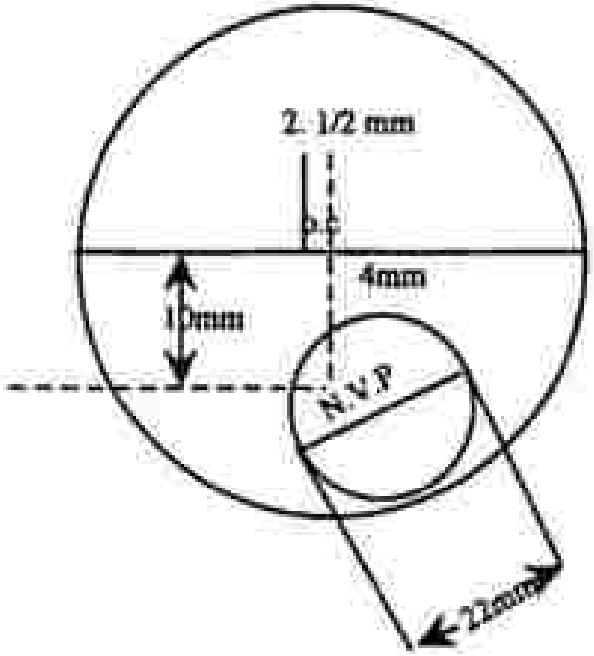
22x 4 below x 2. 1/2 in

الحل 1 - وهنا لابد من التحويل من النمط الكروي الإسطواني الى إسطوانات متقاطعة:

+ 3.00 Dc x 180 / + 4.00 Dc x90



N.V. P = Near Visnal Point



التأثير الموشوري في العدسة

$Pv = 3 \times \frac{10}{10} = 3^{\Delta}$ Base up

$PH = 4 \times \frac{2.5}{10} = 1^{\Delta}$ Base out

2 - أما بالنسبة لحساب التأثير الموشوري في الفلقة فإن قوة الفلقة تساوي + 1.50 D ولابد من حساب المسافة من مركز الفلقة.

$Pseg = 1.50 \times \frac{5}{10} = 0.75^{\Delta}$ Base Down

3 - ولحساب التأثير الموشوري الكلي لا بد من جمع التأثير الموشوري العمودي للعدسة والفلقة معاً وأيضاً التأثير الموشوري الأفقي للعدسة والفلقة.

التأثير الموشوري العمودي $\boxed{\begin{matrix} 3^{\Delta}\ Bu \\ 0.75^{\Delta} BD \end{matrix}}$

وبالتالي فإن التأثير الموشوري الكلي سوف يساوي Total Prismatic effect:

2.25 $^{\Delta}$BU / I$^{\Delta}$ BO

مثال رقم (2)

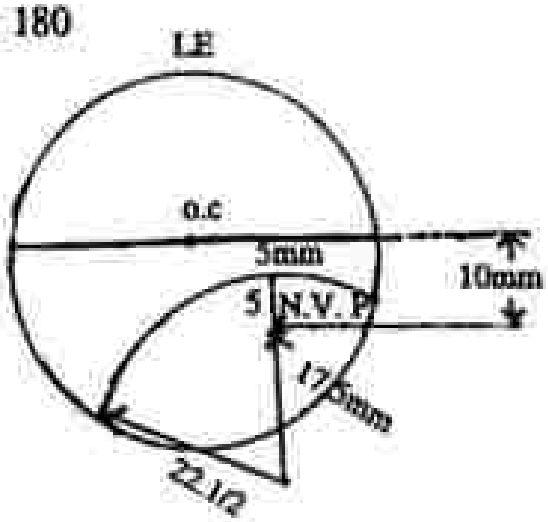
إحسب التأثير الموشوري الافقي والعمودي عند نقطة الرؤيا القريبة لعدسة ثنائية البؤر (عدسة يسرى LE)

L - 6.00 Ds / -2.00 Dc x 180
Add + 2.50 [45 mm x 5 below x 2. 1/2 mmin]

حيث أن النقطة القريبة 10mm اسفل الخط (خط الوسط).

الحل1- تحول العدسة من النمط الكروي الإسطواني الى إسطوانات متصالبة.

-6.00 Dc x 90 / -8.00 Dc x 180



التأثير الموشوري في العدسة.

22.5 - 5 = 17.5 mm

$$Pv = 8.00 \times \frac{10}{10} = 8^{\Delta} \text{ BD(Base down)}$$

$$PH = 6.00 \times \frac{2.5}{10} = 1.5^{\Delta} \text{ BI(Base in)}$$

2 – التأثير الموشوري في الفلقة :

$$Pseg = 2.5 \times \frac{17.5}{10} = 4.375 \text{ BD(Base down)}$$

3 – التأثير الموشوري الكلي

Total Prismatice effect

= 8 + 4.375 = 12.375$^{\Delta}$ BD

1.5^{Δ} BI [Base in]

