



جامعة دمشق

كلية الطب البشري

مستشفى المواساة الجامعي - قسم أمراض العين وجراحتهما

دراسة تبدلات أسوء الانكسار التالية لجراحة الحول المجراة على العضلات المستقيمة الأفقية

A Study of Refractive Changes Following Horizontal Recti Muscles Strabismus Surgery

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا في أمراض العين وجراحاتها
أعد في قسم أمراض العين وجراحاتها- مستشفى المواساة الجامعي- دمشق

د. كنان رياض العبد الحافظ

رئيس القسم

أ.د. جرجس الداود

المشرف

أ.م.د. معتز سعد الدين

مخطط البحث

القسم الأول: الدراسة النظرية

الباب الأول لمحة تشريحية عن عضلات العين الخارجية والملتحمة والقرنية

- الفصل الأول: لمحة تشريحية عن عضلات العين الخارجية.....(8)
- الفصل الثاني: لمحة تشريحية عن الملتحمة.....(12)
- الفصل الثالث: لمحة تشريحية عن القرنية.....(14)

الباب الثاني مقدمة عن الحول

- الفصل الأول: المصطلحات.....(17)
- الفصل الثاني: الفيزيولوجيا الحركية للمقلة.....(20)
- الفصل الثالث: دراسة مريض الحول.....(24)

الباب الثالث الحول الأفقي

- الفصل الأول: الحول الأفقي وأنواعه.....(30)
- الفصل الثاني: الحول الأنسي وأنواعه.....(31)
- الفصل الثالث: الحول الوحشي وأنواعه.....(38)

الباب الرابع جراحة الحول الأفقي

- الفصل الأول: جراحة الحول الأنسي.....(44)
- الفصل الثاني: جراحة الحول الوحشي.....(49)

الباب الخامس أسوء الانكسار وطرق قياسها

- الفصل الأول: الحالة الانكسارية للعين وأسوء الانكسار.....(54)
- الفصل الثاني: جهاز قياس أسوء الانكسار الآلي.....(58)
- الفصل الثالث: تنظير الشبكية.....(60)

القسم الثاني: الهدف وأدبيات البحث.....(63)

القسم الثالث: الدراسة العملية.....(65)

الباب الأول المواد والطرائق.....(66)

الباب الثاني النتائج.....(74)

• الفصل الأول: التداخل على عضلة واحدة في الحول الوحشي (تأخير العضلة

المستقيمة الوحشية).....(75)

• الفصل الثاني: التداخل على عضلة واحدة في الحول الأنسي (تأخير العضلة

المستقيمة الأنسية).....(84)

• الفصل الثالث: التداخل على عضلتين في الحول الوحشي (تأخير العضلة

المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية).....(92)

• الفصل الرابع: التداخل على عضلتين في الحول الأنسي (تأخير العضلة

المستقيمة الأنسية وتقشير العضلة المستقيمة الوحشية).....(100)

الباب الثالث المناقشة.....(108)

الملاحق.....(114)

المراجع.....(120)

{ وعلمك ما لم تكن تعلم وكان فضل الله عليك عظيماً }

إهداء.....

إلى قدوتي ونبراسي الذي أضاء دربي, إلى من جاهد لإيصالنا إلى بر الأمان و المعرفة, إلى الذي لم
يخل علي بوقته أو حمده في جميع الأوقات, إلى الذي أرفع رأسي عالياً افتخاراً به .

أي العزيز أدامه الله ذخرأ لي

إلى التي رأتني بقلبها قبل أن تراني بعينيها, وحملتني بطنها قبل أن تحملي يديها, إلى شجرتي التي لا
تذبل, والظل الذي آوي إليه في كل حين.

أمي الحبيبة حفظها الله

إلى الشموع المنيرة في طريقي, إلى سندي وملاذي في حياتي, إلى أشقائي وأصدقائي وأحبابي.

إخوتي وفقهم الله

إلى زملاء الدراسة ورفاق الدرب, إلى من شاركني رحلة العلم بجلوها ومرها, إلى الذين هونوا علي
مشقة الطريق وطوله.

أصدقائي الأعزاء

شكراً.....

الدراسة النظرية

الباب الأول

لمحة تشريحية عن عضلات العين الخارجية
والملتحمة والقرنية

الفصل الأول

لمحة تشريحية عن عضلات العين الخارجية (1)

Anatomy of extraocular muscles

يوجد ست عضلات عينية خارجية إرادية مسؤولة عن حركات العين وهي أربع عضلات مستقيمة (العلوية والسفلية والوحشية والأنسية) وعضلتان منحرفتان (العلوية والسفلية).

العضلات العينية الخارجية المستقيمة

تنشأ العضلات العينية المستقيمة الأربعة من حلقة ليفية تسمى الحلقة الوترية لـ Zinn وهي تسمك في السمحاق في قمة الحاج ولها مقطع معترض بيضوي وتحيط بالثقب البصري وجزء من النهاية الأنسية للشق الحجاجي العلوي.

العضلة المستقيمة العلوية Superior rectus muscle:

تنشأ من حلقة Zinn فوق الثقب البصري ومنشؤها متصل مع الغمد السحائي للعصب البصري، وتمر بعد ذلك للأمام وللوحشي قليلاً وتتقّب الغمد الصفاقي للمقلة وترتكز على الصلبة على بعد 7,7 ملم من الحوف بوتر يبلغ طوله 8,5 ملم ويكون خط الارتكاز منحرفاً قليلاً ومحدباً.

عندما تخترق العضلة الغمد الصفاقي للمقلة ينعكس الصفاق للخلف حول العضلة مزوداً إياها بغمد صفاقي.

إن الغمد الصفاقي للعضلة المستقيمة العلوية والرافعة للجفن العلوي متصلان بغمد من نسيج ضام، كما يوجد أيضاً اتصال لغمد العضلة مع الرتج العلوي للملتحمة والذي يؤدي لارتفاع هذا الرتج عندما تتقلص العضلة.

المجاورات: في الأعلى رافعة الجفن العلوي والعصب الجبهي وسقف الحاج، وفي الأسفل العصب البصري والشريان العيني والعصب الأنفي الهدي، كما يجاور وتر العضلة المستقيمة العلوية ضمن الغمد الصفاقي للعضلة وتر العضلة المنحرفة لعلوية في الأسفل.

التعصيب: تتلقى العضلة تعصيبها من الفرع العلوي للعصب القحفي الثالث (المحرك العيني) والذي يخترق الوجه الداخلي للعضلة عند اتصال ثلثها الأوسط مع الثلث الأنسي.

***Inferior rectus muscle* العضلة المستقيمة السفلية**

تنشأ من حلقة Zinn أسفل الثقبية البصرية وتمر للأمام وللوحشي قليلاً وتنقب الغمد الصفاقي للمقلة وترتكز على الصلبة على بعد 6,5 ملم من الحوف وبوتر يبلغ طوله 5,5 ملم, ويكون المرتكز محدباً قليلاً ومنحرفاً. يحيط بالعضلة المستقيمة السفلية غمد صفاقي مشتق من الغمد الصفاقي للمقلة ويتصل مع المنحرفة السفلية ومع الرباط المعلق للمقلة, ويوجد أيضاً لجام من النسي الضام يصل المستقيمة السفلية مع الجفن السفلي.

المجاورات: يجاورها في الأعلى العصب المحرك العيني والعصب البصري والمقلة, وفي الأسفل أرض الحجاج والأعصاب والأوعية تحت الحجاج في قناتها والجيب الفكي, كما تجاور سفلياً العضلة المنحرفة السفلية عند النقطة التي تخترق عندها العضلة الغمد الصفاقي للمقلة.

التعصيب: يعصبها الفرع السفلي للعصب المحرك العيني والذي يخترق الوجه الداخلي للعضلة عند اتصال الثلث المتوسط مع الخلفي.

***Lateral rectus muscle* العضلة المستقيمة الوحشية**

تنشأ من الجزء الوحشي لحلقة Zinn في المكان الذي تعبر فيه الحلقة لشق الحجاجي العلوي, ويوجد رأس صغير آخر ينشأ من السطح الحجاجي للجناح الكبير للعظم الودي وحشياً لحلقة Zinn, وتمر العضلة بعد ذلك للأمام بالقرب من الجدار الوحشي للحجاج حيث تخترق الغمد الصفاقي للمقلة وترتكز على الصلبة على بعد 6,9 ملم من الحوف وبوتر يبلغ طوله 8,8 ملم ويكوم المرتكز عمودياً تقريباً.

يحيط بالمستقيمة الوحشية غد صفاقي مشتق من الغمد الصفاقي للمقلة, ويرسل هذا الغمد امتداداً إلى الجدار الوحشي للحجاج ليشكل الرباط المثبت الوحشي Lateral check ligament.

المجاورات: في الأعلى العصب الدمعي والشریان الدمعي, وفي الأسفل أرض الحجاج, وشحم الحجاج والعصب المبعد العيني (العصب السادس) في الأنسي.

التعصيب: من العصب المبعد العيني والذي يدخل العضلة من وجهها الداخلي في منتصفها.

العضلة المستقيمة الأنسية *Medial rectus muscle*:

أكبر العضلات العينية الخارجية, وتنشأ من الجزء الأنسي لحلقة Zinn وتتصل مع الغمد الصفاقي للعصب البصري, وتمر للخلف بالقرب من الجدار الأنسي للحجاج وتخترق الغمد الصفاقي للمقلة وترتكز على الصلبة على بعد 5,5 ملم من الحوف وبوتر يبلغ طوله 3,7 ملم ويكون خط الارتكاز عمودياً.

يحيط بالعضلة المستقيمة الأنسية غمد صفاقي مشتق من الغمد الصفاقي للمقلة, ويرسل امتداداً يتصل مع الجدار الأنسي للحجاج ليشكل الرباط المثبت الأنسي *Medial check ligament*.

المجاورات: في الأعلى العضلة المنحرفة العلوية والشريان العيني وفروعه والعصب الأنفي الهدبي, وفي الأسفل أرض الحجاج.

التعصيب: من الفرع السفلي للعصب المحرك العيني والذي يدخل الوجه الداخلي للعضلة عند اتصال الثلاثين الأوسط والخلفي.

العضلات المنحرفة

العضلة المنحرفة العلوية *Superior oblique muscle*:

عضلة طويلة نحيلة مغزلية تنشأ من جسم العظم الوتدي فوق وأنسي القناة البصرية تماماً خارج حلقة Zinn. تمتد العضلة للأمام بين سقف الحجاج وجداره الأنسي ثم تتحول لوتر مدور يمر من البكرة وهي عبارة عن غضروف ليفي متوضع في الحفرة البكرية للعظم الجبهي, وعندما يمر الوتر من البكرة يحاط بغمد مزلق رقيق.

بعد خروج الوتر من البكرة يمر للأسفل والخلف والوحشي ويخترق الغمد الصفاقي للمقلة ويمر تحت العضلة المستقيمة العلوية ثم يتوسع ليأخذ شكل المروحة ويرتكز أخيراً على الصلبة خلف خط استواء المقلة وحشياً وخلفياً. يحاط وتر المنحرفة العلوية بغمد صفاقي مشتق من الغمد الصفاقي للمقلة وهو يمتد حتى البكرة.

المجاورات: في الأعلى سقف الحجاج, وفي الأسفل الشريان العيني وفروع العصب الهدبي الأنفي, أما العصب فوق البكرة فيمر فوق ووحشي العضلة ووحشي البكرة.

التعصيب: تعصب من العصب البكري الذي يخترق الوجه الخارجي للعضلة بالقرب من منشئها.

العضلة المنحرفة السفلية *Inferior oblique muscle*:

هي العضلة الوحيدة من عضلات العين الخارجية التي تنشأ من القسم الأمامي للحجاج. تنشأ من أرض الحجاج خلف حافة الحجاج ووحشي القناة الأنفية الدمعية ويمكن أن تتصل مع الصفاق المغلف للكيس الدمعي.

تمر العضلة وحشياً وخلفياً وعلوياً متبعةً تحذب المقلة بقسمها السفلي وتسير أسفل المستقيمة السفلية حتى تصل إلى الجهة الخلفية الوحشية للمقلة حيث تركز على الصلبة تحت العضلة المستقيمة الوحشية ويكون خط ارتكاز العضلة محدباً وعلوياً ووحشياً.

تحاط العضلة المنحرفة السفلية بغمد صفاقي مشتق من الغمد الصفاقي لمقلة والذي يتصل مع غمد العضلة المستقيمة السفلية.

المجاورات: تكون العضلة في الأسفل بتماس مع أرض الحجاج وتتفصل عنه بشحم الحجاج، وفي الأعلى تكون بتماس مع الشحم الحجاجي والعضلة المستقيمة السفلية والمقلة.

التعصيب: عن طريق الفرع السفلي للعصب المحرك العيني والذي يخترق الوجه الداخلي للعضلة في منتصفها تقريباً.

الفصل الثاني

لمحة تشريحية عن الملتحمة (1-2)

Anatomy of the Conjunctiva

الملتحمة هي غشاء مخاطي رقيق تغطي الأجفان وتنعكس في الرتج العلوي والرتج السفلي على السطح الأمامي للمقلة, يمكن تقسيم الملتحمة إلى ثلاث مناطق:

1 الملتحمة الجفنية Palpebral: تبدأ عند الوصل الجلدي المخاطي لحواف الأجفان وهي ملتصقة بقوة على الصفيحة الظفرية للجفن.

2 الملتحمة الرتجية Forniceal: رخوة ومتجعدة وملتصقة بشكل رخو بالامتدادات الصفاقية لأغدة الرافعة والعضلات المستقيمة تحتها.

3 الملتحمة البصلية Bulbar: تغطي الصلبة الأمامية وتكون شفافة ورقيقة والصلبة واضحة تحتها. يلتصق هذا القسم من الملتحمة بالصلبة بواسطة نسيج ضام, ويكون التصاق الملتحمة البصلية بمحفظة التينون تحتها رخواً ما عدا عند الحوف حيث يكون قوياً. يطلق على مكان التصاق الملتحمة بالقرنية اللم الملتحمة Conjunctival limbus ويقع على بعد 1 ملم أمام اللم القرني الذي يعبر عن مكان التحام القرنية بالصلبة.

تتألف الملتحمة نسيجياً من طبقتين:

1/ الظهارة الملتحمة وتتراوح بين طبقتين وخمس طبقات خلوية. تكون الخلايا شبه مكعبة في القاعدة وتصبح خلايا مسطحة متعددة الأذرع مع وصولها إلى السطح.

2/ اللحم Stroma: تتألف من نسيج ضام غني التوعية يفصل عن الظهارة بغشاء قاعدي.

غدد الملتحمة

الغدد الدمعية الملحقة Accessory lacrimal glands: وتشمل غدد Kraus و Wolfring وتتوضع عميقاً ضمن اللحم. تشبه هذه الغدد الغدة الدمعية وتفتح قنواتها في السطح الحر من الملتحمة.

الغدد المفرزة للمخاط Mucin:

- الخلايا الكأسية goblet cells: تتوضع ضمن الظهارة وأغزرها في الناحية الأنفية السفلية.
- خبيئات هنلة crypts of Henle: تتوضع على امتداد الثلث العلوي للملتحمة الظفرية العلوية وعلى امتداد الثلث السفلي للملتحمة الظفرية السفلية.
- غدد مانز Manz: تحيط بالحوف.

تنشأ التروية الشريانية للملتحمة من الأقواس الجفنية Palpebral arches في كلا الجفنين ومن الشرايين الهدبية الأمامية. تكون أوردة الملتحمة أكثر عدداً من الشرايين وتتبعها في مسارها وتنزح إلى الأوردة الجفنية أو تصب مباشرة في الوريد العيني العلوي والسفلي.

تعد الملتحمة غنية بالأوعية اللمفية, وتنزح الأوعية اللمفية الوحشية إلى العقد النكفية السطحية والأوعية اللمفية الأنسية إلى العقد تحت الفكية.

يأتي تعصيب الملتحمة البصلية الحسي من الأعصاب الهدبية الطويلة وهي فروع العصب الأنفي الهدبي الصادر من العصب مثلث التوائم. تتعصب الملتحمة الجفنية العلوية والملتحمة الرتجية العلوية من الفروع الجبهية والدمعية للعصب مثلث التوائم. يتلقى القسم الوحشي من الملتحمة الجفنية السفلية والرتجية السفلية تعصيبه عبر العصب الدمعي المتفرع من العصب العيني الصادر من العصب مثلث التوائم، أما القسم الأنسي فيتعصب من العصب تحت الحجاج وهو فرع من العصب الفكي العلوي.

الفصل الثالث

لمحة تشريحية عن القرنية (1-2)

Anatomy of Cornea

تشكل القرنية السدس الأمامي الشفاف من المقلة. يبلغ متوسط قطر القرنية 10,6 ملم عمودياً و 12 ملم أفقياً وهي محدبة ومدورة خلفياً و متوسط سماكة القرنية في المركز حوالي 0,5 إلى 0,6 ملم وفي المحيط حوالي 1 ملم.

تتألف القرنية مجهرياً من خمس طبقات, مرتبة من الأمام إلى الخلف: 1- الظهارة epithelium. 2- طبقة بومان Bowman layer. 3- اللحمية Stroma. 4- غشاء ديسمي Descemet's membrane. 5- البطانة Endothelium.

الظهارة Epithelium تتألف من خمس طبقات خلوية وتقاس الثخانة الكلية لها ما بين 50 و 60 ميكرون وتتكون من الطبقات التالية:

- طبقة واحدة من الخلايا القاعدية العمودية التي تتصل مع الغشاء القاعدي بأنصاف جسيمات رابطة Hemi desmosomes.
- صفان أو ثلاثة من الخلايا الجناحية Wing cells وتتصل خلايا هذه الطبقة مع الخلايا المجاورة بجسيمات رابطة desmosomes.
- صفان أو ثلاثة من الخلايا الرصفية Squamous الطبقة الأكثر سطحية والتي تتصل ببعضها البعض بجسيمات رابطة. تكون مدة حياتها بضعة أيام وتنساقط بعد موتها في فيلم الدمع.

لا تتندب الظهارة بسبب قدرتها الممتازة على التجدد.

طبقة بومان Bowman layer تقع تحت الغشاء القاعدي لظهارة القرنية مباشرة وتقدر ثخانتها حوالي 8 إلى 12 ميكرون وتعد الطبقة السطحية اللاخلوية من اللحمية.

تتندب هذه الطبقة في حال تأذيها.

اللحمية Stroma تشكل 90% من ثخانة القرنية. تتألف من ألياف كولاجين منتظمة بشكل طبقات مع فواصل منتظمة تؤمن شفافية القرنية وتكون الألياف ضمن مادة

بروتينية هي البروتيوغليكان Proteoglycan. إن ازدياد السوائل ما بين الألياف يؤدي إلى حدوث وذمة وتغيم في القرنية

غشاء ديسميته *Desecemet's membrane* يتكون من شبكة رقيقة من لبيفات الكولاجين, وهو الغشاء القاعدي للبطانة, وتبلغ ثخانتة حوالي 10 ميكرون.

البطانة *Endothelium* تتألف من طبقة واحدة من الخلايا سداسية الأضلاع , وتلعب الدور الرئيسي في الحفاظ على الجفاف النسبي للقرنية deturgescence. مع تقدم العمر يتناقص تعداد الخلايا البطانية تدريجياً حيث أنها لا تتجدد, وتتضخم الخلايا المجاورة لتعويض هذا النقص.

من المميزات الهامة للقرنية أنها خالية من الأوعية الدموية والنزح اللمفي, وتنتهي الأوعية الدموية الشعرية المشتقة من الشرايين الهدبية الأمامية للملتحمة والصلبة في محيط القرنية.

تتلقى القرنية نهايات عصبية حسية غزيرة عبر الانقسام الأول للعصب الخامس.

الباب الثاني
مقدمة عن الحول

الفصل الأول

المصطلحات (3)

تشتق كلمة الحول Strabismus من الكلمة اليونانية Strabismos وتعني النظر بشكل مائل. يعرف الحول بأنه عدم انتظام محور العينين ocular misalignment وينجم إما عن شذوذات في الرؤية المشتركة binocular vision أو عن شذوذات في التحكم العصبي العضلي لحركات العينين.

صواب البصر Orthophoria هو الحالة المثالية للتوازن العيني ويندر مشاهدته عند البشر.

الشطور Heterophoria هو انحراف في محاور العينين يسيطر عليه بآلية الدمج (حول كامن).

الحول Heterotropia هو الانحراف العيني الظاهر غير المسيطر عليه بآليات الدمج (حول ظاهر).

تم وضع مصطلحات تفصيلية لتوصيف نمط الانحراف العيني، ويستخدم في هذه المصطلحات بوادئ Prefixes ولواحق Suffixes متعددة اعتماداً على الوضعيات النسبية للمحاور البصرية لكلا العينين.

البوادي Prefixes

أنسي Eso: انحراف القرنية أنفياً ودوران النقرة Fovea صدغياً، ويسبب تقارب المحاور البصرية ويطلق عليه أيضاً الحول التقاربي Convergent strabismus.

وحشي Exo: انحراف القرنية صدغياً ودوران النقرة Fovea أنفياً، ويسبب تباعد المحاور البصرية ويطلق عليه أيضاً الحول التباعدي Divergent strabismus.

علوي Hyper: انحراف القرنية علوياً ودوران النقرة Fovea سفلياً، ويطلق عليه الحول العمودي Vertical strabismus.

سفلي Hypo: انحراف القرنية سفلياً ودوران النقرة Fovea علوياً، ويطلق عليه الحول العمودي Vertical strabismus.

الدوران للداخل Incyclotortion: يدور القسم العلوي للمحور العمودي للقرنية أنفياً والقسم السفلي للمحور العمودي صدغياً، ويدعى الحول الدوراني الداخلي Incyclotropia.

الدوران للخارج Excyclotortion: يدور القسم العلوي للمحور العمودي للقرنية صدغياً والقسم السفلي للمحور العمودي أنفياً، ويدعى الحول الدوراني الخارجي Excyclotropia.

الواحق Suffixes:

الشطور Phoria: هو انحراف كامن يتم السيطرة عليه بآلية الدمج، لذا يبقى الاصطفاف العيني طبيعياً أثناء الرؤية المشتركة ويظهر الانحراف عند كسر الدمج أثناء تغطية إحدى العينين. يوجد شطور أنسي Esophoria، وشطور وحشي Exophoria، وشطور عمودي Hyperphoria.

الحول Tropia: هو انحراف ظاهر لا يمكن السيطرة عليه بآلية الدمج، لذا يكون الاصطفاف العيني غير سوي ظاهرياً. من المهم تحديد جهة العين المنحرفة ونوع الانحراف ودرجة الانحراف في كل وضعيات التحديق (الوضعية البدئية، التحديق لليمين، التحديق لليسر، التحديق للأعلى، التحديق للأسفل...).

التصنيف Classification:

لا يوجد تصنيف كامل أو شامل وهناك عدة تصانيف تستخدم لتقييم اضطرابات حركات العين.

الوضعية الدمجية Fusional status

- شطور Phoria / انحراف كامن مسيطر عليه دائماً بالتحكم الدمجي Fusional control.
- حول متقطع Intermittent tropia / يظهر أحياناً بسبب فشل التحكم الدمجي.
- حول Tropia / انحراف ظاهر ولا يوجد تحكم دمجي.

تغير الانحراف مع وضعية التحديق *Gaze position*

- متوافق *Comitant* / لا يتغير مقدار الانحراف مع تغير جهة التحديق أو تغير العين المثبتة.
- غير متوافق *Non Comitant* / يتغير مقدار الانحراف بتغير جهة التحديق أو تغير العين المثبتة.

التثبيت *Fixation*

- التثبيت المتناوب *Alternating* / تناوب عفوي للتثبيت من عين لأخرى.
- التثبيت بعين واحدة *Monocular* / أفضلية تثبيت واضحة بإحدى العينين.

عمر البدء *Age of onset*:

- الولادي *Congenital* / يتم تشخيص الانحراف في الطفولة المبكرة.
- المكتسب *Acquired* / يظهر الانحراف في فترة متأخرة بعد اكتمال التطور البصري الطبيعي.

نمط الانحراف *Type of deviation*

- الانحراف الأفقي *Horizontal* / الانحراف الأنسي *Esodeviation*, والانحراف الوحشي *Exodeviation*.
- الانحراف العمودي *Vertical* / الانحراف العلوي *Hyperdeviation*, والانحراف السفلي *Hypodeviation*.
- الانحراف الدوراني *Torsional* / الانحراف الدوراني الداخلي *Excyclotortion*, والانحراف الدوراني الخارجي *Incyclotortion*.
- الانحراف المركب *Combined* / تواجد نوعين من أنواع الانحرافات سويةً.

الفصل الثاني

فيزيولوجيا حركات المقلة

Motor physiology of the eye

تبلغ الزاوية بين الجدار الأنسي والجدار الوحشي للحجاج 45° ، لذلك فإن محور الحجاج يشكل مع كل من الجدار الأنسي والوحشي للحجاج زاوية قدرها $22,5^\circ$ وللتبسيط 23° .

المحاور الأساسية لحركات العين (محاور Fick)

تحدث حركات العين المختلفة على ثلاثة محاور متعامدة:

✓ المحور العمودي Z تدور العين حوله لليمين واليسار.

✓ المحور الأفقي X تدور العين حوله للأعلى والأسفل.

✓ المحور Y يعبر المقلة من الأمام إلى الخلف وتدور العين حوله للداخل والخارج.

وظائف العضلات العينية الخارجية في وضعيات التحديق المختلفة

العضلة المستقيمة الأنسية لها عمل واحد هو التقريب.

العضلة المستقيمة الوحشية لها عمل واحد هو التباعد.

العضلة المستقيمة العلوية العمل الأساسي لها هو الرفع بالإضافة لعملين ثانويين هما التقريب والدوران الداخلي.

عندما تكون العين بوضعية تباعد 23° ينطبق محور العضلة على محور العين، وهنا يكون الرفع هو العمل الوحيد للعضلة المستقيمة العلوية، وتعتبر هذه الوضعية هي الوضعية الأساسية لاختبار عمل المستقيمة العلوية.

أما عندما تكون العين بوضعية تقريب 67° فتكون الزاوية بين محور العضلة ومحور العين 90° ، وتقوم العضلة بعمل واحد هو الدوران الداخلي.

العضلة المستقيمة السفلية العمل الأساسي لها هو الخفض بالإضافة لعملين ثانويين هما التقريب والدوران الخارجي.

عندما تكون العين بوضعية تبعيد 23° ينطبق محور العضلة على محور العين, وهنا يكون الخفض هو العمل الوحيد للعضلة المنحرفة السفلية, وتعتبر هذه الوضعية هي الوضعية الأساسية لاختبار عمل المستقيمة السفلية.

أما عندما تكون العين بوضعية تقريب 67° فتكون الزاوية بين محور العضلة ومحور العين 90° , وتقوم العضلة بعمل واحد هو الدوران الخارجي.

العضلة المنحرفة العلوية العمل الأساسي لها هو التدوير الداخلي بالإضافة لعملين ثانويين هما التباعد والخفض.

عندما تكون العين بوضعية تقريب 51° ينطبق محور العضلة على محور العين, وتعمل لعضلة المنحرفة العلوية كخافضة للعين فقط, وتعتبر هذه الوضعية هي الوضعية الأساسية لاختبار عمل المنحرفة العلوية.

أما عندما تكون العين بوضعية تبعيد 39° فتكون الزاوية بين محور العضلة ومحور العين 90° , وتقوم العضلة بعمل واحد هو الدوران الداخلي فقط.

العضلة المنحرفة السفلية العمل الأساسي لها هو التدوير الخارجي بالإضافة لعملين ثانويين هما التباعد والرفع.

عندما تكون العين بوضعية تقريب 51° ينطبق محور العضلة على محور العين, وتعمل لعضلة المنحرفة العلوية كرافعة للعين فقط, وتعتبر هذه الوضعية هي الوضعية الأساسية لاختبار عمل المنحرفة السفلية.

أما عندما تكون العين بوضعية تبعيد 39° فتكون الزاوية بين محور العضلة ومحور العين 90° , وتقوم العضلة بعمل واحد هو الدوران الخارجي. لذلك فإن أساس اختبار عمل المنحرفات هو جعل العين في وضعية التقريب ثم تحري العمل الرافع والخافض لها في هذه الوضعية.

حركات العين

1 حركات العين الواحدة Ductions

تشمل التقريب والتباعد والرفع والخفض والدوران الداخلي والدوران الخارجي.

2 حركات العينين المتوافقة Versions

حركات متوافقة تحدث في كلا العينين وتشمل:

- النظر للأيمن والنظر للأيسر والنظر للأعلى والنظر للأسفل. تضع هذه الحركات العينين في وضعيات التحديق الثانوية secondary positions of gaze.
- التحديق للأعلى والأيمن والتحديق للأعلى والأيسر والتحديق للأسفل والأيمن والتحديق للأسفل والأيسر. تضع هذه الحركات العينين في وضعيات التحديق الثالثي tertiary positions of gaze.
- دوران العينين للداخل ودوران العينين للخارج.

3 حركات العينين غير المتوافقة Vergences

حركات غير متوافقة ثنائية الجانب (في اتجاهين متعاكسين) وتشمل التقارب Convergence والتباعد Divergence.

وضعيات التحديق

الوضعيات الأساسية Cardinal positions

وهي الوضعيات التي تعمل فيه عضلة واحدة من كل عين وهي ستة:

- التحديق للأيمن.
- التحديق للأيسر.
- التحديق للأعلى والأيمن.
- التحديق للأعلى والأيسر.
- التحديق للأسفل والأيمن.
- التحديق للأسفل والأيسر.

الوضعيات التشخيصية Diagnostic positions

وهي تسع وضعيات تشمل الوضعيات الأساسية الستة بالإضافة للوضعيات البدئية والتحديق للأعلى والتحديق للأسفل.

قوانين الحركات العينية Laws of ocular motility

1 العضلة الشادة والعضلة الضادة Agonist-Antagonist

هما عضلتان في نفس العين تحركان العين باتجاهين متعاكسين.

2 العضلتان المتآزرتان Synergists

هما عضلتان في نفس العين تحركان العين بنفس الاتجاه.

3 العضلات القرينة Yoke muscles

هما عضلتان كل منهما في عين, وتحداث حركات عينية متوافقة في نفس الجهة. على سبيل المثال, تكون العضلة الضادة للعضلة المستقيمة الأنسية هي المستقيمة الوحشية في نفس العين, وتكون العضلة القرينة لها هي المستقيمة الوحشية في العين المقابلة.

4 قانون شيرينغتون Sherington's law

إن زيادة السيالات العصبية الواردة لإحدى عضلات العين الخارجية يترافق مع نقص في السيالات العصبية الواردة للعضلة الضادة لها بنفس مقدار الزيادة, أي أنه عندما تنقلص عضلة ما يجب أن تسترخي العضلة الضادة لها.

5 قانون هيرينغ Hering's law

تتلقى العضلتان القرينتان نفس كمية التعصيب خلال حركات العين المتوافقة.

6 الدمج Fusion وله قسمان:

- الدمج الحسي Sensory fusion دمج خياليين متشابهين في كلا العينين لتشكيل خيال واحد.
- الدمج الحركي Motor fusion اصطفاف العينين للحصول على دمج حسي والمسؤول عنه هو عضلات العين الخارجية.

سعة الدمج Fusion amplitude هي الكمية العظمى لحركات العين اللازمة للحفاظ على الدمج الحسي وذلك قبل حدوث الشفع. إن سعة التقارب الدمجي للبعيد 15Δ وللقریب 35Δ , وسعة لتباعد الدمجي للبعيد 6Δ وللقریب 12Δ , أما سعة الدمج العمودي فهي $2-3\Delta$ فقط.

الفصل الثالث

دراسة مريض الحول (2-4)

Study of strabismus patient

من المهم اعتماد تسلسل ثابت ومنهجي في فحص مريض الحول لتجنب إغفال أي عنصر يمكن أن يؤثر على خطة العلاج.

✕ القصة المرضية

تشمل الأعراض التي يشكو منها المريض كالشفع مثلاً، و العمر عند بدء الحول وإذا كان الحول يظهر بشكل دائم أو متقطع، والسؤال عن قصة علاجات سابقة كوجود نظارات قديمة أو جراحة أو تغطية بالإضافة لظروف الحمل والولادة والقصة العائلية.

✕ الفحص الحسي Sensory examination

مجموعة من الاختبارات التي تفيد في كشف وجود شفع بالإضافة إلى كشف آليات التكيف الحسي عند مريض الحول كالتثبيط Suppression أو التوافق الشبكي الشاذ Anomalous retinal correspondence (ARC). أهم هذه الاختبارات:

(1) قضيبي مادوكس *Madox rod*

مجموعة من الاسطوانات المتوازية والتي تعطي لبقعة ضوئية خيالياً بشكل خط أحمر عمودي على محور الاسطوانات، ولهذا الاختبار نوعان:

- قضيبي مادوكس المفرد: يوضع على إحدى العينين ويكشف الانحراف العمودي والأفقي.

في الحالات الطبيعية يرى المريض الخط الأحمر ماراً من منتصف البقعة الضوئية، أما في حال وجود حول أو شطور وحشي يرى المريض شفعاً متصالباً (يكون الخط الأحمر بعكس جهة العين التي توضع عليها عدسة مادوكس)، أما في حال وجود حول أو شطور أنسي يرى المريض شفعاً متوافقاً (يكون الخط الأحمر بجهة العين التي توضع عليها

عدسة مادوكس), ولا يميز هذا الاختبار بين الحول والشطور لأنه يعيق الدمج.

- قضيبي مادوكس المزوج: لكشف الحول الدوراني وقياس زاويته بشكل شخصي.

(2) اختبار الفلتر الأحمر Red filter test

يوضع هذا الفلتر أمام إحدى العينين ويعرض على المريض بقعة ضوئية.

في حال رؤية بقعة ضوئية واحدة وردية واحدة فذلك يدل على الحالة الطبيعية أو وجود توافق شبكي شاذ, أما في حال رؤية بقعة حمراء بنفس جهة الفلتر فيدل على وجود شفع متوافق ووجود الحول الأنسي, وفي حال رؤية بقعة حمراء بعكس جهة الفلتر فيدل على وجود شفع متصالب ووجود الحول الوحشي.

(3) اختبار البقع الأربع Worth four dot test

يوضع فلتر أحمر أمام العين اليمنى اصطلاحاً, وفلتر أخضر أمام العين اليسرى ويعرض على المريض أربع بقع ضوئية إحداها أحمر واثنان خضراوان وواحدة بيضاء.

في الحالات الطبيعية وفي حالات التوافق لشبكي الشاذ يرى المريض أربع بقع, أما في حالات الشفع فيرى المريض خمس بقع, أما في حال وجود تثبيط فيرى المريض بقتين حمراوين في حال وجود تثبيط أيسر أو ثلاث بقع خضراء في حال وجود تثبيط أيمن.

(4) عدسات باغولينى Bagolini striated lenses

عدسات تعطي للبقعة الضوئية الدائرية خيلاً بشكل خط مستقيم, وتوضع عدسة أمام كل عين بشكل مائل بحيث تكون بزاوية 45° أمام العين اليمنى و 135° أمام العين اليسرى.

في الحالات الطبيعية أو عند وجود توافق شبكي شاذ, يرى المريض خطين متصالبين شكل مركزي, أما في حال وجود تثبيط واسع يرى المريض أحد الخطين فقط, وفي حال الشفع يرى المريض الخطين متقاطعين بشكل غير مركزي.

(5) جهاز مصوب البصر

يتألف من ذراعين, واحد لكل عين ويمكن أن يعرض صورة في كل ذراع على حدة, ويفيد في قياس زاوية الحول بشكل شخصي وموضوعي:

- الشخصي/ نضع صورتين في الذراعين ونطلب من المريض تحريك الذراع حتى تتطابق الصورتان وبذلك فإن زاوية الحول الشخصية هي زاوية تدوير الذراع.
- الموضوعي/ نضع الصورة على إحدى الذراعين فيثبت المريض بالعين الموافقة ثم ننقلها إلى العين الأخرى فتتحرك العين الأخرى للتنشيط على الصورة, ونقوم بتحريك الذراع ونستمر بتبديل الصورة حتى تتوقف حركة العين فتكون زاوية الحول الموضوعية هي زاوية تدوير الذراع.

تكون زاوية الحول الشخصية والموضوعية متطابقة عند الأشخاص الذين لديهم توافق شبكي طبيعي, بينما تكون زاوية الحول الشخصية صغيرة جداً أو معدومة عند المرضى الذين لديهم توافق شبكي شاذ وتكون زاوية الحول هي الفارق بين الزاوية الشخصية والزاوية الموضوعية, فإذا كانت زاوية الحول الشخصية معدومة نقول أن التوافق الشبكي الشاذ متناسق harmonious, أما إذا كانت زاوية الحول الشخصي صغيرة ولكنها ليست معدومة نصف التوافق الشبكي الشاذ بأنه غير متناسق unharmonious.

☒ حدة البصر Visual acuity

تقاس حدة البصر عند الأشخاص المتعاونين على لوحات حدة البصر المتعارف عليها, أما عند الأطفال غير المتعاونين فتستخدم الطرق التالية لتقييم حدة البصر:

- تغطية إحدى العينين والذي يواجه معارضة شديدة من قبل الطفل مما يدل على حدة بصر ضعيفة في العين غير المغطاة.
- اختبار التنشيط مع استخدام موشور قاعدته للأسفل.
- اختبار المئات والآلاف Hundreds and thousands test.
- اختبار التفضيل العيني preferential looking.
- اختبار الكمونات البصرية المحرصة VEP.

✗ الفحص الحركي Motor examination

يتضمن تقييم حركات العينين في جميع اتجاهات التحديق بالإضافة لقياس ساعات الدمج للقريب والبعيد وقياس زاوية الحول للقريب والبعيد وكشف أي شذوذات حركية مرافقة لحالات الحول الأفقي كاضطراب عمل العضلات المنحرفة أو الانحراف العمودي التفارقي (DVD) Dissociated vertical deviation.

✗ قياس زاوية الحول

(1) اختبار هيرشبيرغ Hirschberg test

اختبار تقريبي يستخدم عند المرضى غير المتعاونين، ويعتمد على قياس بعد المنعكس القرني الضوئي عن مركز الحدقة حيث أن كل انحراف 1 ملم عن مركز الحدقة يقابل زاوية حول 7° أو 15Δ ، فإذا كان المنعكس على حافة الحدقة فيدل على زاوية حول 15° وإذا كان عند الحوف فيدل على زاوية 45° .

(2) اختبارات التغطية Cover tests

وهي قسمان:

- اختبار التغطية- إزالة التغطية cover- uncover test / حيث يتم تغطية إحدى العينين ثم إزالة الغطاء ومراقبة حركات العينين خلال ذلك. عند تغطية إحدى العينين وحركة العين الأخرى للداخل أو الخارج فذلك يدل على وجود حول، أما إذا حدثت حركة في العين المغطاة عند إزالة الغطاء لاستعادة التثبيت فذلك يدل على وجود شطور.
- اختبار التغطية المتناوبة Alternative cover test / يكشف كامل زاوية الانحراف (الحول مع الشطور)، ويتم بتغطية إحدى العينين ثم نقل الغطاء لعين الأخرى ونكرر ذلك بالتناوب بين العينين مع تحري حدوث أي حركة لأي من العينين أثناء ذلك. يتم قياس زاوية الحول الكاملة باستخدام عمود المواشير بالاشتراك مع اختبار التغطية المتناوبة.

(3) اختبار كريمسكي Krinsky test

يعتمد على وضع مواشير متزايدة القوة أمام العين المنجرفة حتى يصبح منعكس القرنية مركزياً وبذلك تشير قوة المواشير إلى زاوية الحول بالكسيرات.

(4) اختبار كريمسكي المعدل Modified Krimsky

يعتمد على وضع مواشير متزايدة القوة أمام العين المثبتة حتى يصبح منعكس القرنية في العين المقابلة مركزياً وبذلك تشير قوة الموشور إلى زاوية الحول بالكسيرات.

✕ فحص الانكسار Refraction

يجب إجراء فحص شخصي لتحري أسواء الانكسار عند الأشخاص المتعاونين بالإضافة إلى فحص موضوعي مع تقطير شالات المطابقة عند الأطفال, ويتم وصف التصحيح حسب الفحص الشخصي عند الأطفال متعاونين بينما يعطى التصحيح الموضوعي الكامل عند الأطفال غير المتعاونين في حال وجود أسواء انكسار هامة سريرياً.

✕ فحص قعر العين

يجب فحص قعر العين بعد توسيع الحدقة عند جميع مرضى الحول لنفي وجود أي آفة مرضية في الشبكية.

الباب الثالث

الحول الأفقي

الفصل الأول

الحول الأفقي وأنواعه (4)

Horizontal strabismus classification

للحول الأفقي نوعان, وحشي وأنسي. تتميز الانحرافات الوحشية بأنها غالباً ما تكون متقطعة وتترافق مع تجسيم ودمج جيدين, بعكس الانحرافات الأنسية التي غالباً ما تكون ثابتة وتسبب غمش وتترافق مع قدرة ضعيفة للدمج والتجسيم.

من التفسيرات المحتملة لهذه الاختلافات بين الحول الأنسي والوحشي, هو الاختلاف بين ساعات الدمج التقاربية والتباعدية, حيث أن سعة التقارب الدمجي العالية تتحكم بالانحرافات الوحشية مما يتيح الفرصة لتطور الدمج والتجسيم, في حين أن سعة التباعد الدمجي تكون منخفضة ولا تتحكم بشكل جيد بالانحرافات الأنسية وهذا قد يقود إلى حدوث حول ثابت في معظم الأحيان يؤدي إلى تثبيط دائم ونقص في القدرة على الدمج والتجسيم وحدث الغمش بشكل شائع.

لا تحمل كل الانحرافات الأنسية هذا الإنذار, حيث يمكن لبعض أنواع الحول الأنسي وخاصة المكتسب منها أن تكون متقطعة وبالتالي تترافق مع دمج وتجسيم جيدين ويكون إنذار الرؤية في هذه الحالات أفضل.

يصادف وجود شطور وحشي خفيف حتى 10 كسيرات موشورية بشكل شائع, ويعاوض بشكل جيد من قبل آليات الدمج دون أن يسبب أعراضاً, وعلى النقيض من ذلك يسبب الشطور الأنسي, حتى بدرجاته الخفيفة, أعراض إجهاد بصري قد تكون مزعجة للمريض وتؤثر على نشاطاته اليومية.

الفصل الثاني

الحول الأنسي وأنواعه (2-3-4)

Classification of Esotropia

يعرف الحول الأنسي بأنه انحراف العين للداخل وهو أشيع أنواع الانحرافات ويشكل حوالي 50% من حالات الحول عند الأطفال.

يقسم الحول الأنسي حسب القدرة على الدمج إلى ثلاث أشكال شائعة:

1 الشطور الأنسي Esophoria: انحراف أنسي كامن يسيطر عليه بآليات الدمج ولا يظهر في حالة الرؤية المشتركة بالعينين Binocular vision.

2 الحول الأنسي المتقطع Intermittent Esotropia: هو انحراف أنسي يسيطر عليه بآليات الدمج أحياناً فتبدو العينان على استقامة واحدة، وتفقد السيطرة أحياناً فيبدو الحول بشكل متقطع وخاصةً في حالات التعب أو المرض.

3 الحول الأنسي Esotropia: هو انحراف أنسي ظاهر ثابت لا تتحكم به آليات الدمج وغالباً ما يترافق مع غمش وقدرة ضعيفة على الدمج والتجسيم.

الحول الأنسي الكاذب Pseudoesotropia

يحدث في الحالات التالية:

- جذر أنف واسع ومسطح مع طيات فوق مآقية أنسية بارزة.
- صغر المسافة بين الحدقتين.

يتميز عن الحول الأنسي الحقيقي بأن اختبار التغطية والمنعكس القرني الضوئي يكون طبيعي.

تصنيف الحول الأنسي Esotropia classification

(1) الحول الأنسي الطفلي (الخلقي) Infantile (congenital) esotropia

☒ الحول الأنسي الطفلي الأساسي Essential infantile esotropia.

- ✗ الرؤية والحواء الأناى.
- ✗ متلازاة سىانسا Ciance syndrome.
- ✗ الرؤية الظاهرة الكاة Manifest-latent nystagmus.

(2) الحوا الأناى التاطبى Accommodative esotropia

- ✗ انكسارى Refractive (مع نسبة AC/A طابىة).
- ✗ غير انكسارى Nonrefractive (مع نسبة AC/A عالىة).
- ✗ تاطبى جزئى Partially accommodative.

(3) الحوا الأناى المكاسب غير التاطبى Non accommodative acquired esotropia

- ✗ أساسى Basic.
- ✗ حاد Acute.
- ✗ دورى Cyclic.
- ✗ حسى Sensory.
- ✗ عدم كفاىة التباع Divergence insufficiency.
- ✗ تشنج منعكس القرب Spasm of near reflex.
- ✗ تالى (جراى) Consecutive.

(4) الحوا الأناى الشللى (غير المتوافق) Incomitant esotropia

- ✗ خزل العصب السادس Sixth nerve palsy.
- ✗ انحشار العضلة المستقامة الأناى Medial rectus restriction.
- ✗ الاعتلال العىنى الدرعى (TED) Thyroid ophthalmopathy.
- ✗ كسر جدار الحجاج الأناى Medial orbital wall fracture.
- ✗ متلازاة دوىن ومتلازاة موبىوس Duane retraction syndrome and Mobius syndrome.

الحوا الأناى الطفلى الأساسى Essential infantile esotropia

حوا أناى مجهول السبب يظهر خلال الشهور الستة الأولى من الحىاة عند طفل طابىعى دون وجود خلل انكسار هام ودون وجود تحدد فى حركات العىن, وغالباً ما توجد قصة عائلية لحوا أناى ولكن لم يكتشف وجود نمط وراثى محدد بشكل دقىق حتى الآن.

العلامات السريرية

- زاوية الانحراف عادةً كبيرة وثابتة (أكبر من 30 Δ).
- معظم الأطفال يكون لديهم تثبيت متناوب في الوضعية البدئية, وتثبيت متصالب Cross fixation عند التحديق لأحد الجانبين.
- تكون الرؤية أفقية إن وجدت.
- تكون أسوء الانكسار طبيعية نسبةً لعمر الطفل (لا تتجاوز D1,5).
- عدم تناظر في حركات العينين Optokinetic nystagmus.
- فرط نشاط المنحرفة السفلية (قد يكون موجوداً أو يتطور لاحقاً).
- وجود الانحراف العمودي المتفارق Dissociated vertical deviation عند 60% من الأطفال بعمر 3 سنوات.
- ضعف في القدرة على الرؤية المشتركة بالعينين Binocular single vision.

الحول الأنسي التطاقي Accommodative esotropia

جميع حالات الحول التطاقي مكتسبة وتتصف بما يلي:

- عادةً تظهر بين عمر 6 أشهر و 7 سنوات.
- يظهر بشكل متقطع في البدء ثم يصبح ثابتاً فيما بعد.
- وراثي غالباً.
- يترافق بكثرة مع حدوث غمش هام.
- يمكن أن يسبب شفع يزول عادةً عندما تتطور لدى المريض عتمة تثبيط في العين المنحرفة.

(1) الحول الأنسي التطاقي الانكساري Refractive accommodative esotropia

تكون نسبة التقارب لمطابقة AC/A طبيعية ويحدث الحول الأنسي كاستجابة فيزيولوجية لدرجات المد العالي (بين +4 إلى +7 درجات عادةً). يساهم سوء الانكسار المدي غير المصحح وعدم كفاية التباعد بشكل أساسي في حدوث هذا النوع من الحول الأنسي.

تكون زاوية الحول الأنسي عادةً بين 20Δ-30Δ ومتساوية تقريباً للبعيد والقريب (فرق أقل من 10 Δ).

(2) الحول الأنسي التطاقي غير الانكساري Non-refractive accommodative esotropia

يترافق هذا النوع من الحول مع نسبة تقارب للمطابقة AC/A عالية مع غياب سوء انكسار مدي هام وله نمطان:

أ- فرط التقارب Convergence excess

ويتميز بـ:

- ✓ نسبة التقارب للمطابقة AC/A عالية بسبب زيادة التقارب التطاقي (أي أن المطابقة طبيعية ولكن التقارب مفرط).
- ✓ نقطة القرب للمطابقة طبيعية Near point convergence.
- ✓ عدم وجود حول للبعد مع وجود حول أنسي للقريب.

ب- ضعف المطابقة Accommodation lag:

ويتميز بـ:

- ✓ نسبة التقارب للمطابقة AC/A عالية بسبب نقص المطابقة (أي أن المطابقة ضعيفة وتحتاج لجهد عالي، وهذا يترافق مع استجابة قوية للتقارب).
- ✓ نقطة القرب للمطابقة طبيعية Near point convergence.
- ✓ الحاجة لبذل مطابقة أكبر للقرب ما يؤدي لحدوث فرط تقارب.

الحول الأنسي المكتسب غير التطاقي Non accommodative acquired esotropia

(1) الحول الأنسي المكتسب الأساسي Basic acquired esotropia

حول أنسي يتطور بعد عمر 6 أشهر ولا يترافق مع جزء تطاقي.

العلامات

- ✓ لا خطأ انكساري مدي هام.
- ✓ زاوية الانحراف متساوية للقرب والبعد.
- ✓ يعالج بمعالجة الغمش المرافق والتصحيح الجراحي للحول.

(2) الحول الأنسي الحاد Acute esotropia

ينجم عن الزوال المفاجئ للسيطرة على الشطور الأنسي, أو في حالات الحول صغير الزاوية Microtropia. يشكو المريض عادةً من شفع ومن المهم نفي شلل العصب السادس أو شلل التباعد.

تكون الرؤية المشتركة المفردة عند أغلب هؤلاء المرضى جيدة قبل حدوث الحول, لذا يكون يمكن استعادة هذه الرؤية باستخدام المواشير والجراحة.

(3) الحول الأنسي الدوري Cyclic esotropia

حالة نادرة تتصف بتناوب الحول الأنسي الظاهر مع صواب البصر بفواصل منتظمة (عادةً كل 24 ساعة). يتحول هذا الحول عند أغلب المرضى مع مرور الوقت إلى حول ثابت يحتاج للجراحة.

(4) الحول الأنسي الحسي Sensory esotropia

ينجم عن نقص حدة البصر وحيد الجانب إلى حد يمنع أو يعيق الدمج, كما في حالات الساد أو ضمور العصب البصري أو نقص تصنعه أو تشوش الخيال الشبكي بسبب فرق الدرجات المدي أو بسبب ندبة القرنية أحادية الجانب لأي سبب كان. يشيع ترافق هذا النوع من الحول مع الغمش وتفاوت أسواء الانكسار بين العينين Anisometropia.

(5) عدم كفاية التباعد Divergence insufficiency

يكون الحول الأنسي في هذه الحالة أكبر للبعيد منه للقريب بعكس باقي أنماط الحول الأنسي, ويحدث عادةً عند الشباب البالغين الأصحاء.

العلامات

- ✓ حول أنسي متقطع أو ثابت للبعد.
- ✓ انحراف صغير أو معدوم للقرب.
- ✓ التباعد طبيعي في كلا العينين.
- ✓ السعة الدمجية التباعدية قد تكون منخفضة.
- ✓ لا يوجد سبب عصبي مفسر.
- ✓ يعالج عدم كفاية التباعد بالمواشير حتى حدوث الشفاء العفوي, أو بالتدخل الجراحي (تقصير المستقيمتين الوحشيتين) في حال إزمان الحالة.