PT = 12.375 $^{\Delta}$BD ⊂ 1.5^{Δ} BI

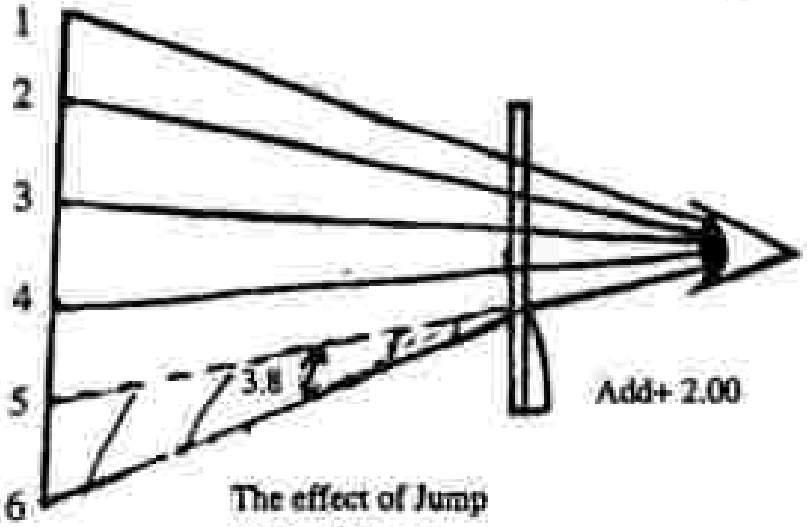
(5 - 8) – القفز الموشوري (Image Jump) .

الصورة في المنشور تتجه نحو الراس والأشعة تنحرف نحو القاعدة والقفز الموشوري ينتج عن الإتصال ما بين الفلقة وجسم العدسة الرئيسي لذلك فإن قفز الصورة يحدث عند حافة الفلقة.

والقفز هو خاصية وجودالفلقة ولا تعتمد نهائياً على قوة البعيد وهو ينتج عن وجود حافة الفلقة في جسم العدسة لذلك لايحدث القفز في العدسات المتدرجة القوى .

وخصائص الفلقة هي قوتها ومعامل إنكسارها وقطرها

والقفز يحدث في الشكل (5 - 13)



The effect of Jump

شكل (5 - 13)

مثال 1 – عدسة قوتها 4.00D + واضيف لها فلقة قوتها 1.5+ وعمقها 17.5mm وقطرها 25mm فإذا كان بعد مركز الفلقة البصري عن المركز البصري للبعيد 12mm إحسب مقدار القفز؟؟

الحل:-

عمق الفلقة =17.5

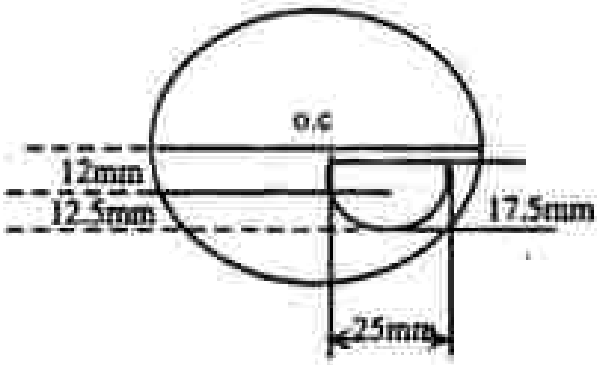
نصف قطر الفلقة =12.5

∴ المسافة من مركز الفلقة الى حافة الفلقة هي:

17.5 -12.5 = 5mm

P = Ccm F

= 5/10 x1.5 = 0.75 Base Down



مثال (2) : جهزت نظارة بوصفة:

RE + 3.50D

LE + 2.00D

1 – وكانت المسافة البين بؤبؤية تساوي I.P.D = 62mm على إطار (18 - 56) فإذا كانت المراكز البصرية للنظارة المجهزة في منتصف العينيه إحسب التأثير الموشوري المستحدث عند كل عين.

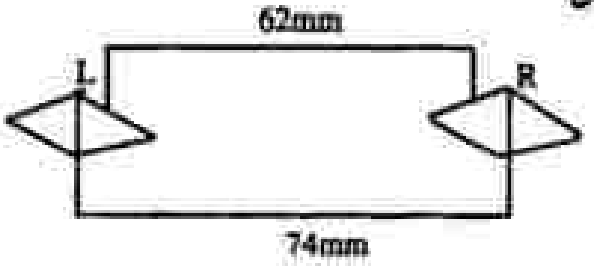
2 – واذا كانت الإضافة تساوي 250D+ إحسب اللاتوازن العمودي وكذلك القفز الموشوري إذا كانت مواصفات الفلقة هي:-

ø قطر الفلقة =25mm

2.1/2 in , 5 below

إرتفاع الفلقة =17.5 mm

الحل:



$Dec = \frac{74 - 62}{2} = 6mm$ لكل عين

1 – لحساب التأثير الموشوري في كل عين

PinRE = 3.5 x 0.6 = 2.1$^{\Delta}$ Bout.

PinLE = 2 x 0. 6 = 1.2 $^{\Delta}$Bout

ب – اللاتوازن العمودي هو الفرق في الوشور العمودي الحاصل عند النظر للقريب بين العينين Virtical Imbalance.

$$V.I = (3.50 + 2.50) \times \frac{(17.5 + 5)}{10} - (2 + 2.50) \times \frac{(17.5 + 5)}{10}$$

$$= 6 \times 2.25 - 4.50 \times 2.25$$

$$= 13.5 - 10.125$$

$$= 3.375$$

ب القفز الوشوري = قوة الفلقة x المسافة من مركز الفلقة وحتى حافتها.

P seg = Ccm F

$$= \frac{5}{10} \times 2.50 = 1.2^{\Delta}$$