(6) تشنج منعكس القرب Spasm of near reflex

ظاهرة متقطعة سببها عصابي عادةً، ولكن قد يكون لها أسباب عضوية مثل الرض وأورام الحفرة الخلفية.

العلامات

- ✓ حول أنسي ناجم عن التقارب الشديد.
- ✓ تقبض حدقة ثنائي الجانب.
- ✓ حسر كاذب ناجم عن تشنج المطابقة.
- ✓ تبعيد العين أحادي الجانب Monocular abduction طبيعي على الرغم من وجود تحدد هام في التباعد ثنائي الجانب (تدني السعة التباعدية).
- ✓ تكون المعالجة بشالات الجسم الهدبي (أتروبين أو هيماتروبين) والعدسات الموجبة (في حال وجود مد هام) والنظارات ثنائية المحرق Bifocal.

(7) الحول الأنسي التالي (الجراحي) consecutive (surgical) esotropia
يحدث بعد جراحة الحول الوحشي وغالباً ما يتراجع تلقائياً. يعالج باستخدام مواشير قاعدتها للخارج مع عدسات موجبة أو مقبضات حدقة (خاصة إذا كان المريض مديد) وتغطية متناوبة وفي حال عدم الاستفادة نلجأ للجراحة.
تؤجل الجراحة عادةً لعدة أشهر بسبب احتمال التحسن العفوي إلا إذا كان الانحراف كبيراً أو عريضاً.

الحول الأنسي الشللي (غير المتوافق) Incomitant esotropia

يستخدم هذا المصطلح عندما تكون زاوية الحول الأنسي متغيرة في اتجاهات التحديق المختلفة. شلل العصب السادس (المبعد للعين) Sixth nerve (Abducens) paralysis يؤدي شلل العضلة المستقيمة الوحشية التي تتلقى تعصيبها من العصب القحفي السادس، إلى حدوث حول أنسي غير متوافق. يمكن أن يكون شلل العصب السادس ولادياً إلا أنه غير شائع، ويعتقد أنه ينجم عن زيادة الضغط داخل القحف المترافق مع عملية الولادة ويتراجع عادةً تلقائياً. يشيع حدوث شلل العصب السادس عند الأطفال أكثر من الرضع والولدان. يعاني الأطفال الأكبر عمراً من شفع ودوران رأس إلى الجهة المصابة للحفاظ على الدمج، كما يزداد الحول الأنسي عند التحديق باتجاه العضلة المستقيمة الوحشية المشلولة.

تستطب الجراحة عندما لا يحدث تحسن عفوي بعد 6 أشهر من المتابعة وبعد نفي الآفات داخل القحف. يكون العلاج الجراحي بإجراء تأخير أعظمي للعضلة المستقيمة الأنسية الضادة مع تقصير للعضلة المستقيمة الوحشية المشلولة.

الفصل الثالث

الحول الوحشي وأنواعه (3-4)

Classification of exotropia

يعرف الحول الوحشي بأنه انحراف العين للخارج, والذي يمكن أن يكون كامناً (يسيطر عليه بالدمج) أو ظاهراً. يطلق على الانحرافات الوحشية الكامنة اسم الشطور الوحشي وعندما تصبح ظاهرة تسمى الحول الوحشي, وعند معظم المرضى تتأرجح الحالة بين الحول والشطور فيطلق عليها اسم الحول الوحشي المتقطع Intermittent exotropia.

إن الآلية المرضية لحدوث الحول الوحشي مجهولة السبب في معظم الحالات, إلا أنه يوجد دور وراثي عند بعض العائلات بالإضافة إلى أنه يعتقد بوجود شذوذات تعصبية تؤدي لاضطراب في التقارب المقوي Tonic convergence والذي يعتبر المسؤول عن معظم الانحرافات الوحشية البدئية, كما يعتقد أن هناك عوامل تشريحية ثانوية في العضلات العينية الخارجية أو حولها تلعب دوراً في حدوث الحول الوحشي.

يصعب عادةً تحديد السبب فيما إذا كان بدئياً تعصبياً أو تشريحياً ثانوياً, إلا أنه في معظم الحالات حتى لو كان السبب التعصبي البدئي هو الأساس في البداية, فهو يتعزز ثانوياً بالتبدلات التشريحية التي تحدث لاحقاً في العضلات العينية الخارجية وما حولها.

الشطور الوحشي Exophoria

إن الدرجات الصغيرة من الشطور الوحشي (أو حتى الدرجات الكبيرة نسبياً) عند البالغين غير عرضية عادةً. إن العرض الأساسي للشطور الوحشي كبير الدرجة هو الإجهاد البصري والذي يظهر عادةً على شكل عدم ارتياح مبهم يزداد تدريجياً خلال المهمات البصرية التفصيلية الطويلة ويزول عادةً مع الراحة. بالإضافة إلى الإجهاد البصري يحدث شفع يتناوب مع تشوش الرؤية وذلك عند تجاوز عتبة التعب للتقارب الدمجي, فعندما يجد المريض صعوبة في الحفاظ على التقارب الدمجي فإن التقارب التطاقي هو البديل وهذا الأخير يترافق طبعاً مع المطابقة والتي هي السبب الأساسي لأعراض الإجهاد البصري وعندما تسترخي المطابقة لتوضيح الرؤية يترافق ذلك

مع تناقص التقارب التطابقي وهذا يجعل الانحراف الوحشي الكامن ظاهراً ويؤدي إلى حدوث الشفع, وهكذا يتناوب حدوث الشفع مع تشوش الرؤية بشكل متكرر.

الحول الوحشي الكاذب Pseudoexotropia

يحدث في الحالات التالية:

- زاوية كابا إيجابية بدون شذوذات عينية مرافقة (زاوية كابا هي الزاوية بين المحور البصري ومركز الحدقة).
- زاوية كابا إيجابية ناجمة عن تشوهات عينية مثل الانزياح الصدغي للطخة في اعتلال الشبكية عند الخدج أو الانتان العيني بالتوكسوكارا.
- زيادة المسافة بين الحدقتين.

تصنيف الحول الوحشي

يقسم الحول الوحشي إلى 4 أنواع:

- (1) الحول الوحشي المتقطع, وهو الأشيع.
- (2) عدم كفاية التقارب Convergence insufficiency.
- (3) الحول الوحشي الولادي Congenital exotropia.
- (4) الحول الوحشي الحسي Sensory exotropia.

(1) الحول الوحشي المتقطع

شطور وحشي كبير يسيطر عليه بعض الوقت بواسطة التقارب الدمجي, وتنكسر المعاوضة في بعض الوقت فيتظاهر على شكل حول وحشي. يظهر الحول الوحشي المتقطع غالباً بين عمر 2-6 سنوات على الرغم من أنه يمكن أن يظهر بأي عمر من الولادة حتى البلوغ. يظهر الحول الوحشي المتقطع في البداية في حالات التعب والمرض وتتضمن الأعراض تشوش الرؤية والإجهاد البصري ورهاب الضوء عند ظهور الحول والذي يتظاهر بإغلاق أحد العينين عند النظر لضوء ساطع ومنه جاء مصطلح Squint.

بعد بدء الحول الوحشي المتقطع, 70% يزداد تواتر ظهور الحول وفقدان الدمج, في حين يبقى ثابتاً في 20% ويبيدي تحسناً عفوياً في 10% من الحالات. يملك المرضى دمجاً وتجسيماً ممتازين خارج نوبة ظهور الحول, أما عند ظهور الحول فيحدث تثبيط نصفي للشبكية عند البعض أو توافق شبكي شاذ عند البعض الآخر. أحياناً

يعاني المرضى الذين يظهر لديهم الحول متأخراً بعد عمر 5-6 سنوات, من شفع نتيجة وجود توافق شبكي طبيعي إلا أن هذا غير شائع عادةً.

يندر حدوث الغمش عند مرضى الحول الوحشي المتقطع, ويشيع وجود حول علوي صغير الدرجة (5-8Δ) يزول عادةً بشكل عفوي بعد الجراحة, ويمكن أن يترافق الحول المتقطع مع فرط نشاط في المنحرفة العلوية أو السفلية.

تصنيف الحول الوحشي المتقطع

يعتمد هذا التصنيف على الفرق بين زاوية الحول للقريب وزاوية الحول للبعيد, ويفيد في تحديد الزاوية المطلوبة لإجراء الجراحة.

• الحول الوحشي المتقطع الأساسي Basic intermittent exotropia

لا يزيد الفرق بين زاوية القريب وزاوية البعيد عن 10 كسيرات موشورية.

• فرط التباعد الكاذب Pseudo divergence excess

تكون زاوية البعيد أكبر من زاوية القريب بأكثر من 10 كسيرات موشورية, ولكن بعد إجراء تغطية مطولة لإحدى العينين لمدة 30 دقيقة تزداد زاوية القريب فيصبح الفارق بين زاوية القريب وزاوية البعيد أقل من 10 كسيرات موشورية. يشكل فرط التباعد الكاذب حوالي 80% من حالات الحول الوحشي المتقطع.

• فرط التباعد الحقيقي True divergence excess

تكون زاوية البعيد أكبر من زاوية القريب بأكثر من 10 كسيرات موشورية حتى بعد إجراء اختبار التغطية المطولة ويقسم هذا النوع من الحول إلى قسمين:

- ✓ مع نسبة AC/A عالية: تجرى الجراحة اعتماداً على متوسط زاوية الحول للقريب بدون قريب مع زاوية الحول للقريب بعد إضافة عدسات +3.
- ✓ مع نسبة AC/A طبيعية: تجرى الجراحة اعتماداً على زاوية الحول للبعيد.

قياس زاوية الحول الوحشي المتقطع

بما أن مرضى الحول الوحشي المتقطع يبدون زوايا حول متبدلة حسب وجود وقوة الدمج, لذا يجب استخدام وسائل متعددة لحساب القيمة الكاملة لزاوية الحول ومن هذه الوسائل:

- ✗ اختبار التغطية وحيد الجانب monocular occlusion test / يتم تغطية إحدى العينين لمدة 30-60 دقيقة، وهذا يؤدي لتوقف التقارب الدمجي المقوي Tonic Fusional convergence، ثم نقوم بقياس زاوية الحول للقريب والبعيد دون السماح للمريض بالدمج. بالإضافة لقدرته على تحديد الزاوية الكاملة للحول، يفيد هذا الاختبار أيضاً في التمييز بين فرط التباعد الحقيقي وفرط التباعد الكاذب.
- ✗ اختبار البعد Far test / نجعل المريض ينظر لهدف يبعد 20 قدم عند قياس زاوية البعيد (كالنظر خارج النافذة مثلاً).

(2) عدم كفاية التقارب Convergence insufficiency

ضعف القدرة على التقارب والذي يؤدي لحول وحشي عند النظر للقريب بشكل أساسي. يشكو المريض بشكل أساسي من أعراض الإجهاد البصري والتعب أثناء القراءة وتشوش الرؤية والشفع عند العمل القريب.

العلامات السريرية

- (1) نقطة القرب Near point أبعد من الطبيعي (أكثر من 8-10 سم).
- (2) نقص السعة الدمجية التقاربية لأقل من 20Δ .
- (3) شطور وحشي كبير للقريب والذي تنكسر معاوضته بشكل متقطع فيظهر بشكل حول وحشي للقريب.

يجب تمييز عدم كفاية التقارب عن عدم كفاية المطابقة والتي تعد حالة نادرة ولكنها تسبب أعراض إجهاد بصري أيضاً، ويتم ذلك بتغطية إحدى العينين والذي يؤدي لزوال أعراض عدم كفاية التقارب بينما تستمر أعراض عدم كفاية المطابقة في ظروف الرؤية المفردة أو المشتركة.

(3) الحول الوحشي الولادي Congenital exotropia

هو الحول الوحشي الذي يظهر قبل عمر 6 أشهر بزاوية كبيرة وثابتة ويستمر بعد ذلك، وهو حالة نادرة جداً. يمكن لهذا النوع أن يكون بدئياً ولكنه غالباً ما يترافق مع أمراض جهازية مثل البهق العيني والشلل الدماغي والتشوهات القحفية الوجهية.

يجب أن نتذكر أن حوالي 70% من الولدان الأصحاء يكون لديهم حول وحشي متقطع صغير ويزول تلقائياً بعمر 2-6 أشهر، أما الحول الوحشي الولادي فهو حول كبير الزاوية وثابت ومستمر.

إن التشخيص التفريقي الأساسي الذي يختلط مع تشخيص الحول الوحشي الولادي هو شلل العصب الثالث الولادي, والذي يكون وحيد الجانب وغالباً ما يكون جزئي ويستطب إجراء تقييم عصبي في مثل هذه الحالات.

(4) الحول الوحشي الحسي Sensory exotropia

أي سبب مرضي يؤدي إلى تدني حدة الإبصار في عين واحدة, قد يسبب حولاً وحشياً حسياً. تشمل الأسباب, حالات تفاوت أسوء الانكسار أو كثافات القرنية أو البلورة أو ضمور العصب البصري أو عسر تصنع العصب البصري أو آفات اللطخة.

إن السبب المسؤول عن كون بعض المرضى يطورون حولاً وحشياً حسياً , أو حولاً أنسياً حسياً غير معروف بدقة' ولكن يعتبر كلا النوعين شائعاً لدى الأطفال على الرغم أن الحول الوحشي هو الغالب عند الأطفال الأكبر من سنتين وعند البالغين. إذا استطعنا إعادة التأهيل البصري للعين المصابة, يمكن في بعض الأحيان أن يستعاد الدمج المحيطي بعد إجراء التصحيح الجراحي المناسب للحول الوحشي الحسي.

يجب دائماً أن تجرى جراحة الحول الوحشي الحسي على عين واحدة (تأخير المستقيمة الوحشية وتقشير المستقيمة الأنسية) وهي العين ذات حدة الإبصار الضعيفة.

(5) الحول الوحشي التالي Consecutive exotropia

هو الحول الوحشي الذي يتلو جراحة سابقة للحول الأنسي وينجم عن فرط التصحيح الجراحي.

الباب الرابع

أنواع جراحة الحول

الفصل الأول

جراحة الحول الأنسي (2-3-4-5)

Surgery of esotropia

(1) تدبير الحول الأنسي الطفلي الأساسي

إن النتيجة المثالية هي الحصول على توافق عيني عقب الجراحة بعمر 12 شهراً، وأقصى وقت متأخر مسموح به هو عمر السنتين. تجرى الجراحة حصراً عقب تصحيح الغمش وتصحيح خطأ الانكسار الهام، لأن إهمال تصحيح هذه المشاكل يمكن أن يؤدي إلى فشل الحصول على اصطفاف عيني جراحي ثابت. يكون الإجراء الأولي هو تقصير العضلتين المستقيمتين الأنسييتين، والإجراء البديل هو تأخير المستقيمة الأنسية وتقصير المستقيمة الوحشية في نفس الجهة. يتم التداخل على ثلاث أو حتى أربع عضلا أفقية من قبل بعض الجراحين في حال كانت زاوية الانحراف أكبر من 50Δ. قد تتطلب الزوايا الكبيرة جداً تأخير الأنسييتين بشكل كبير لـ 6,5 ملم أو أكثر، كما يجب تدبير أي فرط نشاط مرافق في المنحرفتين السفليتين.

إن النتيجة المقبولة بعد الجراحة هي الحصول على توافق العينين ضمن 8Δ من الحول الأنسي مع دمج محيطي وتنشيط مركزي.

(2) تدبير الحول الأنسي التطاقي

أ- الخطأ الانكساري: يجب تصحيح القيمة الانكسارية التي تظهر بتنظير الشبكية المترافق مع شل تام للجسم الهدبي عند الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ست سنوات، وفي الأعمار الأكبر من ذلك يجب وصف القيمة الموجبة الأعلى التي يمكن أن يتحملها المريض.

ب- النظارات ثنائية المحرق Bifocals: يمكن استخدامها في حال وجود الحول الأنسي التطاقي للقرب (نسبة AC/A عالية). تؤمن النظارات ثنائية المحرق استرخاءً للمطابقة، وبذلك تسمح للطفل بالتنشيط بالنقرتين وبالتالي الحصول على الاصطفاف العيني السوي للقرب، وتستخدم أقل قيمة موجبة قادرة على تحقيق ذلك.

ج- المعالجة بالمقبضات Miotics: يمكن استخدامها لفترة قصيرة عند الأطفال الذين لديهم حول أنسي تطاقي ناجم عن نسبة AC/A عالية، والذين لا يلبسون النظارة.

د- معالجة الغمش قبل إجراء الجراحة.

هـ- يمكن اللجوء للجراحة في حال لم تصحح النظارة الانحراف تصحيحاً كاملاً, وذلك بعد بذل كل جهد ممكن لمعالجة الغمش.

يعتمد مبدأ الجراحة في الحول الأنسي على إضعاف العضلات المستقيمة الأنسية:

- يتم إجراء تأخير المستقيمتين الأنسيتين عند المرضى ذوي حدة الإبصار المتساوية في العينين والذين يكون لديهم زاوية الحول للقرب أكبر منها للبعد. في هذه الحالة تكون نسبة الـ AC/A عالية ويتم حساب الزاوية المعتمد عليها للتدخل الجراحي كالتالي: زاوية البعيد مع التصحيح + زاوية القريب دون تصحيح $\div 2$.
- في حال عدم وجود فرق هام بين قياسات القرب والبعد وكون حدة الإبصار في العينين متساوية, فإن البعض يفضل إجراء تأخير للمستقيمة الأنسية مع تقصير للمستقيمة الوحشية بينما يفضل البعض الآخر إجراء تأخير للمستقيمتين الأنسيتين. يتم حساب الزاوية المعتمد عليها للتدخل الجراحي في هذه الحالة (AC/A طبيعية) كالتالي: زاوية القريب مع التصحيح + زاوية القريب دون تصحيح $\div 2$.
- أما المرضى الذين لديهم غمش متبق, فتجرى عملية تأخير المستقيمة الأنسية وتقصير المستقيمة الوحشية في العين الغمشاء.

* تم التطرق إلى تدبير أنواع الحول الأنسي المكتسب غير التطابقي في الفصل الثاني من الباب الثالث.

* تحدد قياسات التأخير والتقصير المستخدمة في الحول الأنسي اعتماداً على الجدولين 1 و 2 والذان يحددان مقدار التقصير أو التأخير اعتماداً على زاوية الحول المقاسة.

زاوية الحول الأنسي بالكسيرة	تأخير المستقيمتين الأنسيتين أو تقصير المستقيمتين الوحشيتين	
$\Delta 15$	3 ملم	4 ملم
$\Delta 20$	3,5 ملم	5 ملم
$\Delta 25$	4 ملم	6 ملم
$\Delta 30$	4,5 ملم	7 ملم
$\Delta 35$	5 ملم	8 ملم
$\Delta 40$	5,5 ملم	9 ملم
$\Delta 50$	6 ملم	9 ملم

الجدول (1): مقدار تأخير المستقيمتين الأنسيتين أو تقصير المستقيمتين الوحشيتين اعتماداً على زاوية الحول الأنسي بالكسيرة

زاوية الحول الأنسي بالكسيرة	تأخير المستقيمة الأنسية	تقصير المستقيمة الوحشية
$\Delta 15$	3 ملم	4 ملم
$\Delta 20$	3,5 ملم	5 ملم
$\Delta 25$	4 ملم	6 ملم
$\Delta 30$	4,5 ملم	7 ملم
$\Delta 35$	5 ملم	8 ملم
$\Delta 40$	5,5 ملم	9 ملم
$\Delta 50$	6 ملم	9 ملم

الجدول (1): مقدار تأخير المستقيمة الأنسية و تقصير المستقيمة الوحشية اعتماداً على زاوية الحول الأنسي بالكسيرة

يؤدي بعض الجراحين تأخير العضلة المستقيمة الأنسية بمقدار 6,5 ملم إلى 7 ملم في حال كانت زاوية الحول الأنسي $\Delta 60$ إلى $\Delta 80$, والبعض منهم يتجنب إجراء هذا المقدار من التأخير الكبير للعضلة المستقيمة الأنسية ويفضلون التداخل على ثلاث أو أربع عضلات للزوايا الكبيرة.

الطريقة الجراحية لتأخير العضلات المستقيمة الأفقية Surgical procedure of horizontal rectus recession

اعتمدت المقاربة اللمية Limbal approach في دراستنا لإجراء جراحة الحول، وخطواتها هي:

- (1) إجراء شق شعاعي في الربع السفلي عبر الملتحمة.
- (2) إجراء شق في محفظة التينون لكشف الصلبة.
- (3) تعليق العضلة المستقيمة الأفقية Stevens hook.
- (4) تمرير Jimson hook خلف Stevens hook لتثبيت كامل وتر العضلة.
- (5) إجراء شق ملتحمي على امتداد اللم ويكون الشق شعاعياً وفي الربع العلوي.
- (6) تسليخ الملتحمة بمقص Westcott وتسليخ محفظة تينون والحاجز بين العضلات، ويجب إجراء التسليخ 5-8 ملم خلف ارتكاز العضلة.
- (7) تثبيت العضلة بخيط فايكريل 0-6. يتم خياطة العضلة أولاً بشكل جزئي السماكة ومن ثم كامل السماكة في النصفين العلوي والسفلي من عرض العضلة كل على حدة.
- (8) يتم قص مرتكز العضلة بمقص Westcott الكليل أو مقص قطع الوتر Tenotomy scissor.
- (9) يتم تثبيت العضلة بالصلبة بعد تحديد مقدار التأخير بالفرجار. (تشمل القطبة نصف سماكة الصلبة تقريباً).
- (10) إعادة الملتحمة لمكانها وخياطتها على اللم بخيط 0-6 فايكريل.

الطريقة الجراحية لتقصير العضلات المستقيمة الأفقية Surgical procedure of horizontal rectus resection

- (1) إجراء شق شعاعي في الربع السفلي عبر الملتحمة.
- (2) إجراء شق في محفظة التينون لكشف الصلبة.
- (3) تعليق العضلة المستقيمة الأفقية Stevens hook.
- (4) تمرير Jimson hook خلف Stevens hook لتثبيت كامل وتر العضلة.
- (5) إجراء شق ملتحمي على امتداد اللم ويكون الشق شعاعياً وفي الربع العلوي.
- (6) تسليخ الملتحمة بمقص Westcott وتسليخ محفظة تينون والحاجز بين العضلات.
- (7) تحديد مقدار التقصير عن مرتكز العضلة بالفرجار.
- (8) تثبيت العضلة بخيط فايكريل 0-6 في مكان التقصير المحدد وبقطبتين علوية وسفلية بنفس الطريقة التي أشرنا إليها في طريقة تأخير المستقيمات الأفقية.

9) قص وتر العضلة بمسافة 1 ملم من المرتكز, ومن ثم قص العضلة المتبقية.

10) خياطة العضلة وتثبيتها في الصلبة تماماً تحت المرتكز.

11) إعادة الملتحمة إلى مكانها وخياطتها باللم بخيط 6-0 فايكريل.

الفصل الثاني

جراحة الحول الوحشي (3-4-6)

Surgery of exotropia

العلاج الأساسي للحول الوحشي المتقطع هو الجراحة والمتمثلة بشكل أساسي بتأخير المستقيمين الوحشيتين، بالرغم من وجود طرائق غير جراحية عديدة تستطب في ظروف معينة في الحول الوحشي المتقطع أو في أنواع أخرى من الحول الوحشي.

الطرائق غير الجراحية لعلاج الحول الوحشي

1- العدسات المصححة

يجب دائماً في حالات الحول الوحشي تصحيح أي قيمة للحسر حتى لو كانت خفيفة لأن ذلك يساعد في السيطرة على الحول الوحشي، بينما يجب عدم تصحيح الدرجات الخفيفة والمتوسطة من مد البصر عند الأطفال الذين لديهم حول وحشي وخاصة إذا كان متقطعاً لأن ذلك يساهم في انكسار المعاوضة وظهور الحول أكثر.

يمكن السيطرة على الحول الوحشي بشكل جيد عند بعض المرضى الذين لديهم مد بصر أكثر من 4 كسيرات أو تباين في خلل الانكسار المدي أكبر من 1,5 كسيرة بعد إعطائهم التصحيح المدي المناسب، حيث أن الأطفال الذين لديهم درجات مدية عالية لا يستطيعون المحافظة على المطابقة لتوضيح الخيال الأمر الذي يؤدي لظهور الحول الوحشي. إن إعطاء التصحيح المدي في هذه الحالة يساهم في توضيح الخيال وفي السيطرة على الحول لديهم.

إن إضافة عدسات ذات قوة سالبة 3-4 كسيرات إلى التصحيح المناسب للمريض يمكن أن يحرض التقارب الدمجي ويساعد ذلك في السيطرة على الحول الوحشي.

2- العلاج التصويبي Orthoptic treatment

يمكن استخدامه لوحده أو مشاركاً للعدسات السالبة أو الجراحة أو التغطية. يجرى هذا النوع من العلاج باستخدام جهاز مصوب البصر Synoptophore، ويهدف لزيادة سعة التقارب الدمجي للسيطرة على الحول ويشترط في ذلك أن تكون زاوية الحول أقل من 20 كسيرة وأن يكون المريض متعاوناً، بالإضافة لوجود دمج جيد لدى المريض.

3- المواشير

إن ارتداء مواشير قاعدتها للداخل لتحريض الدمج قد تكون مفيدة خاصة عند المرضى الكبار بالسن والذين لديهم ساعات دمج ضئيلة.

العلاج الجراحي للحول الوحشي

هو العلاج الأساسي للحول الوحشي المتقطع وخاصةً في حالات فشل العلاجات المحافظة السابقة أو عندما يتحول إلى حول وحشي ثابت.

ينصح بعض الجراحين باللجوء للعمل الجراحي باكراً لأي حول وحشي أكبر من 15Δ وذلك لتصحيحه قبل حدوث التشبيط، بينما يميل آخرون إلى الإجراءات المحافظة أو الاحتفاظ بالجراحة للمرضى الذين يصبح لديهم الحول الوحشي ثابتاً وذلك ما عدا الأطفال الصغار، حيث ينصح بإجراء الجراحة الباكرة لتجنب الغمش والحفاظ على الدمج والتجسيم.

إن الإجراء الجراحي المستخدم بشكل اعتيادي في علاج الحول الوحشي، هو إما تأخير الوحشيتين أو تأخير الوحشية وتقصير الأنسية في نفس العين دون أي أفضلية بين الخيارين من حيث نسب النجاح، واختيار إحدى الطريقتين يعود إلى وجود الغمش من عدمه وخبرة وقناعة الجراح.

يفضل بعض الجراحين التأخير ثنائي الجانب للمستقيمة الوحشية لأن ذلك يؤدي حسب رأيهم لتناظر أفضل، بينما يرى آخرون أن التأخير - التقصير يؤدي لثبات أفضل من التأخير لوحده حيث أن تقصير العضلة الأنسية يجبر العين على تثبيت أفضل، كما أن عدم التناظر الحاصل بعد التأخير - التقصير يكون خفيفاً ويزول تدريجياً مع الوقت.

* تحدد عادةً قياسات التأخير والتقصير المستخدمة اعتماداً على الجدولين 3-4 والذان يحددان مقدار التقصير أو التأخير اعتماداً على زاوية الحول الوحشي المقاسة.

زاوية الحول الوحشي بالكسيرة	مقدار تأخير المستقيمتين الوحشيتين
$\Delta 15$	4 ملم
$\Delta 20$	5 ملم
$\Delta 25$	6 ملم
$\Delta 30$	7 ملم
$\Delta 40$	8 ملم
$\Delta 50$	9 ملم

الجدول (3): مقدار تأخير المستقيمتين الوحشيتين اعتماداً على زاوية الحول الوحشي بالكسيرة.

زاوية الحول الوحشي بالكسيرة	مقدار تأخير المستقيمة الوحشية	مقدار تقصير المستقيمة الأنسية
$\Delta 15$	4 ملم	3 ملم
$\Delta 20$	5 ملم	4 ملم
$\Delta 25$	6 ملم	5 ملم
$\Delta 30$	7 ملم	6 ملم
$\Delta 40$	6	7 ملم
$\Delta 50$	9 ملم	7 ملم
$\Delta 60$	10 ملم	8 ملم
$\Delta 70$	10 ملم	9 ملم
$\Delta 80$	10 ملم	10 ملم

الجدول (4): مقدار تأخير المستقيمة الوحشية وتقصير المستقيمة الأنسية اعتماداً على زاوية الحول الوحشي بالكسيرة.

يرى بعض الجراحين بإجراء تأخير عضلة مستقيمة وحشية أحادي الجانب في حالات الحول الوحشي الخفيف بين 15-20 Δ على الرغم من أن التداخل الجراحي سواء بالتقصير أو التأخير لعضلة مستقيمة وحيدة غير معتمد عالمياً لأنه يحدث عدم تناظر في التحديق الجانبي مع تأثير بسيط أو بدون تأثير على اصطفاف العينين ففي الوضعية البدئية.

إن تدبير الحول الوحشي الثابت هو علاج الغمش بأسرع وقت ممكن (الأطفال الأصغر من 10 سنوات), ومن ثم إجراء الجراحة بعد الوصول إلى رؤية جيدة في

كلا العينين وذلك بنفس المعايير التي يخضع لها الحول الوحشي المتقطع. أما حالات الحول الوحشي الثابت الولادي فيجب إخضاعها للجراحة بشكل باكر (خلال أول 6 أشهر) وذلك لتجنب الغمش والحفاظ على الدمج, ورغم أن ذلك يبدو صعباً إلا أن تطور الرؤية المشتركة بعد الجراحة ممكن في بعض الحالات.

يجب أن تجرى الجراحة بعمر 3-5 سنوات (قبل سنة المدرسة) عند الأطفال الذين لديهم حول وحشي حسي ناجم عن عين عمياء أو ذات حدة إبصار ضعيفة, وذلك تجنباً لتطور المشاكل النفسية الناجمة عن المظهر الجمالي غير الاعتيادي للطفل. تجرى الجراحة على العين الضعيفة بتأخير المستقيمة الوحشية وتقشير المستقيمة الأنسية في نفس العين.

أخيراً, لا بد من الإشارة إلى أنه على الرغم من الآراء المتعددة المتعلقة بجراحة الحول الوحشي إلا أن الجراحة المعتمدة عند معظم الجراحين هي تأخير المستقيمتين الوحشيتين في حال عدم وجود غمش أو تأخير المستقيمة الوحشية وتقشير المستقيمة الأنسية في عين واحدة عند وجود الغمش وذلك بالاعتماد على الجداول المذكورة سابقاً والتي تحدد كمية التقشير أو التأخير بحسب زاوية الحول الوحشي التي تم قياسها خلال دراسة المريض. يجب الأخذ بعين الاعتبار وجود عوامل أخرى قد تؤثر في المقدار الواجب تأخير أو تقصيره من العضلة مثل, العمر والغمش ووجود أو غياب ارتكاز تشريحي معيب في العضلات العينية الأفقية والذي يمكن أن يكتشف أثناء الجراحة.

الطرائق الجراحية في جراحة الحول الوحشي Surgical procedures in exotropia

تم التطرق إلى طريقة التأخير والتقشير في جراحة الحول الوحشي والمستخدم في هذه الدراسة في الفصل الأول من الباب الرابع.

الباب الخامس

أسوء الانكسار وطرق قياسها

الفصل الأول

الحالة الانكسارية للعين وأسوء الانكسار (7)

Refractive state of the eye and refractive errors

يمكن التعبير عن الحالة الانكسارية للعين بطريقتين: تستخدم الطريقة الأولى مفهوم النقطة البؤرية focal point, وتحدد الحالة الانكسارية للعين بتوضع خيال جسم واقع في اللانهاية البصرية عندما تكون العين في حال استرخاء المطابقة. إن توضع خيال الأجسام أمام أو خلف الشبكية يشكل خيلاً مشوشاً على الشبكية, في حين أ، توضعها على الشبكية يشكل خيلاً واضحاً. أما الطريقة البديلة فتستخدم مفهوم نقطة البعد far point, وهي نقطة في الفراغ تقترن مع الحفيرة Fovea في حالة استرخاء المطابقة.

* **سداد البصر Emmetropia:** يقع خيال الجسم البعيد الذي ننظر إليه مباشرة على اللوحة دون مطابقة. تقع نقطة البعد في سداد البصر في اللانهاية وتقترب اللانهاية مع الشبكية. سداد البصر نادر والأشيع أن يكون هناك درجة ما من سوء الانكسار.

* **سوء الانكسار Ametropia:** يشير إلى غياب سداد البصر بحيث لا تقع نقطة البعد في اللانهاية, ويمكن تصنيفه حسب السبب الافتراضي إلى محوري axial أو انكساري refractive. تكون المقلة في سوء الانكسار المحوري إما طويلة (حسر) أو قصيرة (مد), في حين تكون أبعاد المقلة طبيعية في سوء الانكسار الانكساري ولكن القوة الكاسرة للعين غير طبيعية, حيث يؤدي ازدياد القوة الكاسرة للعين إلى حدوث الحسر Myopia أم نقصها فيؤدي إلى حدوث المد Hyperopia.

في العين الحسيرة, يقع المحرق الخيالي أمام اللوحة وبالتالي فإن اقتراب الجسم من اللانهاية باتجاه العين سوف يجعل الخيال يقترب باتجاه اللوحة حتى إذا وصل الجسم إلى نقطة معينة ينطبق الخيال على اللوحة وتكون هذه النقطة هي نقطة البعد. إذا وضعنا أمام العين الحسيرة عدسة سالبة ينطبق محرقها الثانوي على نقطة البعد, فإن هذه العدسة ستشكل لجسم واقع في اللانهاية خيلاً وهمياً واقعاً في المحرق الخيالي للعدسة الذي هو نفسه نقطة البعد وسيكون هذا الخيال الوهمي بالنسبة للعين بمثابة جسم حقيقي واقع في نقطة البعد وبالتالي خياله سوف يقع على اللوحة.

في العين المديدة, يقع خيال الجسم البعيد خلف الشبكية بدون مطابقة وعندما يقترب الجسم يبتعد خياله أكثر عن الشبكية ويتشوش الخيال الشبكي أكثر. إذا أضفنا للعين المديدة عدسة موجبة تعوض النقص في الكسيرات العينية وتأتي بالمرحوق الثانوي إلى اللطخة فإن المرحوق الخيالي لهذه العدسة والواقع خلف العين يكون هو نقطة البعد, فالعدسة الموجبة تشكل لجسم واقع في اللانهاية خيال حقيقي واقع في المرحوق الخيالي (خلف العين) وبالنسبة للعين يشكل هذا الخيال جسم وهمي تشكل له خيال واقع على اللطخة.

في اللابورية Astigmatism لا يوجد مرقق واحد وإنما خطان مرققيان متعامدان بينهما مسافة ستورم, والسبب هو اختلاف انحناء القرنية أو البلورة في المحاور المختلفة. يمكن تصنيف الحرج حسب الاتجاه والتوضع النسبي لهذين الخطين المرققين إلى:

- 1- **حرج حشري بسيط Simple myopic astigmatism**: يكون أحد الخطين المرققين على الشبكية والآخر أمامها, ويصح بعدسة اسطوانية سالبة محورها مواز للخط المرققي الأمامي للعين.
- 2- **حرج حشري مركب Compound myopic astigmatism**: يكون كلا الخطين المرققين أمام الشبكية على مسافة مختلفة ويصح بعدسة كروية أسطوانية تكافئ عدستين أسطوانيتين سالبتين يوازي محورهما الخطين المرققين.
- 3- **حرج مدي بسيط Simple hyperopic astigmatism**: يكون أحد الخطين المرققين على الشبكية والآخر خلفها, ويصح بعدسة اسطوانية موجبة محورها مواز للخط المرققي الأمامي للعين.
- 4- **حرج مدي مركب Compound hyperopic astigmatism**: يكون كلا الخطين المرققين خلف الشبكية على مسافة مختلفة ويصح بعدسة كروية أسطوانية تكافئ عدستين أسطوانيتين موجبتين يوازي محورهما الخطين المرققين.
- 5- **حرج مختلط Mixed astigmatism**: يكون أحد الخطين المرققين أمام الشبكية والآخر خلفها, ويصح بعدسة كروية أسطوانية تكافئ أسطوانتين إحداها موجبة ويوازي محورها الخط المرققي الخلفي والأخرى سالبة ومحورها يوازي الخط المرققي الأمامي.

إذا كانت المحاور الأساسية للحرج تملك توجيهاً ثابتاً في كل نقطة عبر الحدقة, وإذا كان مقدار الحرج متساوياً في كل نقطة تعرف عندها الحالة الانكسارية بالحرج المنتظم ويصح بواسطة نظارات ذات عدسات أسطوانية.

يمكن تصنيف الحرج المنتظم أيضاً إلى حرج موافق للقاعدة ومخالف للقاعدة. يكون المحور العمودي أكثر انحناءً في الحرج موافق للقاعدة (الأكثر شيوعاً عند الأطفال), ويجب استعمال عدسة اسطوانية موجبة مصححة على المحور 90° أو بجانبه. أما في الحرج المخالف للقاعدة (الأكثر شيوعاً عند البالغين الأكبر عمراً) فيكون المحور الأفقي أكثر انحناءً, ويجب استعمال عدسة اسطوانية موجبة على المحور 180° أو بجانبه.

يستخدم مصطلح الحرج المائل لوصف حرج منتظم يكون فيه المحوران الرئيسيان غير متوضعان على أو بالقرب من المحور 90° أو 180° .

في الحرج غير المنتظم, يكون توجه المحاور الرئيسية أو التغيرات في الحرج من نقطة إلى أخرى عبر الحدقة متغيراً. على الرغم من أن المحاور الرئيسية تتوضع بزاوية 90° عند كل نقطة, إلا أنه يمكن أن تظهر أحياناً من خلال المنظار الشبكي retinoscopy أو مقياس انحناء القرنية Keratometry أن المحاور الرئيسية للقرنية غير متعامدة بالنسبة لبعضها. يوجد لدى معظم العيون على الأقل مقدار بسيط من الحرج غير المنتظم, إلا أنه مؤخراً أصبح بإمكان أجهزة مثل الطبوغرافيا القرنية ومقياس الزوغانات بواسطة الموجة المتقدمة Wave front aberrometer أن تقوم بقياسها سريراً.

وبائيات أسوء الانكسار Epidemiology of refractive errors

تحدد الحالة الانكسارية للعين بمحصلة القوة الكاسرة للقرنية والقوة الكاسرة للبلورة وعمق البیت الأمامي والطول المحوري للعين, وتتغير هذه العناصر الأربعة باستمرار مع نمو العين.

يولد الرضيع عادةً بحالة مد بصر حوالي 3 كسيرات في الأشهر القليلة الأولى وقد يزداد مد البصر بشكل خفيف, إلا أن المد يتناقص بعد ذلك إلى حوالي كسيرة واحدة بعمر السنة ويعود ذلك إلى تغيرات ملحوظة في القوة الكاسرة للقرنية أو البلورة وازدياد الطول المحوري للعين.

تصل أبعاد الأقسام الأمامية للعين إلى حجمها الطبيعي عند البالغين قبل نهاية العام الثاني من العمر, ومع ذلك يستمر التغير في انحناء السطوح الكاسرة بشكل قابل للقياس. وجدت بعض الدراسات أن القوة الكاسرة للقرنية تتناقص 0,1-0,2 كسيرة, وأن القوة الكاسرة للبلورة تتناقص حوالي 1,8 كسيرة ما بين عمر 3-14 سنة.

إن الطول المحوري للعين يزداد حوالي 5 ملم منذ الولادة حتى عمر 6 سنوات, وقد يتوقع الشخص من هذه الزيادة انتشار واسع للحسر عند الأطفال إلا أن معظم الأطفال يكونون بحالة سواء بصر في الحقيقة وتكون نسبة انتشار الحسر عند الأطفال حوالي 2% بعمر الـ 6 سنوات. تعزى هذه الظاهرة إلى آلية غير محددة بدقة تدعى الميل للسداد البصري emmetropization, فخلال السنوات الست الأولى من الحياة تنمو العين بمقدار 5 ملم ولكن يحدث فقدان معاوض في القوة الكاسرة للقرنية بمقدار 4 كسيرات والقوة الكاسرة للبلورة بمقدار كسيرتين مما يبقي معظم الأعين بحالة سواء بصري. تم افتراض أن العين البشرية غير مكتملة النمو تنمو بهذه الطريقة لكي تقلل من أسوء الانكسار.

الفصل الثاني

جهاز قياس الانكسار الآلي (7)

Autorefractometer

صمم أكثر من 100 نوع من أنواع أجهزة قياس الانكسار خلال القرن الماضي ومعظمها معتمدة على مبدأ مقياس البصر optometer. تم استخدام التغيرات في مبدأ شينر Schiener للقرص المثقوب الثنائي double-pinhole بشكل متكرر للوصول إلى نقطة اصطافاف نهائية للقياس أكثر منها إلى نقطة تبئير نهائية، إلا أن مبدأ شينر يعطي قياساً انكسارياً من خلال أجزاء صغيرة من الأوساط الكاسرة البصرية للعين، ويصبح اصطافاف الثقوب المتعددة التي تقوم بالقياس مع حدقة المريض اصطافافاً دقيقاً. إن وجود أي شكل من أشكال عدم الانتظام البصري مهما كان بسيطاً (وهو موجود في جميع الأعين تقريباً)، يمكن أن يجعل القياس الذي نحصل عليه لا يمثل الحالة الانكسارية للعين ككل. أظهرت الخبرة العملية أنه لا بد من تنقيح القياسات المأخوذة بشكل آلي موضوعي عن طريق استعمال الأشعة تحت الحمراء بجهاز تنظير الشبكية اليدوي للحصول على النتائج الأفضل والتي تعبر بشكل أدق عن الحالة الانكسارية للعين.

إن ما يدعى بالحسر المحدث بالأجهزة Instrument myopia وهو الميل إلى المطابقة عند النظر من خلال الأجهزة، قد يسبب أخطاء كبيرة في قياس أسوء الانكسار بشكل آلي. لهذا فقد تم تطوير عدة طرق للتشويش Fogging والملاحقة الآلية للتغلب على هذه المشكلة والتي لاقت بعض النجاح.

تصنف مقاييس الانكسار الآلية إلى 5 أنواع:

- ✓ أجهزة قياس الانكسار الموضوعية اليدوية.
- ✓ أجهزة قياس الانكسار الموضوعية الآلية دون القدرة على إظهار حدة الإبصار.
- ✓ أجهزة قياس الانكسار الآلية مع القدرة على إظهار حدة الإبصار.
- ✓ أجهزة قياس الانكسار الشخصية الآلية.
- ✓ أجهزة قياس الانكسار التقليدية ذات إمكانية التحكم عن بعد. إن الأجهزة الموضوعية اليدوية تتطلب أن يقوم الشخص المشغل بجعل الأهداف المتشكلة باستخدام الأشعة فوق الحمراء على شبكية المريض. إن الأجهزة الموضوعية

الآلية تقوم بأخذ قياسات الانكسار بشكل آلي باستخدام الأشعة تحت الحمراء وتستلزم وقتاً يتراوح بين 0.2-10 ثانية لإجراء الحساب الحقيقي. إن معظم الأجهزة الموضوعية الآلية تكون موضوعية بشكل صافي، دون القدرة على إظهار حدة الإبصار إلا أن بعضها مزود بعنسات أسطوانية ولوحات لحدة الإبصار. تستخدم الأجهزة الشخصية الآلية الاستجابات الشخصية الناتجة عن المريض للوصول إلى تصحيح أسوء الانكسار، وتتطلب تعاوناً أكبر من الأجهزة الموضوعية من قبل المريض إلا أنها تملك ميزة التنقيح الشخصي وحدة الإبصار كجزء من عملية قياس أسوء الانكسار.

الفصل الثالث

تنظير الشبكية (3-4-7)

Retinoscopy

إن تنظير الشبكية هو فحص موضوعي يحدد قيم الانكسار عبر العين. يعتمد مبدأ تنظير الشبكية على أن سقوط حزمة من الضوء على الشبكية سوف يجعل الشبكية جسماً عاكساً للضوء ويشكل له خيال بواسطة أوساط العين الكاسرة، ومن صفات هذا الخيال وحركته وبمساعدة عدسات إضافية تستطيع تحديد الانكسار.

التطبيق

- إن وضعية المريض وظروف الفحص لهما أهمية كبيرة خاصة عندما لا تكون المطابقة مشلولة. يجب أن تكون الغرفة طويلة ومظلمة وفي نهايتها نقطة مضبوطة ينظر إليها المريض بشكل مستقيم ويجلس الفاحص أمامه بشكل منحرف قليلاً باتجاه العين المفحوصة بحيث يوجه ضوء المنظار إلى الحدقة أقرب ما يمكن إلى المحور البصري وليس بشكل منطبق على المحور البصري لأن الانعكاس في هذه الحالة يسيء إلى رؤية الخيال، ويستعمل الفاحص عينه اليمنى لفحص العين اليمنى للمريض واليسرى لليسرى، وفي حال وجود حول يجب تغطية العين الأخرى غير المفحوصة.
- يوضع إطار التجربة للمريض أو يستعمل جهاز تبديل العدسات الآلي (phoropter) ثم تحدد مسافة العمل (عادةً $3/2$ m أو 0,5 m) ثم يسقط ضوء المنظار منها على حدقة المريض بصورة قرب محورية، ونبدأ من وضعية عمودية أو أفقية للشق الضوئي ونحركه بشكل متعامد مع محوره فمثلاً، إذا أخذنا شق عمودي نحركه بشكل أفقي وبذلك نحن نفحص الانكسار على المحور العمودي أو على المقطع الأفقي فالقوة الاسطوانية تكون كما نعلم على المقطع المعامد لمحورها. نلاحظ أولاً في الخيال المتشكل هل محوره منطبق على محور الشق الضوئي (العمودي مثلاً) وهل يتحرك بنفس منحى حركة الشق الضوئي (سواءً بالجهة نفسها أو عكسها) إذا كان كذلك علينا أن ننتقل إلى المحور الآخر (الأفقي) وملاحظة الخيال المتشكل وحركته قبل إضافة العدسات. أما إذا كان الخيال المتشكل يميل بزاوية ما عن الشق الضوئي ويتحرك بمنحى مختلف فعلياً تدوير الشق الضوئي حتى ينطبق على محور الخيال ثم نحدد هذا المحور على إطار التجربة ونعتمده مع المحور الآخر

العمودي عليه بدلاً من المحورين الأفقي والعمودي لبقية الفحص حيث يكون لدينا هنا حرج مائل.

- نضيف عدسات موجبة إذا كانت حركة الخيال موافقة أي بنفس جهة تحريك الشق، وعدسات سالبة إذا كانت الحركة مخالفة أي بعكس جهة تحريك الشق وذلك حتى الوصول إلى العدسة التي تحدث الامتلاء ويكون ذلك لكل محور على حدة، ثم نطرح من هذه العدسة $+1,5D$ أو $+2D$ حسب مسافة العمل فنحصل على العدسة الاسطوانية المصححة لذلك المحور.
- إذا كان تصحيح المحورين متساوياً فالعدسة المصححة إذاً كروية ولا يوجد حرج، أما إذا كانت العدستين المصححتين للمحورين مختلفتين فهما يعطيان عدسة كروية أسطوانية بالشكل الأسطواني المركب وتكون قيمة الحرج هي الفارق بين القوتين.
- مع الاقتراب من العدسة التي تحدث الامتلاء (أو ما يسمى بعدسة التعديل) يصبح الخيال أكثر لمعاناً وأسرع حركة، وعند الوصول للامتلاء نتأكد من ذلك بأن نغير مسافة العمل زيادةً ونقصاناً فتصبح الحركة موافقة عند الاقتراب ومخالفة عند الابتعاد. إن كون الحركة مخالفة قبل وضع أي عدسة يعني أن الخيال واقع بين حدقة المريض وحدقة الفاحص مما يعني أن هناك حسر بصر على المحور المفحوص بمقدار أعلى من مقلوب مسافة العمل.
- في حال كون الحركة البدئية موافقة فهذا يضعنا أمام 3 احتمالات:

1- الخيال وهمي وصحيح وواقع خلف العين المفحوصة وهذا يعني مد بصر.

2- الخيال في اللانهاية وهذا يعني سداد بصر.

3- الخيال حقيقي ومقلوب وواقع خلف عين الفاحص وهذا يعني حسر بصر بمقدار أقل من مقلوب مسافة العمل.

- إن أفضل طريقة لإجراء تنظير الشبكية عند وجود حرج هي أن نصحح أحد المحورين بعدسة كروية ثم نكمل تصحيح المحور الآخر بعدسة أسطوانية (محور العدسة الأسطوانية يكون نفس محور الشق الضوئي أي عمودي على منحى الحركة) وعند تعديل المحورين نحذف $+2D$ من العدسة الكروية وتبقى العدسة الأسطوانية كما هي فنحصل على العدسة الكروية الأسطوانية المصححة.
- هناك طريقتين لإجراء الانكسار بتنظير الشبكية:

أ) طريقة الأسطوانة الموجبة: نجري التعديل بالعدسة الكروية للمحور الذي يأخذ قيمة موجبة أقل أو سالبة أعلى فيبقى المحور الآخر ذو حركة موافقة

ويحتاج أسطوانة موجبة للتعديل, يقول أنصار هذه الطريقة أن الخيال الموافق هو أكثر لمعاناً ووضوحاً من الخيال المخالف لذلك فتصحیح الحرج بالأسطوانة الموجبة يكون أسهل و أدق.

ب) طريقة الأسطوانة السالبة: نجري التعديل بالعدسة الكروية للمحور الذي يأخذ قيمة موجبة أعلى أو سالبة أقل فيبقى المحور الآخر ذو حركة مخالفة ويحتاج أسطوانة سالبة للتعديل, يقول أنصار هذه الطريقة أنها تساعد في إبقاء المطابقة مسترخية أثناء الفحص.

أدبيات البحث

أظهرت دراسات عديدة حدوث تبدلات في الحالة الانكسارية بعد جراحة الحول يمكن أن تؤدي إلى تدني خفيف في حدة البصر غير المصححة. كان Noyes أول من أشار إلى حدوث تبدلات في الحالة الانكسارية بعد جراحة الحول في عام 1874 (8).

أشار Don Marshall (9) عام 1936 أن التداخل على عضلات العين الخارجية يؤدي إلى تدهور حرج البصر. حدثت هذه لزيادة في 60% من عينة دراسته والتي ضمت 55 مريضاً خضعوا لجراحة حول، وكان معظم هذا التبدل عابراً ولكنه استمر لدى بعضهم بشكل دائم.

أكدت دراسة Thompson و Reinecke (10) هذه النتائج عام 1980، حيث لوحظ وجود تبدلات في قيمة الحرج حسب نمط التداخل وبنسبة تراوحت بين 22-75% من المرضى، ونادراً ما لوحظ حدوث تبدل في محور الحرج. كما وجدت الدراسة أن هذا التبدل يكون عابراً في معظم الحالات (زال التبدل في الحرج بعد 2-4 أشهر من العمل الجراحي) إلا أن هذا التبدل بقي ثابتاً لدى قلة من المرضى بعد مرور 6 أشهر من العمل الجراحي.

ذكر A. Fix و J. Baker (11) تبدل هام (أكثر من كسيرة واحدة) في الحرج لدى 2% من مجموعة المرضى الأصغر من 18 سنة ولدى 25% من مجموعة المرضى الأكبر من 18 سنة. فسرت الدراسة اختلاف نسبة حدوث التبدلات بين المجموعتين بأن مرونة الصلبة والقرنية لدى الأطفال أكبر من البالغين، مما أدى إلى حفظ لا كروية العين عند المجموعة الأقل من 18 سنة، في حين أن تبدل القوة المطبقة على العين لدى البالغين سيؤدي إلى تشوه أكبر في بنية العين لأن مطاوعة القرنية والصلبة أقل لدى البالغين منها لدى الأطفال.

نشر B. Kushner في سنة 1986 (12) أول بحث فيما يتعلق بتبدل محور الحرج المرتبط بالعمليات الجراحية على العضلات المنحرفة، وضم البحث 14 مريضاً لديهم كسيرتين أو أكثر من اللابؤرية والذين خضعوا لتداخل معزول على عضلة منحرفة من كلا العينين. سجل Kushner حدوث تبدل في محور الحرج في 7-15% من الحالات، وظهرت هذه التبدلات في محور الحرج مباشرة بعد التداخل الجراحي واستمرت بشكل دائم.

تهدف دراستنا إلى الكشف عما إذا كان التداخل على العضلات الأفقية يؤدي إلى تبدل في الحالة الانكسارية للقرنية والحالة الانكسارية للعين، وعما إذا كان المريض يحتاج بعد إجراء جراحة الحول إلى إعادة تقييم أسوء الانكسار وزمن ذلك.

الدراسة العملية

الباب الأول

المواد والطرائق

المواد والطرائق Materials and Methods

- قمنا بإجراء هذه الدراسة المتقدمة Prospective في قسم أمراض العين وجراحاتها في مشفى المواساة الجامعي- جامعة دمشق في الفترة الواقعة بين 1-4-2019 ولغاية 1-4-2020.
- شملت الدراسة 46 مريضاً مصابين بحول أفقي وضع لهم استئطباب التصحيح الجراحي في عيادة الحول في قسم أمراض العين وجراحاتها وأجريت لهم العملية الجراحية في القسم نفسه.
- الهدف من الدراسة هو تقييم التبدلات في أسواء الانكسار ومحور وقوة الحرج في العين بعد إجراء تداخل على العضلات المستقيمة الأفقية.

معايير استبعاد المرضى

- ✗ المرضى الأصغر من 5 سنوات.
- ✗ قصة جراحة حول سابقة أو أي جراحة عينية أخرى.
- ✗ قصة رض على العين.
- ✗ المرضى المصابون بالزرق.
- ✗ كثافات القرنية أو حنولات القرنية المترقية.
- ✗ أمراض القطعة الخلفية للعين الولادية أو المكتسبة.
- ✗ أسواء الانكسار العالية المترافقة مع تبدلات في الطول الأمامي الخلفي للعين.
- ✗ الحول الشللي.
- ✗ الرؤية.
- ✗ عمليات الحول التي تجرى على العضلات المستقيمة العمودية أو العضلات المنحرفة.
- ✗ عمليات الحول المختلطة.

خطة البحث

- ✗ إطلاع المرضى المشمولين بالدراسة على هدف البحث وإجراءاته وأخذ موافقة مستنيرة منهم أو من ذويهم في حال كونه طفلاً.
- ✗ إجراء استجواب سريري وفحص للمرضى المشمولين بالدراسة. يشتمل الاستجواب أسئلة عن :

- ❖ عمر المريض.
- ❖ القصة العينية المفصلة .
- ❖ القصة المرضية الجهازية.

- ✗ تقييم حدة الإبصار المصححة لكافة المرضى على جهاز الإسقاط (نموذج E) إن أمكن.
- ✗ فحص عيني سريري لأقسام العين الأمامية باستخدام المصباح الشقي.
- ✗ قياس التوتر داخل المقلة بطريقة غير تماسية عبر مقياس ضغط العين الهوائي إن أمكن.
- ✗ فحص قعر العين بمنظار قعر العين المباشر أو غير المباشر.
- ✗ استبعاد المرضى الذين يحققون واحداً أو أكثر من معايير الاستبعاد.
- ✗ تقطير قطرة شالة للمطابقة 1% cyclopentolate 3 مرات بفاصل 10 دقائق ثم إجراء فحص أسواء الانكسار بعد 30 دقيقة من آخر قطرة باستخدام جهاز تنظيف الشبكية المحمول باليد وبواسطة طبيب واحد لجميع العينات الداخلة في الدراسة وذلك قبل أسبوع من العمل الجراحي المقرر.
- ✗ تحديد القوة الكاسرة لمحاور القرنية الأفقية والعمودية باستخدام جهاز قياس أسواء الانكسار الآلي.
- ✗ تقييم الحول بدقة وقياس زوايته باستخدام طريقة المواشير مع التغطية المتناوبة ووضع استطباب جراحة الحول.
- ✗ سيتم إجراء العمل الجراحي لجميع المرضى بيد طبيب جراح واحد.
- ✗ إعادة قياس أسواء الانكسار بنفس الطريقة وبنفس الأدوات بعد أسبوع من العمل الجراحي، وبعد شهر وبعد 3 أشهر أثناء المتابعات اللاحقة.
- ✗ سيتم تقييم التغيرات في أسواء الانكسار وفقاً لعدة متغيرات: المكافئ الكروي و قوة الأسطوانة المصححة و محور الأسطوانة المصححة والقوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي والعمودي. يتم اعتبار محور الأسطوانة السالبة المصححة ضمن 30° من المحور الأفقي أو العمودي حرجاً موافقاً للقاعدة وحرجاً مخالفاً للقاعدة على التوالي. كما يتم اعتبار الحرج مائلاً إذا كان محور الأسطوانة بين 30° إلى 60° أو 120° إلى 150° .
- ✗ تحليل البيانات باستخدام برنامج IBM SPSS statistics 25 وباستخدام اختبار Paired T-test لمقارنة وتحري التبدلات الحاصلة في أسواء الانكسار بعد العمل الجراحي.

أجريت العملية الجراحية لكل المرضى بطريقة الشق اللامي Limbal incision approach (إجراء شق ملتحمة عند اللم) وطريقة التأخير والتقشير للعضلات الأفقية والتي أشرنا إليها في الباب الرابع من القسم النظري, وتم وصف قطرة (صاد+ ستيررويد) خمس مرات يومياً ومرهم (صاد+ ستيررويد) مساءً قبل النوم لمدة أسبوع. تم تقسيم المرضى إلى مجموعتين, حيث ضمت المجموعة الأولى المرضى المصابين بحول وحشي والمجموعة الثانية المرضى المصابين بحول أنسي ومن ثم تقسيم هذه المجموعتين إلى مجموعتين صغيرتين:

(1) مجموعة تم التداخل على عضلة واحدة في إحدى العينين.

(2) مجموعة تم التداخل على عضلتين في إحدى العينين.

* أجريت جراحة للحول الوحشي على 26 عيناً وتوزع المرضى حسب نوع العمل الجراحي إلى:

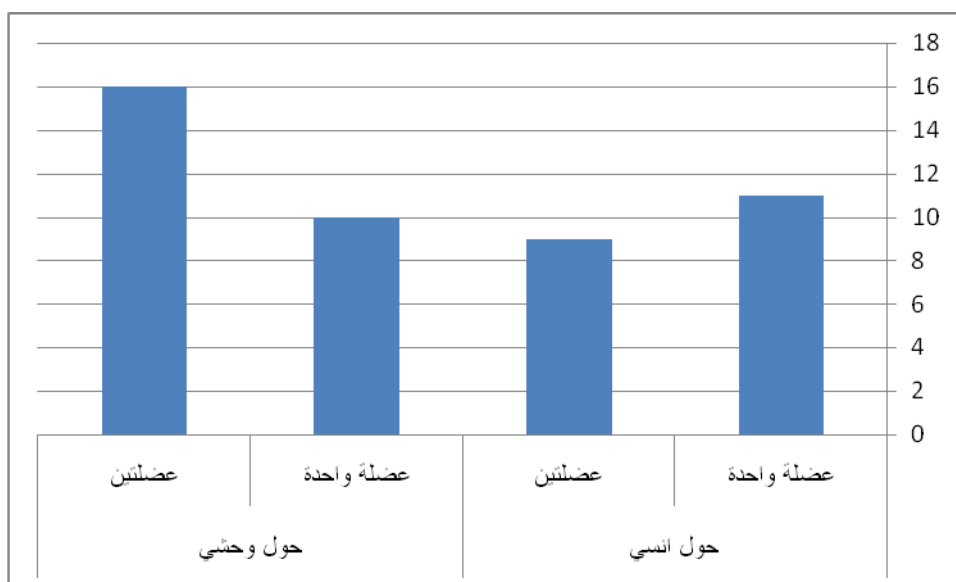
أ- كان التداخل في 10 عيناً على عضلة واحدة (تأخير العضلة المستقيمة الوحشية).

ب- كان التداخل في 16 عيناً على عضلتين (تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية).

* أجريت جراحة للحول الأنسي على 20 عيناً وتوزع المرضى حسب نوع العمل الجراحي إلى:

أ- كان التداخل في 11 عيناً على عضلة واحدة (تأخير العضلة المستقيمة الأنسية).

ب- كان التداخل في 9 عيون على عضلتين (تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقشير العضلة المستقيمة الوحشية).

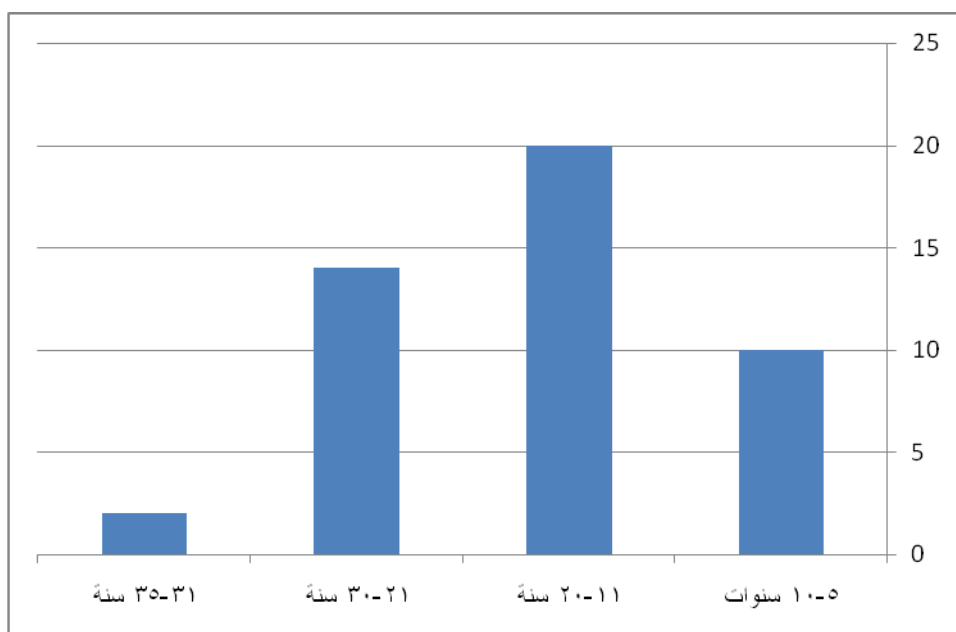


مخطط (1): يظهر توزيع عمليات الحول ونوع التداخل الجراحي لدى المرضى ضمن الدراسة.

تراوحت أعمار المرضى بين 5 سنوات و35 سنة وكان وسطي أعمار المرضى ضمن الدراسة 8.06 ± 17.15 ويبين الجدول (5) والمخطط (2) توزيع المرضى حسب فئاتهم العمرية. نلاحظ أن المجموعة الأكبر من المرضى كانت بين عمر 20-11 سنة وعدداً قليلاً من المرضى يزيد عمرهم عن 30 سنة.

الفئات العمرية	عدد المرضى	النسبة المئوية
10-5	10	%21.73
20-11	20	%43.48
30-21	14	%30.44
35-31	2	%4.35

الجدول (5): توزيع المرضى حسب العمر.

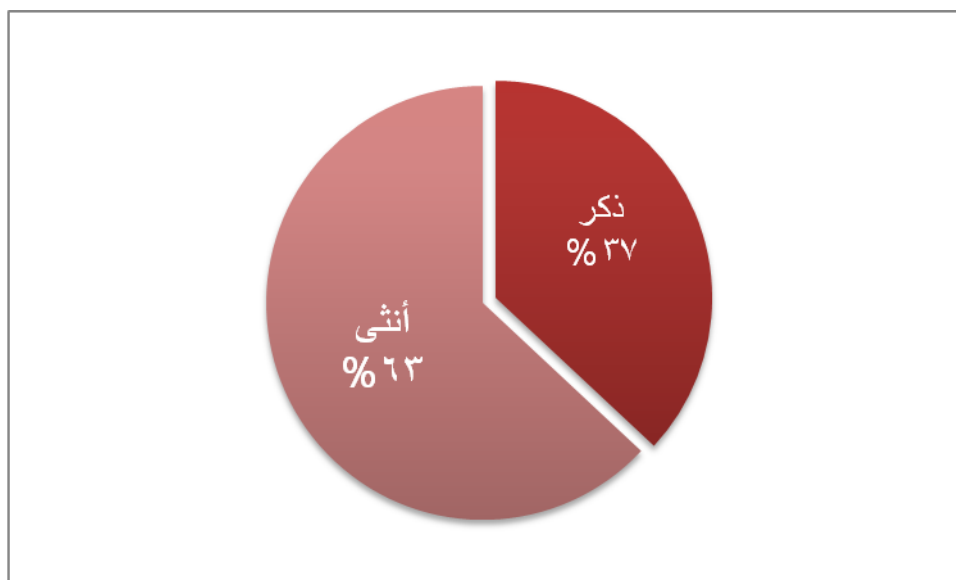


مخطط (2): يظهر توزيع أعمار المرضى ضمن الدراسة.

يبين الجدول (6) والمخطط (3) توزيع المرضى حسب الجنس مع ملاحظة أن نسبة الإناث كانت أكبر من الذكور.

الجنس	ذكور	إناث	المجموع
عدد المرضى	17	29	46
النسبة المئوية	%37	%63	%100

الجدول (6): توزيع المرضى حسب الجنس.

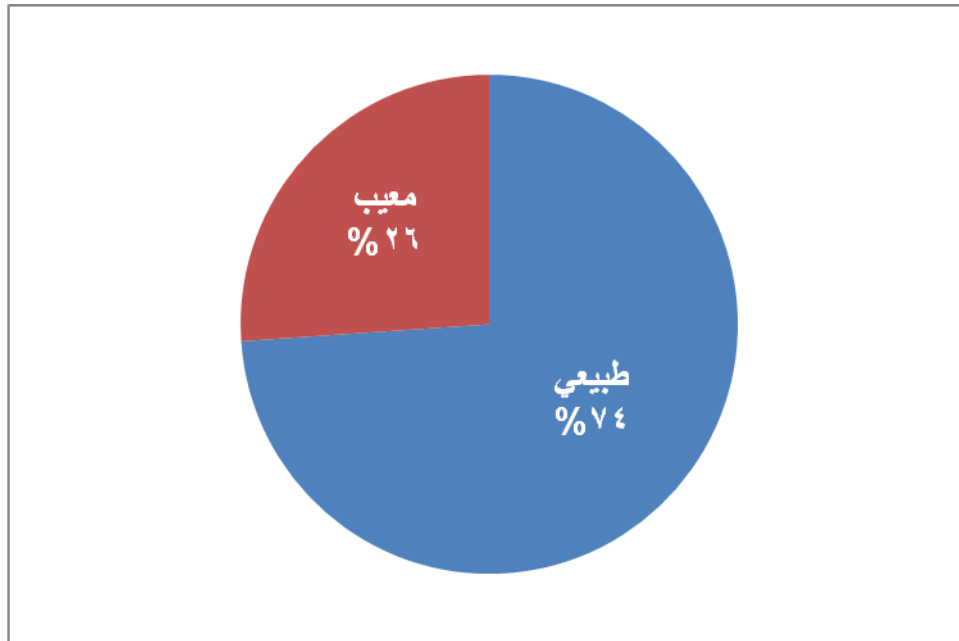


مخطط (3): يظهر توزع المرضى ضمن الدراسة حسب الجنس.

ولتحديد وجود ارتكاز تشريحي معيب في العضلات المستقيمة الأفقية, قمنا بقياس أبعاد ارتكاز العضلات عن اللم خلال العمل الجراحي ضمن دراستنا. هذا وقد اعتبرنا وجود أي فرق (زيادة أو نقصاناً) بمقدار أكثر من 1 ملم عن القيم الطبيعية لهذه الأبعاد ارتكازاً تشريحياً معيباً. اعتماداً على ما سبق ذكره وجدنا ارتكازاً تشريحياً معيباً عند 12 مريضاً (26% من الحالات) بينما كانت الأبعاد في 34 مريضاً (74% من الحالات) مطابقة للأبعاد الطبيعية المعروفة ويبين الجدول (7) والمخطط (4) توزع المرضى حسب وجود ارتكاز تشريحي طبيعي أو معيب.

الارتكاز التشريحي	طبيعي	معيب
عدد المرضى	34	12
النسبة المئوية	74%	26%

الجدول (7): توزع المرضى حسب وجود ارتكاز تشريحي طبيعي أو معيب.



مخطط (4): يظهر ارتكاز العضلات المستقيمة الأفقية عند المرضى ضمن الدراسة.

الباب الثانى

النتائج Results

الفصل الأول

التداخل على عضلة واحدة في الحول الوحشي (تأخير العضلة المستقيمة الوحشية)

ضمت هذه المجموعة 10 عيون لدى مرضى يعانون من حول وحشي وتم إجراء تأخير للعضلة الوحشية في جميع الحالات.

تبدلات القوة الكاسرة لمحاور القرنية الأفقية والعمودية

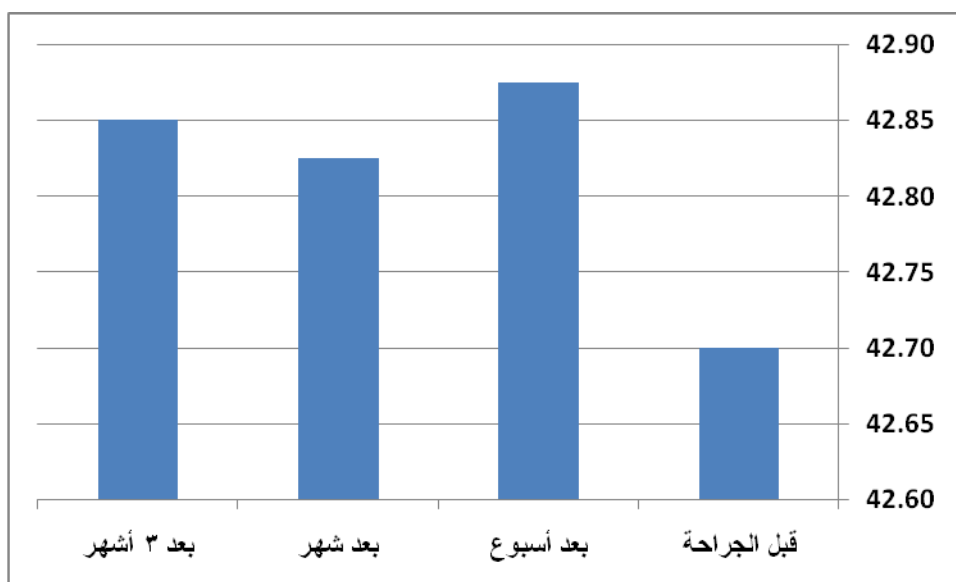
قمنا بتقييم التبدلات الحاصلة في القوة الكاسرة للمحور العمودي والمحور الأفقي للقرنية باستخدام جهاز قياس انحناء القرنية الآلي Autokeratometer قبل وبعد العمل الجراحي. ولا بد من الإشارة إلى أن المقصود من المحور العمودي هو المحور $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$ والمحور الأفقي هو المحور $180^{\circ} \pm 10^{\circ}$.

أولاً: تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي

يظهر الجدول (8) والمخطط (5) تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع، شهر، 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى القوة الكاسرة للمحور الأفقي (بالكسيرة)	42.70 D	42.88 D	42.83 D	42.85 D
الانحراف المعياري	±1.31 D	±1.08 D	±1.13 D	±1.39 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		+0.18 D	+0.13 D	+0.15 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.49 D	±0.40 D	±0.27 D
P value		0.285	0.343	0.111

الجدول (8): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (5): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (8) النتائج التالية:

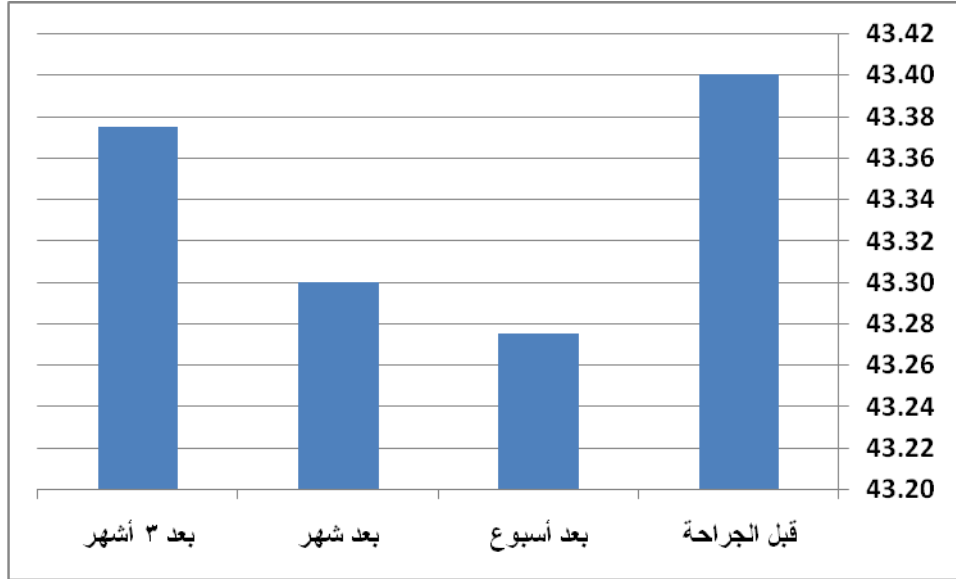
- لوحظ حدوث تبدل في القوة الكاسرة للمحور الأفقي للقرنية, حيث ازدادت القوة الكاسرة للمحور الأفقي بشكل طفيف في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $0.18 D \pm 0.49 D$, إلا أن الفرق لم يكن هاماً إحصائياً.
- تناقصت الزيادة في القوة الكاسرة للمحور الأفقي بعد شهر من العمل الجراحي إلى $0.13 D \pm 0.40 D$ وهي قيمة غير هامة إحصائياً أيضاً.
- لوحظ حدوث ازدياد طفيف في القوة الكاسرة للمحور الأفقي بعد 3 أشهر من العمل الجراحي عما كانت عليه بعد شهر ووصلت إلى $0.15 D \pm 0.27 D$, إلا أن هذه القيمة بقيت غير هامة إحصائياً.

ثانياً: تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي

يظهر الجدول (9) والمخطط (6) تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى القوة الكاسرة للمحور العمودي (بالكسيرة)	43.40 D	43.28 D	43.30 D	43.38 D
الانحراف المعياري	$\pm 1.10 D$	$\pm 1.11 D$	$\pm 1.02 D$	$\pm 1.09 D$
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		-0.12 D	-0.10 D	-0.02 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		$\pm 0.38 D$	$\pm 0.27 D$	$\pm 0.14 D$
P value		0.322	0.269	0.591

الجدول (9): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (6): تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (9) النتائج التالية:

- لوحظ حدوث تبدل في القوة الكاسرة للمحور العمودي للقرنية, حيث انخفضت القوة الكاسرة للمحور العمودي بشكل طفيف في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $0.38 D \pm 0.12 D$, إلا أن الفرق لم يكن هاماً إحصائياً.
- تراجعت التبدلات في القوة الكاسرة للمحور العمودي بشكل تدريجي خلال المتابعات اللاحقة حيث وصلت بعد شهر من العمل الجراحي إلى $0.27 D \pm 0.10 D$ و بعد 3 أشهر من العمل الجراحي $0.14 D \pm 0.02 D$, وهي قيمة غير هامة إحصائياً في كلا الحالتين.

تبدلات أسواء الانكسار

قمنا بتقييم تبدلات أسواء الانكسار بالاعتماد على فحص العين بجهاز تنظير الشبكية وباستخدام جهاز أسواء الانكسار الآلي لتحديد أسواء الانكسار الكروية والأسطوانية وتحديد محور الأسطوانة المصححة للخرج إن وجد.

لم نلاحظ وجود فروقات ذات أهمية في قيم أسواء الانكسار أو محاور الحرج - إن وجد- بين الطريقتين, لذلك اعتمدنا نتائج الفحص بجهاز تنظير الشبكية.

تم اعتماد المتغيرات التالية في دراستنا للتعبير عن تبدلات أسواء الانكسار:

☒ المكافئ الكروي.

☒ قيمة الحرج.

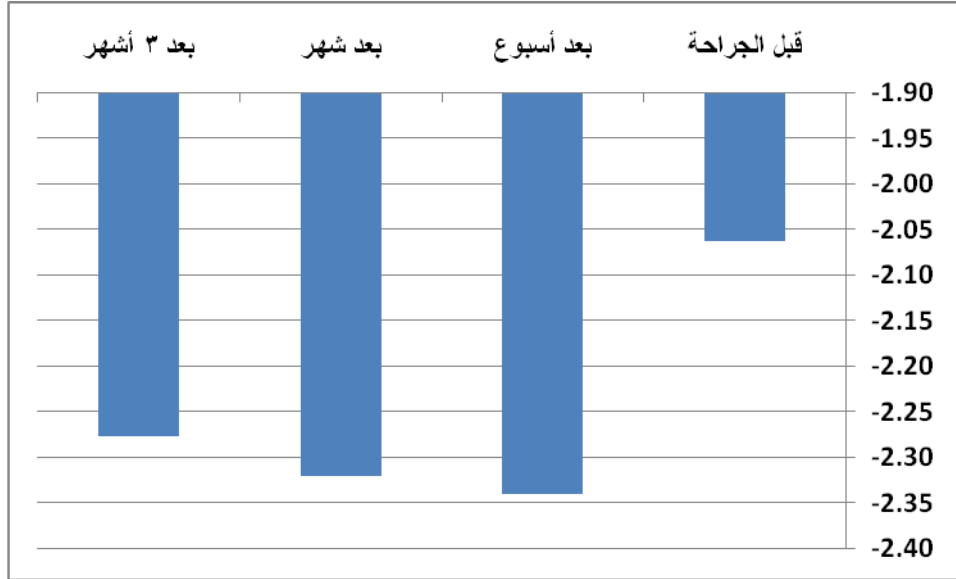
☒ محور الحرج.

أولاً: تبدلات أسواء الانكسار معبراً عنها بالمكافئ الكروي

يظهر الجدول (10) والمخطط (7) تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطي المكافئ الكروي (بالكسيرة)	-2.06 D	-2.34 D	-2.32 D	-2.28 D
الانحراف المعياري	±3.12 D	±3.29 D	±3.21 D	±3.21 D
وسطي مقدار التغير (بالكسيرة)		-0.28 D	-0.26 D	-0.22 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±1.31 D	±1.30 D	±1.31 D
P value		0.031	0.042	0.057

الجدول (10): تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (7): تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.
يظهر الجدول (10) النتائج التالية:

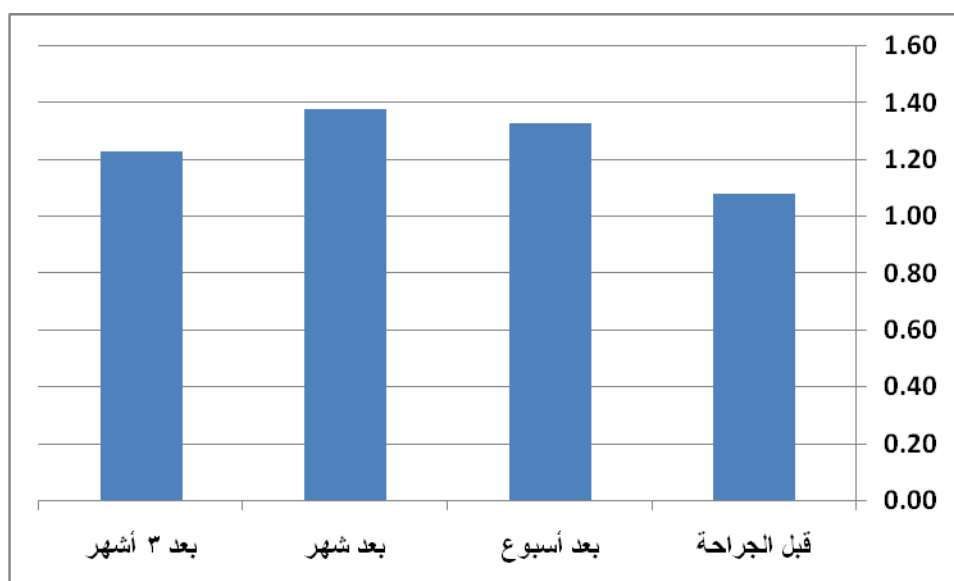
- لوحظ حدوث تبدل في المكافئ الكروي للعين, حيث حدث انزياح حشري طفيف Myopic shift في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $-0.28 D \pm 1.31 D$, وهو ذو دلالة هامة إحصائياً.
- لم يتراجع هذا الانزياح في المكافئ الكروي بشكل واضح حتى بعد مرور شهر على العمل الجراحي حيث كان وسطي التغير في المكافئ الكروي هو $-0.26 D \pm 1.30 D$, أي حوالي ربع كسيرة وهو ذو دلالة هامة إحصائياً.
- لوحظ تراجع هذه التبدلات بعد 3 أشهر من العمل الجراحي وأصبحت غير هامة إحصائياً, حيث أصبحت قيمة التغير في المكافئ الكروي $-0.22 D \pm 1.31 D$, أي أقل من ربع كسيرة فقط.

ثانياً: تبدلات قيمة الحرج

يظهر الجدول (11) والمخطط (8) تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى الحرج (بالكسيرة)	+1.08 D	+1.33 D	+1.38 D	+1.23 D
الانحراف المعياري	±0.55 D	±0.43 D	±0.46 D	±0.49 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		+0.25 D	+0.30 D	+0.15 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.29 D	±0.23 D	±0.24 D
P value		0.023	0.003	0.081

الجدول (11): تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (8): تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (11) النتائج التالية:

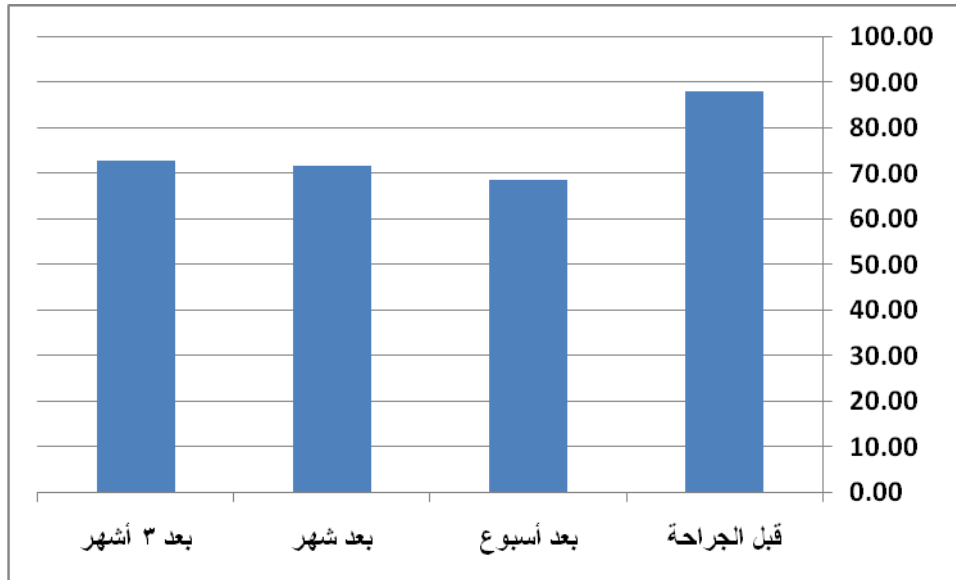
- ازدادت قيمة الحرج بشكل ملحوظ في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- خلال الأسبوع الأول الذي تلا العمل الجراحي, كان وسطي التغير في الحرج هو $+0.25 D \pm 0.29 D$, وهو تغير ذو قيمة هامة إحصائياً.
- ازداد مقدار التغير بعد مرور شهر من العمل الجراحي حيث كان وسطي التغير في الحرج هو $+0.30 D \pm 0.23 D$, وهي أعلى قيمة لتغير الحرج خلال جميع فترات المتابعة وذات دلالة إحصائية هامة.
- تراجع هذا التغير بشكل كبير بعد 3 أشهر من العمل الجراحي ليصبح غير هام إحصائياً, حيث أصبحت قيمة التغير هي $+0.15 D \pm 0.24 D$.

ثالثاً: تبدلات محور الحرج

يظهر الجدول (12) والمخطط (9) تبدلات محور الحرج في العين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطي محور الحرج (بالدرجة المنوية)	88.00°	68.50°	71.50°	72.60°
الانحراف المعياري	±81.35°	±65.41°	±67.79°	±72.78°
وسطي مقدار التغير (بالدرجة المنوية)		-19.50°	-16.50°	-15.40°
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±64.48°	±62.92°	±59.91°
P value		0.364	0.428	0.437

الجدول (12): تبدلات محور الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (8): تبدلات محور الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (12) النتائج التالية:

- لوحظ حدوث تبدل طفيف في محور الحرج في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- خلال الأسبوع الأول الذي تلا العمل الجراحي, كان وسطي التغير في محور الحرج هو $19.50^{\circ} \pm 64.48^{\circ}$, وهو تغير غير هام إحصائياً.
- تراجع هذا التغير خلال المتابعات اللاحقة (بعد شهر- بعد 3 أشهر), حيث أصبح هذا التبدل بعد شهر $16.50^{\circ} \pm 62.92^{\circ}$, وبعد 3 أشهر $15.40^{\circ} \pm 59.91^{\circ}$ وفي الحالتين لم يكن ذو قيمة هامة إحصائياً.

الفصل الثاني

التداخل على عضلة واحدة في الحول الأنسي (تأخير العضلة المستقيمة الأنسية)

ضمت هذه المجموعة 11 عيناً لدى مرضى يعانون من حول أنسي وتم إجراء تأخير للعضلة المستقيمة الأنسية في جميع الحالات.

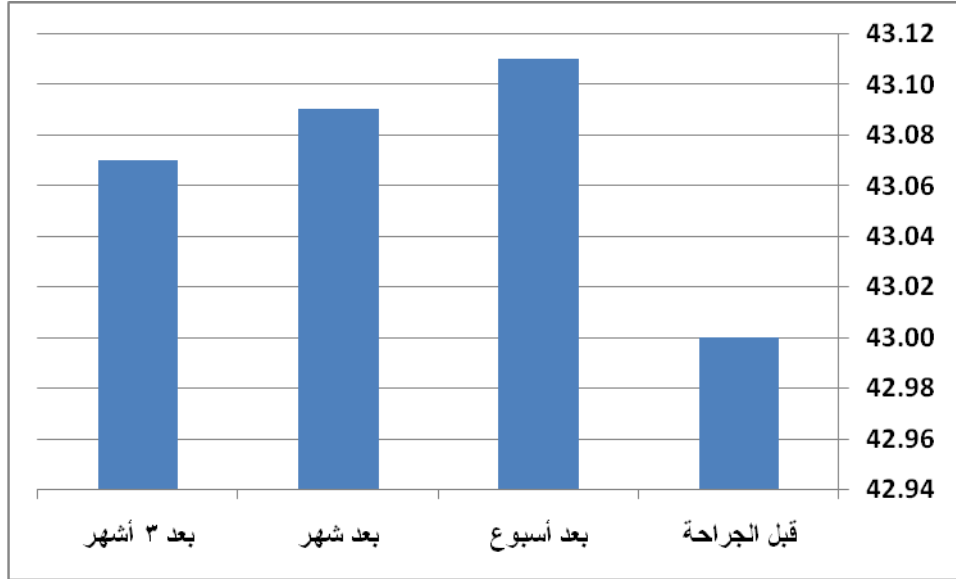
تبدلات القوة الكاسرة لمحاور القرنية الأفقية والعمودية

أولاً: تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي

يظهر الجدول (13) والمخطط (9) تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر)

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى القوة الكاسرة للمحور الأفقي (بالكسيرة)	43.00D	43.11 D	43.09 D	43.07 D
الانحراف المعياري	±1.59 D	±1.54 D	±1.59 D	±1.59 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		+0.11 D	+0.09 D	+0.07 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.42 D	±0.35 D	±0.26 D
P value		0.557	0.756	0.810

الجدول (13): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (9): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (13) النتائج التالية:

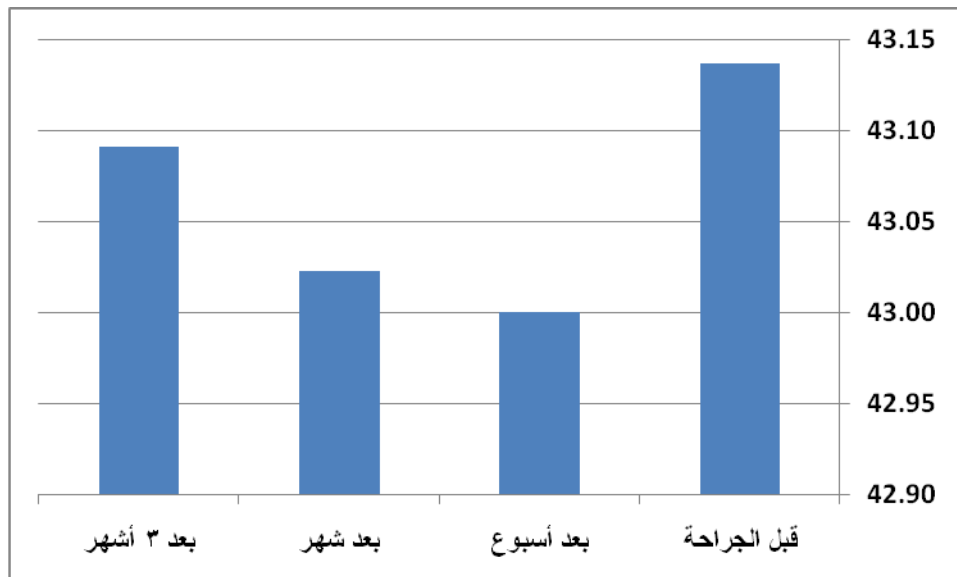
- لوحظ حدوث تبدل في القوة الكاسرة للمحور الأفقي للقرنية, حيث ازدادت القوة الكاسرة للمحور الأفقي بشكل طفيف في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $0.11 D \pm 0.42 D$, إلا أن الفرق لم يكن هاماً إحصائياً.
- تناقصت الزيادة في القوة الكاسرة للمحور الأفقي بعد شهر من العمل الجراحي إلى $0.09 D \pm 0.35 D$ وهي قيمة غير هامة إحصائياً أيضاً.
- استمر التناقص في القوة الكاسرة للمحور الأفقي بعد 3 أشهر من العمل الجراحي ووصل وسطي التغير إلى $0.07 D \pm 0.26 D$, وهي قيمة غير هامة إحصائياً.

ثانياً: تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي

يظهر الجدول (14) والمخطط (10) تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى القوة الكاسرة للمحور العمودي (بالكسيرة)	43.14 D	43.00 D	43.02 D	43.09 D
الانحراف المعياري	±1.03 D	±1.04 D	±1.01 D	±0.96 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		-0.14 D	-0.12 D	-0.05 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.32 D	±0.23 D	±0.15 D
P value		0.192	0.138	0.341

الجدول (14): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (10): تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (14) النتائج التالية:

- لوحظ حدوث تبدل في القوة الكاسرة للمحور العمودي للقرنية, حيث انخفضت القوة الكاسرة للمحور العمودي بشكل طفيف في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $-0.14 D \pm 0.32 D$, إلا أن الفرق لم يكن هاماً إحصائياً.
- تراجعت التبدلات في القوة الكاسرة للمحور العمودي بشكل تدريجي خلال المتابعات اللاحقة حيث وصلت بعد شهر من العمل الجراحي إلى $-0.12 D \pm 0.23 D$ و بعد 3 أشهر من العمل الجراحي $-0.05 D \pm 0.15 D$, وهي قيمة غير هامة إحصائياً في كلا الحالتين.

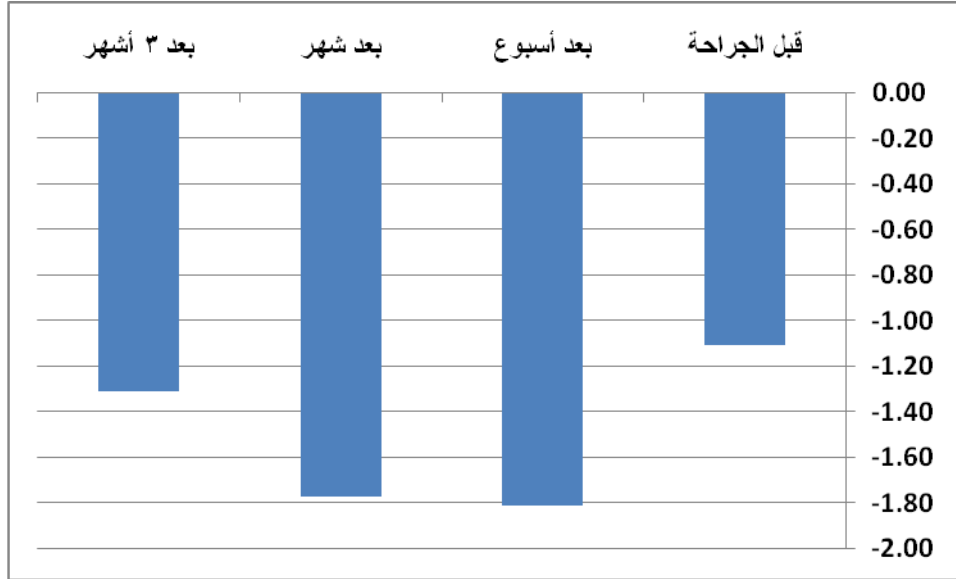
تبدلات أسواء الانكسار

أولاً: تبدلات أسواء الانكسار معبراً عنها بالمكافئ الكروي

يظهر الجدول (15) والمخطط (11) تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطي المكافئ الكروي (بالكسيرة)	-1.10 D	-1.81 D	-1.77 D	-1.30 D
الانحراف المعياري	$\pm 3.17 D$	$\pm 3.02 D$	$\pm 2.91 D$	$\pm 3.15 D$
وسطي مقدار التغير (بالكسيرة)		-0.71 D	-0.67 D	-0.20 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		$\pm 1.70 D$	$\pm 1.69 D$	$\pm 2.30 D$
P value		0.197	0.219	0.776

الجدول (15): تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (11): تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (15) النتائج التالية:

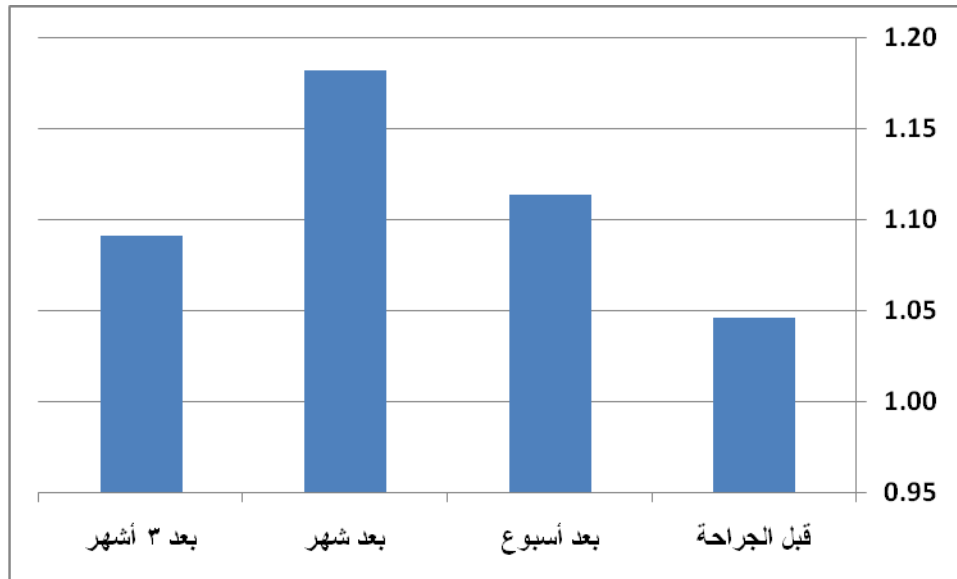
- لوحظ حدوث تبدل في المكافئ الكروي للعين, حيث حدث انزياح حشري طفيف Myopic shift في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $-0.71 D \pm 1.70 D$, وهو غير هام إحصائياً.
- لم يتراجع هذا الانزياح في المكافئ الكروي بشكل واضح حتى بعد مرور شهر على العمل الجراحي حيث كان وسطي التغير في المكافئ الكروي هو $-0.67 D \pm 1.69 D$, وهو غير هام إحصائياً أيضاً.
- لوحظ تراجع هذه التبدلات بعد 3 أشهر من العمل الجراحي, حيث أصبحت قيمة التغير في المكافئ الكروي $-0.20 D \pm 2.30 D$, أي أقل من ربع كسيرة.

ثانياً: تبدلات قيمة الحرج

يظهر الجدول (16) والمخطط (12) تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطي الحرج (بالكسيرة)	+1.05 D	+1.11 D	+1.18 D	+1.09 D
الانحراف المعياري	$\pm 0.65 D$	$\pm 0.69 D$	$\pm 0.66 D$	$\pm 0.66 D$
وسطي مقدار التغير (بالكسيرة)		+0.06 D	+0.13 D	+0.06 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		$\pm 0.36 D$	$\pm 0.30 D$	$\pm 0.22 D$
P value		0.539	0.167	0.506

الجدول (16): تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (12): تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (16) النتائج التالية:

- ازدادت قيمة الحرج بشكل طفيف في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- خلال الأسبوع الأول الذي تلا العمل الجراحي, كان وسطى التغير في الحرج هو $+0.06 D \pm 0.36 D$, وهو تغير غير هام إحصائياً.

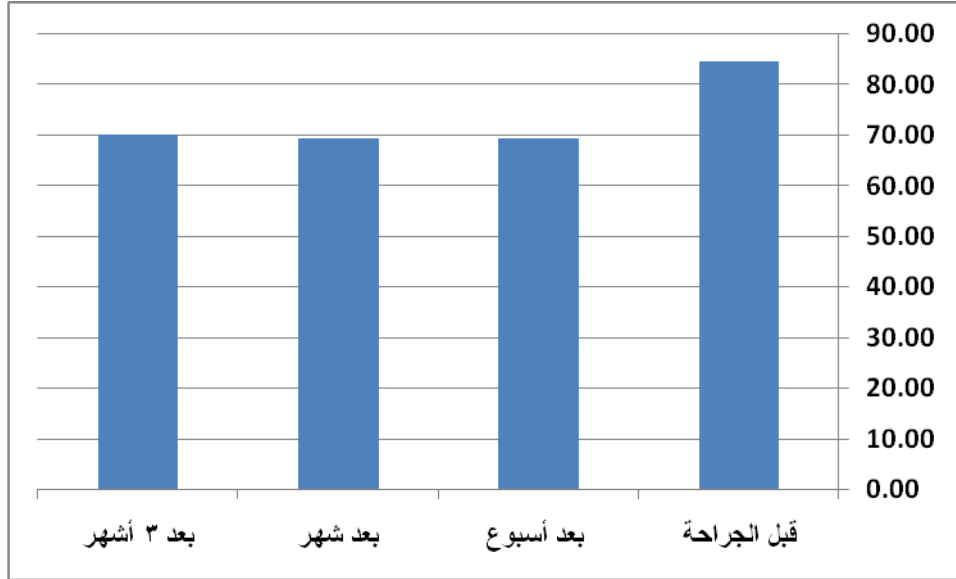
- ازداد مقدار التغير بعد مرور شهر من العمل الجراحي حيث كان وسطي التغير في الحرج هو $0.13D \pm 0.30 D$, وهي أعلى قيمة لتغير الحرج خلال جميع فترات المتابعة إلا أنها بقيت غير ذات دلالة إحصائية هامة.
- تراجع هذا التغير بشكل كبير بعد 3 أشهر من العمل الجراحي, حيث أصبحت قيمة التغير هي $0.06 D \pm 0.22 D$.

ثالثاً: تبدلات محور الحرج

يظهر الجدول (17) والمخطط (13) تبدلات محور الحرج في العين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطي محور الحرج (بالدرجة المئوية)	84.55°	69.09°	69.09°	70.00°
الانحراف المعياري	±82.51°	±69.78°	±71.23°	±74.53°
وسطي مقدار التغير (بالدرجة المئوية)		-15.46°	-15.46°	-14.55°
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±73.81°	±70.23°	±68.43°
P value		0.503	0.482	0.497

الجدول (17): تبدلات محور الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (13): تبدلات محور الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (17) النتائج التالية:

- لوحظ حدوث تبدل طفيف في محور الحرج في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- خلال الأسبوع الأول الذي تلا العمل الجراحي, كان وسطي التغير في محور الحرج هو $73.81^{\circ} \pm 15.46^{\circ}$, وهو تغير غير هام إحصائياً.
- تراجع هذا التغير خلال المتابعات اللاحقة (بعد شهر- بعد 3 أشهر), حيث أصبح هذا التبدل بعد شهر $70.23^{\circ} \pm 15.46^{\circ}$, وبعد 3 أشهر $68.43^{\circ} \pm 14.55^{\circ}$ وفي الحالتين لم يكن ذو قيمة هامة إحصائياً.

الفصل الثالث

التداخل على عضلتين في الحول الوحشي

(تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية)

ضمت هذه المجموعة 16 عيناً لدى مرضى يعانون من حول وحشي وتم إجراء تأخير للعضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية في جميع الحالات.

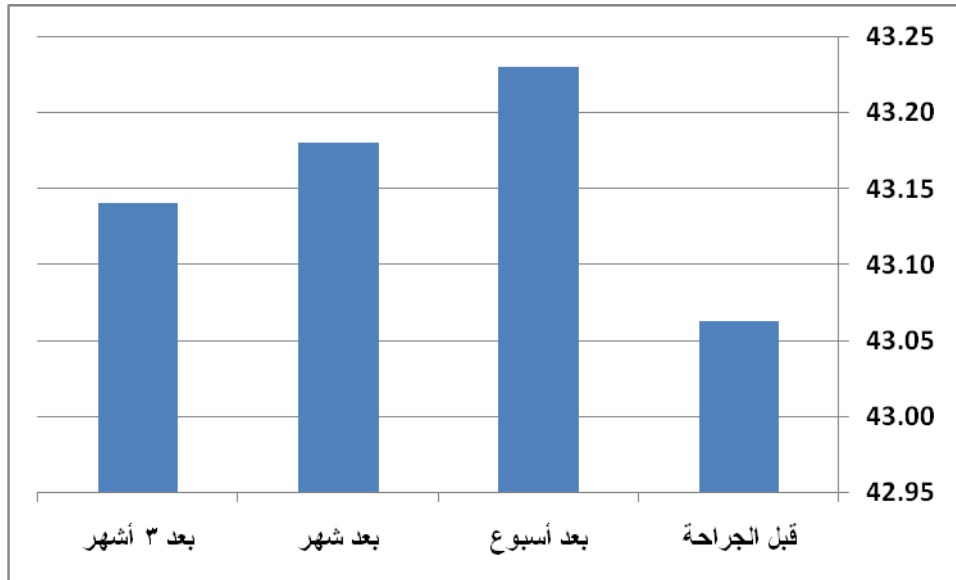
تبدلات القوة الكاسرة لمحاور القرنية الأفقية والعمودية

أولاً: تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي

يظهر الجدول (18) والمخطط (14) تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى القوة الكاسرة للمحور الأفقي (بالكسيرة)	43.06 D	43.23 D	43.18 D	43.16 D
الانحراف المعياري	±1.22 D	±1.15 D	±1.18 D	±1.17 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		+0.17 D	+0.12 D	+0.10 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.34 D	±0.20 D	±0.12 D
P value		0.013	0.036	0.042

الجدول (18): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (14): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (18) النتائج التالية:

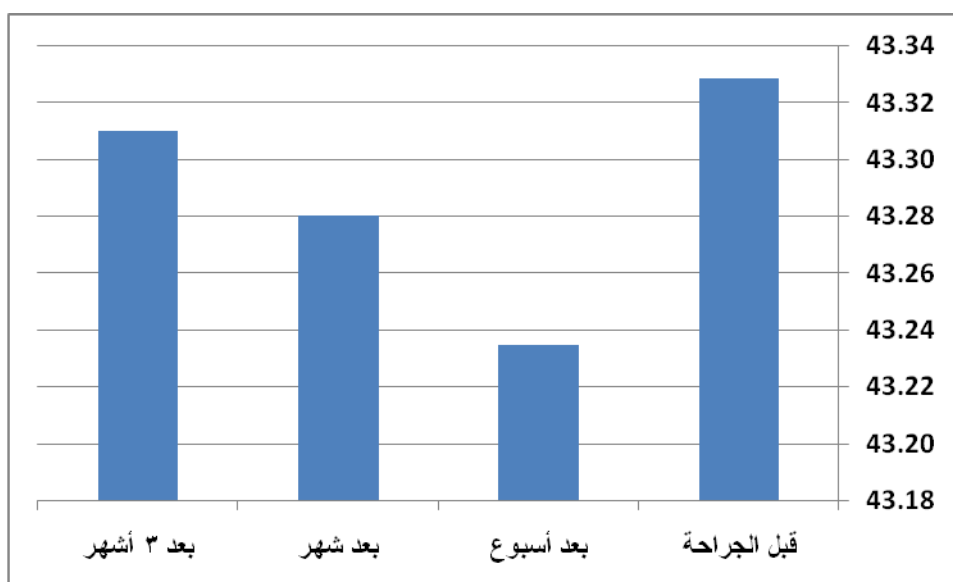
- لوحظ حدوث تبدل هام في القوة الكاسرة للمحور الأفقي للقرنية, حيث ازدادت القوة الكاسرة للمحور الأفقي في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $+0.17 D \pm 0.34 D$, وهو فرق هام إحصائياً.
- تناقصت هذه الزيادة في القوة الكاسرة للمحور الأفقي بشكل تدريجي في المتابعات اللاحقة إلا أنها بقيت ذات دلالة إحصائية هامة بعد شهر وبعد 3 أشهر, حيث كان وسطي التغير بعد شهر من العمل الجراحي هو $+0.12 D \pm 0.20 D$, وبعد 3 أشهر هو $+0.10 D \pm 0.12 D$.

ثانياً: تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي

يظهر الجدول (19) والمخطط (15) تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى القوة الكاسرة للمحور العمودي (بالكسيرة)	43.33 D	43.23 D	43.28 D	43.31 D
الانحراف المعياري	±1.20 D	±1.33 D	±1.25 D	±1.26 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		-0.10 D	-0.05 D	-0.02 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.47 D	±0.16 D	±0.27 D
P value		0.440	0.270	0.817

الجدول (19): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (15): تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (19) النتائج التالية:

- لوحظ حدوث تبدل في القوة الكاسرة للمحور العمودي للقرنية, حيث انخفضت القوة الكاسرة للمحور العمودي بشكل طفيف في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $-0.10 D \pm 0.47 D$, إلا أن الفرق لم يكن هاماً إحصائياً.
- تراجعت التبدلات في القوة الكاسرة للمحور العمودي بشكل تدريجي خلال المتابعات اللاحقة حيث وصلت بعد شهر من العمل الجراحي إلى $-0.05 D \pm 0.16 D$ و بعد 3 أشهر من العمل الجراحي $-0.02 D \pm 0.27 D$, وهي قيمة غير هامة إحصائياً في كلا الحالتين.

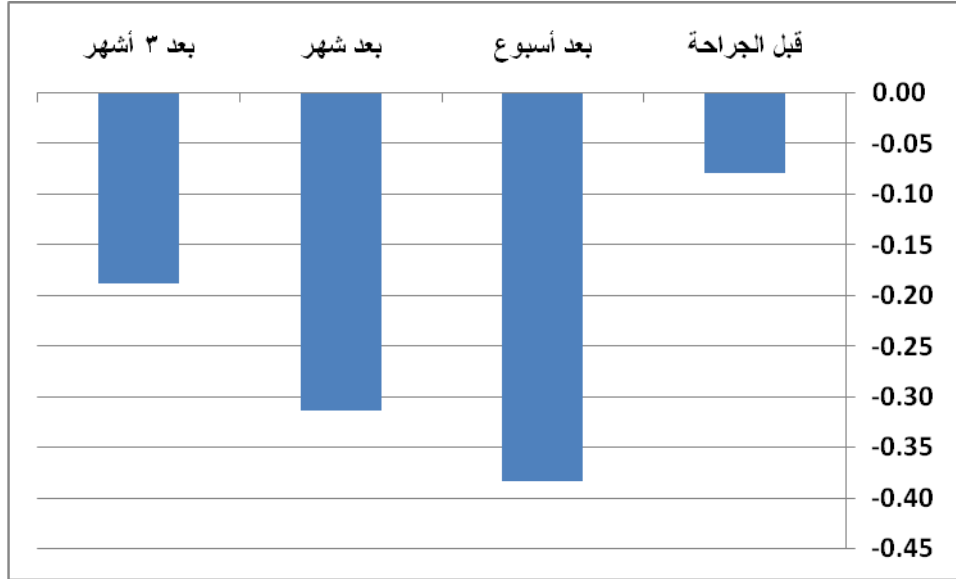
تبدلات أسوء الانكسار

أولاً: تبدلات أسوء الانكسار معبراً عنها بالمكافئ الكروي

يظهر الجدول (20) والمخطط (16) تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى المكافئ الكروي (بالكسيرة)	$-0.08 D$	$-0.38 D$	$-0.31 D$	$-0.19 D$
الانحراف المعياري	$\pm 3.39 D$	$\pm 3.26 D$	$\pm 3.29 D$	$\pm 3.29 D$
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		$-0.30 D$	$-0.23 D$	$-0.11 D$
الانحراف المعياري لمقدار التغير		$\pm 0.45 D$	$\pm 0.42 D$	$\pm 0.28 D$
P value		0.017	0.043	0.136

الجدول (20): تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقصير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (16): تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقصير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (20) النتائج التالية:

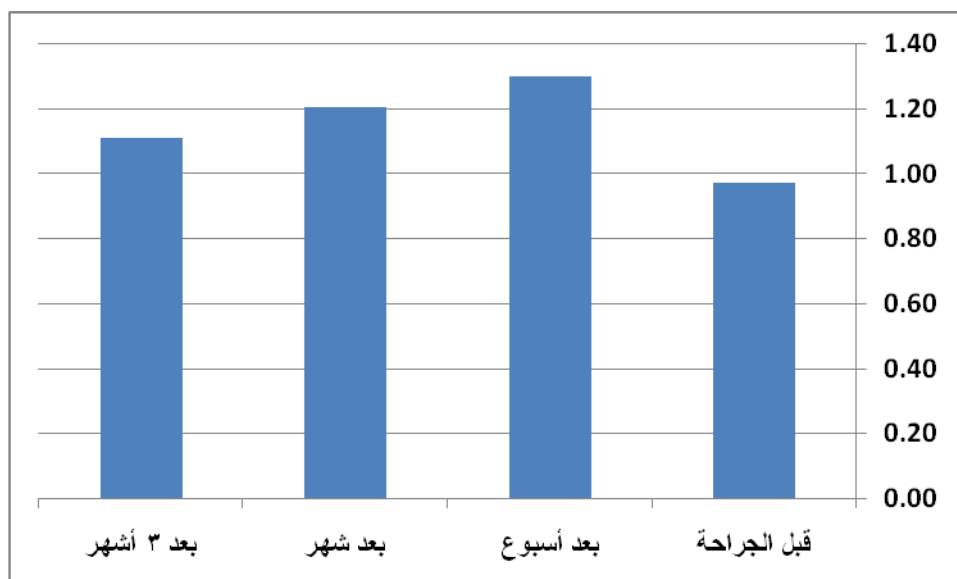
- لوحظ حدوث تبدل في المكافئ الكروي للعين, حيث حدث انزياح حشري طفيف Myopic shift في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $-0.30 D \pm 0.45 D$, وهو ذو دلالة هامة إحصائياً.
- لم يتراجع هذا الانزياح في المكافئ الكروي بشكل واضح حتى بعد مرور شهر على العمل الجراحي حيث كان وسطي التغير في المكافئ الكروي هو $-0.23 D \pm 0.42 D$, أي حوالي ربع كسيرة وهو ذو دلالة هامة إحصائياً أيضاً.
- لوحظ تراجع هذه التبدلات بعد 3 أشهر من العمل الجراحي وأصبحت غير هامة إحصائياً, حيث أصبحت قيمة التغير في المكافئ الكروي $-0.11 D \pm 0.28 D$, أي أقل من ربع كسيرة.

ثانياً: تبدلات قيمة الحرج

يظهر الجدول (21) والمخطط (17) تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى الحرج (بالكسيرة)	+0.97 D	+1.30 D	+1.20 D	+1.11 D
الانحراف المعياري	±0.67 D	±0.71 D	±0.70 D	±0.69 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		+0.33 D	+0.23 D	+0.14 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.30 D	±0.19 D	±0.18 D
P value		0.001	0.001	0.007

الجدول (21): تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (17): تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (21) النتائج التالية:

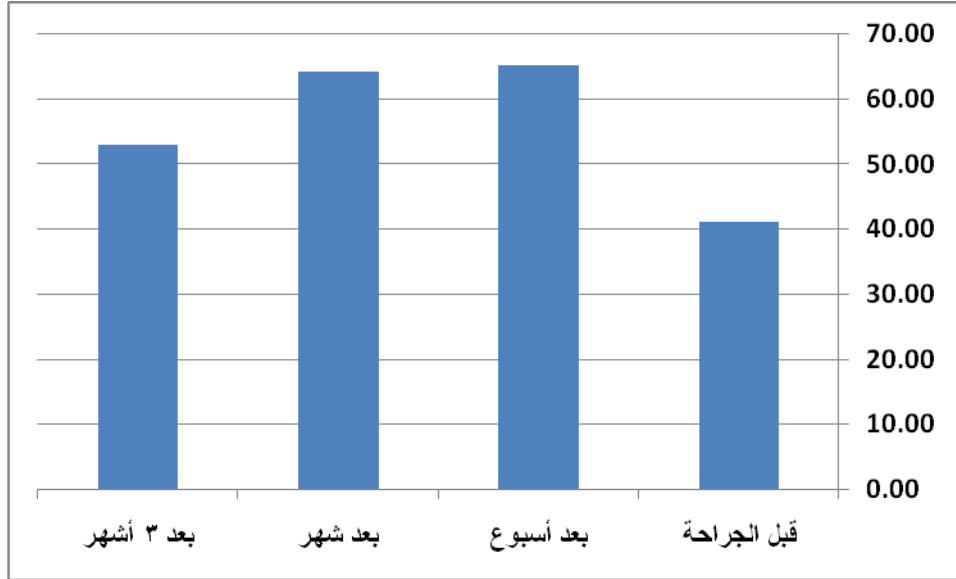
- ازدادت قيمة الحرج بشكل ملحوظ في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- خلال الأسبوع الأول الذي تلا العمل الجراحي سجلت أعلى قيمة للتغير الحرج خلال جميع فترات المتابعة, حيث كان وسطي التغير في الحرج هو $0.33 D \pm 0.30 D$, وهو تغير ذو قيمة هامة إحصائياً.
- تناقص مقدار التغير بعد مرور شهر من العمل الجراحي حيث كان وسطي التغير في الحرج هو $0.23 D \pm 0.19 D$, وهو ذو دلالة إحصائية هامة.
- تراجع هذا التغير بعد 3 أشهر من العمل الجراحي, حيث أصبحت قيمة التغير هي $0.14 D \pm 0.18 D$ إلا أنه بقي ذو دلالة هامة إحصائياً.

ثالثاً: تبدلات محور الحرج

يظهر الجدول (22) والمخطط (18) تبدلات محور الحرج في العين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطي محور الحرج (بالدرجة المنوية)	40.94°	65.00°	64.04°	52.94°
الانحراف المعياري	±43.25°	±51.64°	±49.56°	±42.59°
وسطي مقدار التغير (بالدرجة المنوية)		+24.06°	+23.13°	+12.00°
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±51.65°	±50.43°	±31.12°
P value		0.082	0.087	0.144

الجدول (22): تبدلات محور الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية.



مخطط (18): تبدلات محور الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الوحشية وتقشير العضلة المستقيمة الأنسية.

يظهر الجدول (22) النتائج التالية:

- لوحظ حدوث تبدل طفيف في محور الحرج في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- خلال الأسبوع الأول الذي تلا العمل الجراحي, كان وسطي التغير في محور الحرج هو $24.06^{\circ} \pm 51.65^{\circ}$, وهو تغير غير هام إحصائياً.
- تراجع هذا التغير خلال المتابعات اللاحقة (بعد شهر - بعد 3 أشهر), حيث أصبح هذا التبدل بعد شهر $23.13^{\circ} \pm 50.43^{\circ}$, وبعد 3 أشهر $12.00^{\circ} \pm 31.12^{\circ}$ وفي الحالتين لم يكن ذو قيمة هامة إحصائياً.

الفصل الرابع

التداخل على عضلتين في الحول الأنسي

(تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية)

ضمت هذه المجموعة 9 عيون لدى مرضى يعانون من حول أنسي وتم إجراء تأخير للعضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية في جميع الحالات.

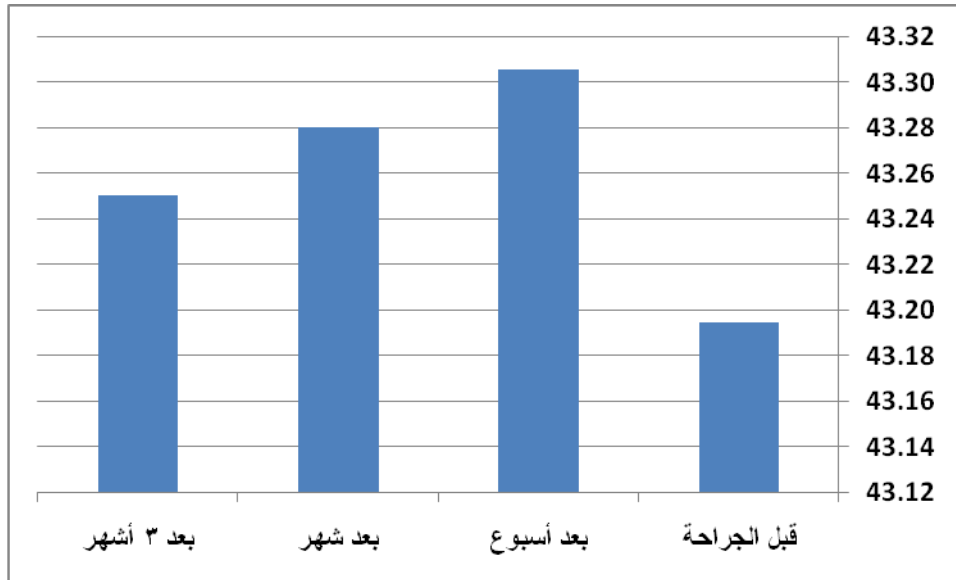
تبدلات القوة الكاسرة لمحاور القرنية الأفقية والعمودية

أولاً: تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي

يظهر الجدول (23) والمخطط (19) تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى القوة الكاسرة للمحور الأفقي (بالكسيرة)	43.19 D	43.31 D	43.28 D	43.25 D
الانحراف المعياري	±1.27 D	±1.23 D	±1.29 D	±1.29 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		+0.12 D	+0.09 D	+0.06 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.40 D	±0.21 D	±0.13 D
P value		0.426	0.081	0.447

الجدول (23): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (19): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية الأفقي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (23) النتائج التالية:

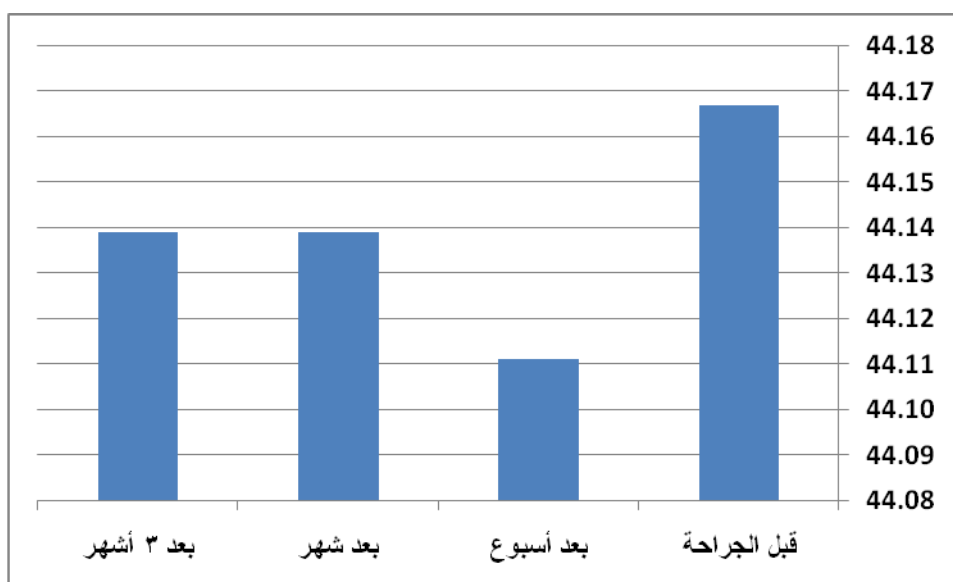
- لوحظ حدوث تبدل طفيف في القوة الكاسرة للمحور الأفقي للقرنية, حيث ازدادت القوة الكاسرة للمحور الأفقي في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $+0.12 D \pm 0.40 D$, وهو فرق غير هام إحصائياً.
- تناقصت هذه الزيادة في القوة الكاسرة للمحور الأفقي بشكل تدريجي في المتابعات اللاحقة (بعد شهر وبعد 3 أشهر), حيث كان وسطي التغير بعد شهر من العمل الجراحي هو $+0.09 D \pm 0.20 D$, وبعد 3 أشهر هو $+0.06 D \pm 0.12 D$.

ثانياً: تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي

يظهر الجدول (24) والمخطط (20) تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى القوة الكاسرة للمحور العمودي (بالكسيرة)	44.17 D	44.11 D	44.14 D	43.15 D
الانحراف المعياري	±1.29 D	±1.29 D	±1.36 D	±1.28 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		-0.06 D	-0.03 D	-0.02 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.35 D	±0.26 D	±0.20 D
P value		0.645	0.760	0.681

الجدول (24): تغيرات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (20): تبدلات القوة الكاسرة لمحور القرنية العمودي خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (24) النتائج التالية:

- لوحظ حدوث تبدل في القوة الكاسرة للمحور العمودي للقرنية, حيث انخفضت القوة الكاسرة للمحور العمودي بشكل طفيف في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $-0.06 D \pm 0.35 D$, إلا أن الفرق لم يكن هاماً إحصائياً.
- تراجعت التبدلات في القوة الكاسرة للمحور العمودي بشكل تدريجي خلال المتابعات اللاحقة حيث وصلت بعد شهر من العمل الجراحي إلى $-0.03 D \pm 0.26 D$ و بعد 3 أشهر من العمل الجراحي $-0.02 D \pm 0.20 D$, وهي قيمة غير هامة إحصائياً في كلا الحالتين.

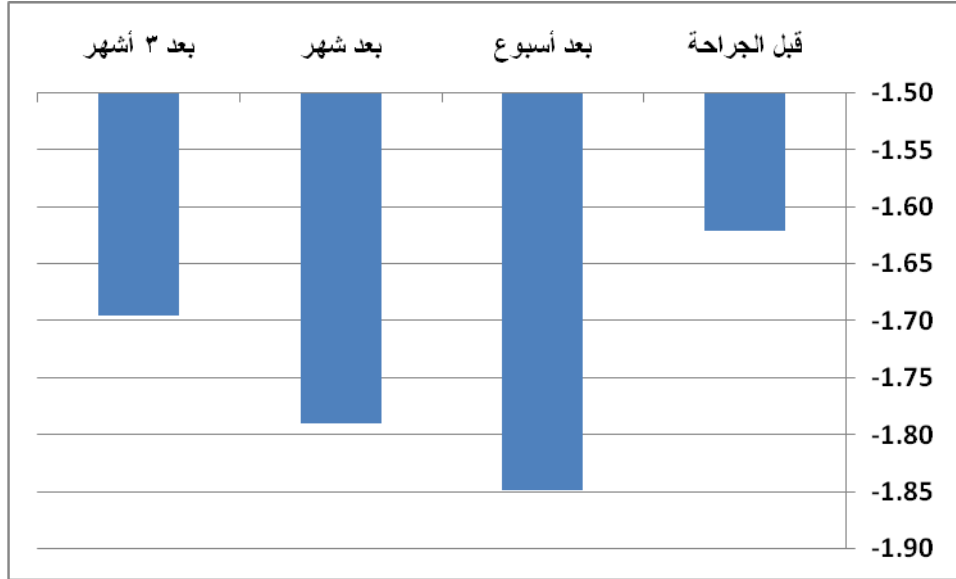
تبدلات أسواء الانكسار

أولاً: تبدلات أسواء الانكسار معبراً عنها بالمكافئ الكروي

يظهر الجدول (25) والمخطط (21) تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى المكافئ الكروي (بالكسيرة)	-1.62 D	-1.85 D	-1.79 D	-1.69 D
الانحراف المعياري	$\pm 2.75 D$	$\pm 2.87 D$	$\pm 3.25 D$	$\pm 2.78 D$
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		-0.23 D	-0.17 D	-0.07 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		$\pm 0.28 D$	$\pm 0.23 D$	$\pm 0.19 D$
P value		0.040	0.038	0.177

الجدول (25): تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (21): تبدلات المكافئ الكروي للعين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (25) النتائج التالية:

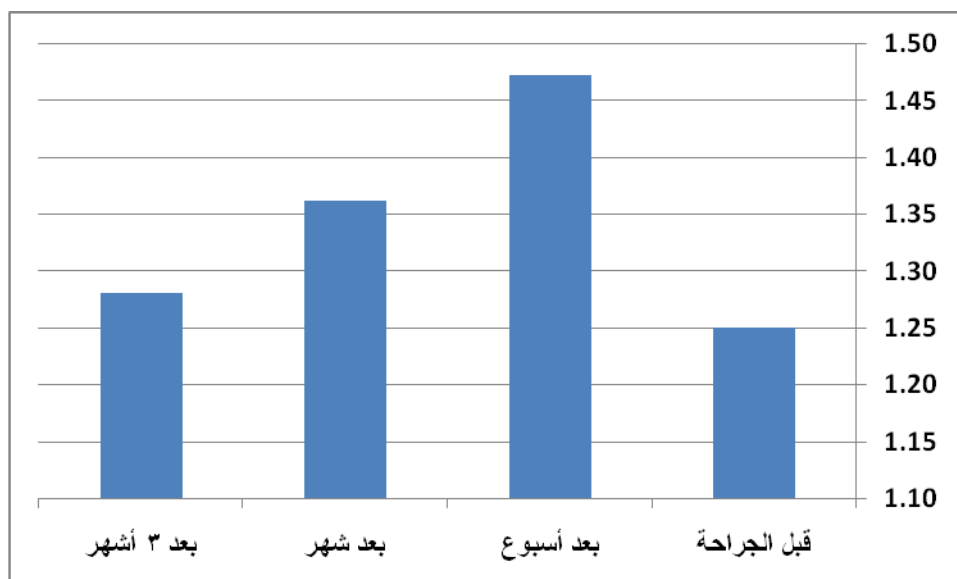
- لوحظ حدوث تبدل في المكافئ الكروي للعين, حيث حدث انزياح حشري طفيف Myopic shift في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- كان التبدل أكبر في الأسبوع الذي تلا العمل الجراحي, حيث وصل مقداره إلى $-0.23 D \pm 0.28 D$, أي حوالي ربع كسيرة وهو ذو دلالة هامة إحصائياً.
- استمر هذا الانزياح في المكافئ الكروي حتى بعد مرور شهر على العمل الجراحي حيث كان وسطي التغير في المكافئ الكروي هو $-0.17 D \pm 0.23 D$, وبقي ذو دلالة هامة إحصائياً.
- لوحظ تراجع هذه التبدلات بعد 3 أشهر من العمل الجراحي وأصبحت غير هامة إحصائياً, حيث أصبحت قيمة التغير في المكافئ الكروي $-0.07 D \pm 0.19 D$.

ثانياً: تبدلات قيمة الحرج

يظهر الجدول (26) والمخطط (22) تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطى الحرج (بالكسيرة)	+1.25 D	+1.47 D	+1.36 D	+1.28 D
الانحراف المعياري	±0.87 D	±1.11 D	±1.01 D	±0.91 D
وسطى مقدار التغير (بالكسيرة)		+0.22 D	+0.11 D	+0.03 D
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±0.34 D	±0.25 D	±0.21 D
P value		0.086	0.225	0.893

الجدول (26): تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (22): تبدلات قيمة الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (26) النتائج التالية:

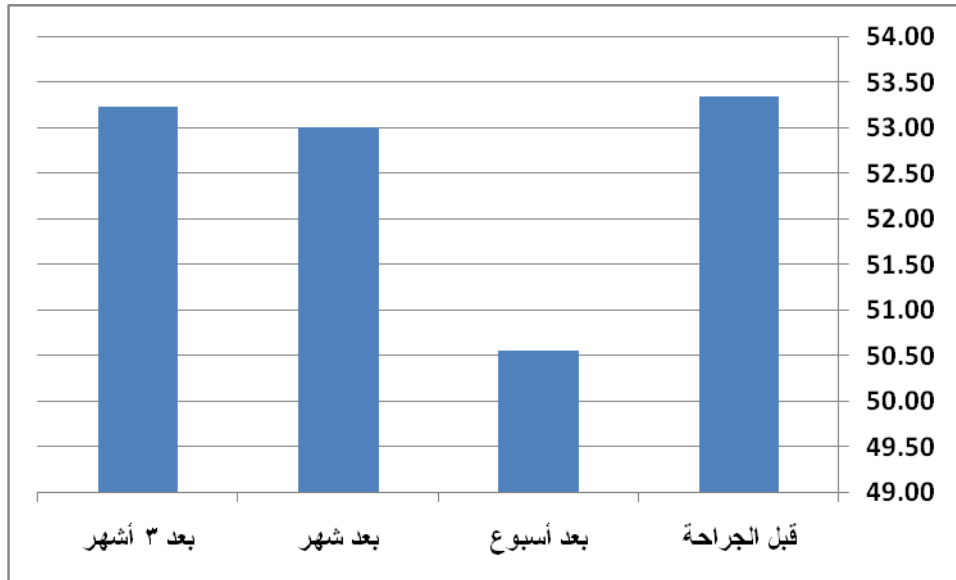
- لوحظ ازدياد في قيمة الحرج في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- سجلت أعلى قيمة لتغير الحرج خلال جميع فترات المتابعة خلال الأسبوع الأول الذي تلا العمل الجراحي وحيث كان وسطي التغير في الحرج هو $+0.22 D \pm 0.34 D$, وهو تغير غير هام إحصائياً.
- تناقص مقدار التغير بعد مرور شهر من العمل الجراحي حيث كان وسطي التغير في الحرج هو $+0.11 D \pm 0.25 D$, واستمر هذا التناقص بعد 3 أشهر من العمل الجراحي, حيث أصبحت قيمة التغير هي $+0.03 D \pm 0.21 D$ وبقي هذا التغير غير هام إحصائياً.

ثالثاً: تبدلات محور الحرج

يظهر الجدول (27) والمخطط (23) تبدلات محور الحرج في العين خلال فترة المتابعات بعد إجراء العمل الجراحي (أسبوع, شهر, 3 أشهر).

الزمن	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد 3 أشهر
وسطي محور الحرج (بالدرجة المئوية)	53.33°	50.56°	53.00°	53.22°
الانحراف المعياري	±55.17°	±51.38°	±51.09°	±53.92°
وسطي مقدار التغير (بالدرجة المئوية)		-2.78°	-0.33°	-0.11°
الانحراف المعياري لمقدار التغير		±6.18°	±5.07°	±3.26°
P value		0.214	0.865	0.921

الجدول (27): تبدلات محور الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.



مخطط (23): تبدلات محور الحرج في العين خلال فترات المتابعة بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية.

يظهر الجدول (27) النتائج التالية:

- لوحظ حدوث تبدل طفيف جداً في محور الحرج في الفترة التي أعقبت جراحة الحول.
- خلال الأسبوع الأول الذي تلا العمل الجراحي, كان وسطي التغير في محور الحرج هو $6.18^{\circ} \pm 2.78^{\circ}$, وهو تغير غير هام إحصائياً.
- تراجع هذا التغير خلال المتابعات اللاحقة (بعد شهر - بعد 3 أشهر), حيث أصبح هذا التبدل بعد شهر $5.07^{\circ} \pm 0.33^{\circ}$, وبعد 3 أشهر $3.26^{\circ} \pm 0.11^{\circ}$ وفي الحالتين لم تكن هذه القيم هامة إحصائياً.

الباب الثالث

المناقشة

أولاً: المجموعات التي خضعت لجراحة على عضلة واحدة (تأخير العضلة الأنسية أو الوحشية)

(1) التأثير على القوة الكاسرة لمحاور القرنية الرئيسية

بدراسة النتائج نلاحظ أن إجراء تأخير في العضلات الأفقية سواءً المستقيمة الوحشية أو المستقيمة الأنسية لعلاج الحول يؤثر على انحناء القرنية، ظهر بشكل ازدياد طفيف في القوة الكاسرة للمحور الأفقي (نقص انحناء في المحور الأفقي) كان أشده في الأسبوع الأول - وإن كان غير ذو أهمية- وانخفض بشكل تدريجي في المتابعات اللاحقة. كما لوحظ انخفاض خفيف في القوة الكاسرة للمحور العمودي (زيادة انحناء في المحور العمودي) أشده في الأسبوع الأول بعد الجراحة وإن كان غير هام من الناحية الإحصائية وتراجع في المتابعات اللاحقة.

(2) التأثير على الحرج ومحوره

بدراسة النتائج التي وصلت إليها دراستنا لوحظ حدوث زيادة هامة في قيمة الحرج خلال الشهر الأول بعد العمل الجراحي وصلت إلى حوالي ثلث كسيرة وانزياح في محور الحرج بالاتجاه الموافق للقاعدة وكانت أشد في تأخير العضلة المستقيمة الوحشية منها في الأنسية (حوالي 15° في الحول الأنسي وحوالي 19° في الحول الوحشي)، حيث كانت ذات أهمية إحصائية في الحول الوحشي وقرب هامة إحصائياً في الحول الأنسي. لوحظ تراجع هذه التبدلات لتصبح غير هامة وطفيفة بعد 3 أشهر من العمل الجراحي في جميع الحالات وإن بقي تبدل المحور موجوداً بشكل طفيف (10°-15°).

* تشير نتائج دراستنا إلى حدوث تسطح خفيف في المحور الأفقي وتحذب خفيف في المحور العمودي وازدياد طفيف في قيمة الحرج وانزياح المحور بدرجة طفيفة بعد إجراء تأخير لإحدى العضلات الأفقية بدرجات متفاوتة والذي قد يعبر عنه بحدوث حرج بصر متجه بالاتجاه الموافق للقاعدة. لوحظ أن حدوث هذه التبدلات في الحول الوحشي أكبر منها في الحول الأنسي.

في الدراسة الإيطالية التي أجراها Nardi M. وزملاؤه (13) والتي شملت 36 مريضاً (52 عيناً) وقام فيها بدراسة القوة الكاسرة لمحاور القرنية الرئيسية قبل يوم من الجراحة وبعد الجراحة بيوم وأسبوعين وشهر وخلص إلى حصول تبدل هام في الحرج في محور العضلة التي تم تأخيرها بعد يوم من الجراحة مما يدل على نقص انحناء في هذا المحور (المحور الأفقي) وتناقصت اللابورية المحدثة

بمرور الزمن. كما لاحظ أن الازدياد في مقدار اللابورية المسجلة في اليوم الأول بعد الجراحة كان أكبر في تأخير العضلة المستقيمة الوحشية منه للعضلة المستقيمة الأنسية وأن هذه التبدلات تتناقص بشكل كبير أو تزول خلال شهر من الجراحة وهذا يتوافق مع دراستنا.

في الدراسة الفرنسية التي أجراها Denis D. وزملاؤه (14) والتي شملت 59 مريضاً (105 عيناً)، وقام فيها بتقييم أثر تأخير العضلة المستقيمة الأنسية على أسوء الانكسار، وخلصت إلى أن محور الحرج بعد تأخير العضلة المستقيمة الأنسية انزاح بالاتجاه الموافق للقاعدة وهو ما أشارت إليه نتائج دراستنا.

في الدراسة الإيرانية التي أجراها Bagheri A. وزملاؤه (15) والتي شملت 13 مريضاً (26 عيناً) وتم فيها تقييم اللابورية قبل تأخير العضلات المستقيمة الأفقية بيوم وبعدها ب 6-8 أسابيع وخلصت إلى أن تأخير العضلات المستقيمة الأفقية يؤدي إلى حرج موافق للقاعدة وهذا ما توصلنا له في دراستنا.

خلصت الدراسة التي أجراها A. Putteman, M. Bartier (16) بعنوان تبدلات اللابورية بعد جراحة الحول والتي شملت 46 مريضاً وتم تقييم القوة الكاسرة لمحاور القرنية باستخدام جهاز الجافال قبل الجراحة وبعدها، إلى أن نسبة مشاهدة تبدل المحاور بقيمة أقل من 10° بلغت 68% من الحالات و25% من الحالات ما بين 10° - 20° بعد أسبوع إلى شهر من العمليات وكان وسطي مقدار تبدل المحاور حوالي $9,6^\circ$ ونسبة مشاهدة تبدل المحاور لدى 100% من المرضى بعد 3 أشهر من الجراحة و82% منهم كان دون 10° و18% ما بين 10° - 20° . كانت نسبة تبدل المحاور في دراستنا ومقداره أكبر بقليل بدراستنا وقد يعزى ذلك لصغر حجم العينة لدينا وإن كان توزع القيم متقارب نسبياً.

(3) التأثير على القوة الكاسرة للعين (المكافئ الكروي)

أظهرت النتائج التي حصلنا عليها حدوث تبدل في القوة الكاسرة للعين بعد إجراء تأخير للمستقيمات الأفقية، حيث ازدادت القوة الكاسرة للعين ككل (انزياح حشري في المكافئ الكروي) خلال فترات المتابعة البكرة بعد العمل الجراحي (أسبوع وشهر) وكانت ذات دلالة هامة إحصائياً في عمليات الحول الوحشي ووصلت لحوالي نصف كسيرة وذات دلالة قرب هام إحصائياً في عمليات الحول الأنسي وقد يعزى ذلك لصغر حجم عينة مرضى الحول الأنسي مقارنة بمرضى الحول الوحشي. انخفض وسطي مقدار الانزياح الحشري تدريجياً مع الزمن وأصبح هذا التبدل غير هام بعد 3 أشهر من العمل الجراحي في جميع الحالات (أقل من ربع كسيرة).

توافقت نتائجنا مع النتائج التي حصل عليها Denis D. وزملاؤه (14) في تقييم تأثير جراحة الحول على القوة الكاسرة للعين, حيث توصلوا إلى أن تبدلات المكافئ الكروي للعين بعد 3 أشهر من إجراء تأخير العضلة المستقيمة الأنسية كانت غير هامة بصرياً.

ثانياً: المجموعات التي خضعت لجراحة على عضلتين في نفس العين (تأخير العضلة الأنسية أو الوحشية مع تقصير العضلة المقابلة)

(1) التأثير على القوة الكاسرة لمحاور القرنية الرئيسية

لوحظ بدراستنا أن إجراء تأخير للعضلة المستقيمة الوحشية وتقصير للعضلة المستقيمة الأنسية أدى إلى تغير هام إحصائياً في الانحناء الأفقي لمحور القرنية حيث ازدادت القوة الكاسرة للمحور الأفقي أي نقص انحناء المحور الأفقي وكان هذا التغير أكبر من التغير الملاحظ بعد إجراء تأخير العضلة المستقيمة الأنسية وتقصير العضلة المستقيمة الوحشية والذي كان غير هام إحصائياً. استمر هذا التبدل - وإن كان طفيفاً- خلال فترات المتابعة اللاحقة وحتى 3 أشهر بعد العمل الجراحي. حدث نقص في القوة الكاسرة للمحور العمودي غير هام إحصائياً في كلا المجموعتين وتراجع بشكل طفيف خلال فترات المتابعة اللاحقة.

(2) التأثير على الحرج ومحوره

بدراسة النتائج التي وصلت إليها دراستنا لوحظ حدوث زيادة هامة في قيمة الحرج خلال الشهر الأول بعد العمل الجراحي وصل إلى حوالي ثلاث أرباع الكسيرة وانزياح في محور الحرج بالاتجاه الموافق للقاعدة وكانت أشد في تأخير العضلة المستقيمة الوحشية منها في الأنسية (حوالي 6° في الحول الأنسي وحوالي 25° في الحول الوحشي), حيث كانت ذات أهمية إحصائية في الحول الوحشي وقرب هامة إحصائياً في الحول الأنسي. لوحظ تراجع هذه التبدلات لتصبح غير هامة وطفيفة بعد 3 أشهر من العمل الجراحي في جميع الحالات وإن بقي تبدل المحور موجوداً بشكل طفيف.

* أكد Reinecke RD, Thompson WE (10) في دراستهم لتقييم تبدلات الحالة الانكسارية للعين بعد جراحة الحول أن أشيع التبدلات الحاصلة هو ازدياد اللابورية الموافقة للقاعدة خاصة إذا كان التداخل على المستقيمتين الأفقيتين معاً في نفس الجهة, وتزول عادةً مع مرور الزمن إلا أنه من الممكن أن تستمر في بعض الأحيان.

أشار Bagheri A وزملاؤه (15) إلى أن التداخل على المستقيمتين الأفقيتين (تأخير وتقصير) أحادي الجانب يعطي نتائج مشابهة لتلك الملاحظة عند تأخير المستقيمتين الأفقية لوحدها.

لا بد أن نشير أن أسباب هذه التبدلات في اللابورية لا تزال محط جدل كبير, كما أن هذه التبدلات ومقدارها يختلف من دراسة لأخرى بسبب اختلاف الطرق الجراحية المستخدمة في هذه الدراسات. تنسب هذه التبدلات بعد العمل الجراحي أحياناً إلى تبدل تأثير القوى الشدية للعضلات خارج العين على القرنية مما يؤدي إلى تبدل في انحناء القرنية. من الفرضيات المقترحة أيضاً أن هذا التأثير ينتج عن ندبة التئام الجرح ووذمة الجفن وتبدل الدوران الدموي الخاص بالجسم الهديي أو الحرج المسبب بالبلورة . تشير إحدى النظريات إلى أن التبدل المحدث في محور الحرج ينتج عن حدوث دوران في كرة العين بعد إجراء جراحة الحول.

(3) التأثير على القوة الكاسرة للعين (المكافئ الكروي)

أظهرت النتائج التي حصلنا عليها حدوث تبدل في القوة الكاسرة للعين بعد إجراء التداخل على عضلتين معاً, حيث ازدادت القوة الكاسرة للعين ككل (انزياح حسري في المكافئ الكروي) خلال فترات المتابعة الباكرة بعد العمل الجراحي (أسبوع وشهر) وكانت ذات دلالة هامة إحصائياً ووصلت لحوالي نصف كسيرة. انخفض وسطي مقدار الانزياح الحسري تدريجياً مع الزمن وأصبح هذا التبدل غير هام بعد 3 أشهر من العمل الجراحي في جميع الحالات (أقل من ربع كسيرة).

كانت هذه التبدلات أكبر من التبدلات المشاهدة بعد التداخل على عضلة واحدة فقط وقد يعزى السبب في حدوث انزياح حسري في العيون التي خضعت لجراحة الحول إلى حدوث تبدل في انحناء القرنية أدى إلى ازدياد القوة الكاسرة للقرنية, وتقترح بعض النظريات أن جراحة الحول تؤدي إلى تغير في الطول الأمامي الخلفي بسبب الضغط المطبق على الصلبة أثناء تثبيت العضلات في المكان المستطب لها, وأن هذا التبدل يضمحل مع مرور الوقت بسبب مرونة الصلبة لدى المرضى والتي تعاكس تأثير الجراحة.

ثالثاً محددات الدراسة والتوصيات

لا يزال تأثير جراحة الحول الأفقية على الحالة الانكسارية للعين محط دراسة حيث أن معظم الدراسات التي درست هذا التأثير ضمت عينات صغيرة واختلاف في الطرق المستخدمة للدراسة من حيث التقنية الجراحية أو الأجهزة المستخدمة للقياس أو المتابعات بعد العمل الجراحي. إن عينة الدراسة التي قمنا بها تعتبر صغيرة نسبياً وهي من المرضى المراجعين لمشفى المواساة خلال هذه الفترة الزمنية، حيث لا بد من دراسة تبدلات أسوء الانكسار عند عدد أكبر من المرضى لتقييم التغير الحقيقي في أسوء الانكسار وهذا ما يمكن إجراؤه في حال وجود مراكز متخصصة في حالات الحول كما أن زمن المتابعات التي قمنا بها يعتبر قصيراً حيث أظهرت بعض الدراسات التي امتدت لـ 6 أشهر أو أكثر أن التغيرات في أسوء الانكسار قد تتغير مع طول فترة المراقبة.

من واقع النتائج التي خلصت إليها دراستنا ننصح بالآتي:

- يجب متابعة مرضى الحول بعد إجراء العمل الجراحي لكشف التبدلات في القوة الكاسرة لمحاور القرنية الرئيسية والقوة الكاسرة للعين مع الإشارة إلى عدم ضرورة تصحيح هذه التبدلات الانكسارية بشكل مبكر.
- إن التبدلات التي تشاهد بعد 3 أشهر من العمل الجراحي تعتبر ثابتة تقريباً وهي بحاجة للتصحيح لذا ينصح بإعادة إجراء تصحيح أسوء الانكسار بعد 3 أشهر من العمل الجراحي وتعديل وصفة النظارة إن لزم.

الملاحق

ملحق (1)

استمارة المريض الخاصة بالبحث

المعلومات الشخصية		
رقم الحالة ()		
الاسم:	العمر:	الجنس:
رقم الهاتف		
التاريخ		20 / /
تقييم الحول		
التشخيص		
الاستطباب		
تاريخ العمل الجراحي		20 / /
الفحص قبل العمل الجراحي بأسبوع		
قيمة K الأفقي:		قيمة K العمودي:
المكافئ الكروي:	الخرج:	محور الحرج:
الفحص بعد العمل الجراحي بأسبوع		
قيمة K الأفقي:		قيمة K العمودي:
المكافئ الكروي:	الخرج:	محور الحرج:
الفحص بعد العمل الجراحي بشهر		
قيمة K الأفقي:		قيمة K العمودي:
المكافئ الكروي:	الخرج:	محور الحرج:
الفحص بعد العمل الجراحي بـ 3 أشهر		
قيمة K الأفقي:		قيمة K العمودي:
المكافئ الكروي:	الخرج:	محور الحرج:

ملحق (2)

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Medicine



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الطب البشري

الموافقة المستنيرة على المشاركة بالبحث الذي عنوانه دراسة تبدلات أسواء الانكسار التالية لجراحة الحول المجراة على العضلات المستقيمة الأفقية

أنا الطبيب كنان رياض العبدالحافظ طالب الدراسات العليا (ماجستير) في اختصاص أمراض العين و جراحاتها في كلية الطب البشري – جامعة دمشق ، أنفذ هذا البحث الذي يهدف إلى دراسة تبدلات أسواء الانكسار التالية لجراحة الحول المجراة على العضلات المستقيمة الأفقية .

و يتضمن هذا البحث إجراء الاستقصاءات التالية :

- 1- فحص عيني قبل العمل الجراحي يتضمن فحص حدة الإبصار، قياس ضغط العين، قياس أسواء الانكسار بعد تقطير قطرة شالة للمطابقة 3 مرات .
- 2- فحص عيني بعد العمل الجراحي بأسبوع وشهر و 3 أشهر يتضمن نفس الفحوص المجراة قبل العمل الجراحي .

إن موافقتكم على الاشتراك في بحثنا هذا يعني تزويدنا بالمعلومات المتعلقة بمرضكم لملء استبيان خاص بالبحث ، علماً بأن هذه المعلومات ضرورية لمتابعة حالتكم الصحية ، و أودّ أن أؤكد أن هذه المعلومات ستبقى سرية ولا يمكن لأحد الاطلاع عليها، كما سيتم ترميز المشاركين (إعطاؤهم أرقام دون ذكر أسماء) كذلك أتعهد بعدم إجراء أي استقصاء غير ضروري لحالة المريض و عدم إعطاء أي دواء تجريبي أو أي تدخل دوائي أو استقصائي من شأنه أن يؤذي المريض بقصد أو بغير قصد .

كما أود أن أشير إلى أن المشاركون لن يحصل على أية تعويضات أو أي مقابل مادي، كما أن رفض المشاركة ليس له أية تبعات و سينال حقه من العناية الطبية اللازمة . و عليه فإن المشاركة ليست إلزامية ولك الحرية الكاملة في اختيار المشاركة من عدمها ولك حق الانسحاب متى شئت ، فمن يرغب المشاركة فليسجل اسمه مع التوقيع أسفل هذه الاستمارة.



المخاطر و الفوائد

- لا توجد أي مخاطر للفحوص المجرأة لدى المرضى المشاركين في البحث .
- الفوائد تكمن في دراسة تبدلات أسوء الانكسار بعد عمليات الحول المجرأة على العضلات المستقيمة الأفقية وما قد ينتج عن ذلك من تغير في التصحيح المطلوب للمرضى بعد العمل الجراحي وخاصة عند الأطفال.

الموافقة على المشاركة

لقد اطلعت و أدركت محتوى الموافقة المستنيرة و أوافق طوعاً على أن أكون مشاركاً في هذا البحث و أدرك أنني أملك فرصة الاستفسار عن أيّ أمر مع ضرورة الإجابة كما و أملك الحق في الانسحاب في أيّ وقت أشاء و دون أن يعرضني ذلك لأي ضرر و عليه أوقع .

الرقم المتسلسل للمشارك ()
التوقيع
التاريخ / / .

ملاحظة

بالنسبة للأشخاص الذين لا يجيدون القراءة و الكتابة ، تم شرح هدف البحث لهم و أخذت موافقتهم الشفهية بحضور فرد من عائلته .
بالنسبة للأطفال الداخلين في الدراسة سيتم أخذ الموافقة من ولي أمر الطفل (أب أو أم أو جد الطفل)

دمشق في / / .

د. كنان رياض العبدالحافظ 0934679978

البريد الإلكتروني kinan.h2020@hotmail.com

ملحق (3)

ملخص البحث باللغة الانكليزية

A Study of refractive changes following horizontal recti muscles strabismus surgery.

PURPOSE: changes have been reported in the refractive power of the main corneal axes and refractive state of the eye after various types of strabismus surgery. This study investigates the effect of horizontal strabismus surgery (horizontal recession and unilateral combined recession and resection) on the refractive power of main corneal axes, eye refraction (spherical equivalent), induced astigmatism and astigmatism axis.

METHODS: the study was carried out in the ophthalmic department in Al-Mouassat university hospital during the period 2019-2020. The refractive error, astigmatism, astigmatism axis and refractive power of the main corneal axes (K reading) in 46 patients were measured one week before surgery, one week after surgery, one month after surgery and 3 months after surgery.

The patients were divided into 2 groups: esotropia and exotropia, then each group was sub-divided into 2 subgroups: intervention on one horizontal rectus muscle (recession only) or unilateral intervention on two horizontal rectus muscles (combined recession and resection).

RESULTS: All groups showed changes in refractive power of main corneal axes. Curvature of horizontal meridian of the cornea has slightly increased (flattening) and the vertical curvature has slightly decreased (steepening) in the follow-ups after surgery (especially one week after surgery). Refractive power of the eye increased (myopic shift in spherical

equivalent) in most of the patients but has decreased gradually over the period of follow-ups. There were changes in the astigmatism power after the surgery (especially one week and one month) but it gradually faded over time. The astigmatism axis was shifted towards with the rule astigmatism following surgery but it was not significant throughout the study.

CONCLUSION: Recession of horizontal rectus muscle and unilateral combined recession and resection of the horizontal muscles tend to induce a change in astigmatism in the with the rule direction. This change is transient and frequently disappeared with time. The myopic shift in the spherical equivalent after surgery decreased gradually with time and became non-significant.

المراجع

1. Richard. Snell MD, Michael A. Lemp MD: Clinical anatomy of the eye. Second edition 1998, P:246-252, P: 108-112, P: 143-148.
2. Kanski: clinical ophthalmology. eighth edition 2017, P: 56, P:96,P:527-528,P:536-542.
3. American academy of ophthalmology, Basic and clinical course, section 6: pediatric ophthalmology and strabismus 2014-2015. P:9-11,P:89-100.
4. Kenneth W. Wright MD: Textbook of ophthalmology 2007,P:297-306.
5. Benjamin F. Boyd MD: Highlights of ophthalmology 1997, volume 3, section 7: Strabismus- surgical management,P:72-72,P:80-83.
6. Duan's ophthalmology 2002 CD-room edition.
7. American academy of ophthalmology, Basic and clinical course, section 3: Clinical optics 2014-2015. P:111-112,P:115-120,P:312-314,P:298-302.
8. Scott cardone, MD, David coats, MD, Refractive error changes following strabismus surgery, pediatric ophthalmology 1980 Nov-Dec. 17 (6):321-324.
9. D.Marshall- Changes in refraction following operation for strabismus. Arch. ophthalmology.15/P:1020-1030/1936.
10. W.E.Thompson/D. Reinecke- The changes in refractive status following routine strabismus surgery. Pediatric ophthalmology strabismus 17,P:372-374,1980.
11. A. Fix, J.D. Backer- Refractive changes following strabismus surgery paper 35,P:59-62,1985.
12. B.J. Kushner- The effect of oblique muscle surgery on the axis of astigmatism, Pediatric ophthalmology 23 (6),P:277-280, 1986.
13. Narid M, Rizzo S, Pellegrini G, Lepri A. Effect of strabismus surgery on corneal topography, Pediatric ophthalmology strabismus. 1997 Jul- Aug; 34 (4),P:244-246.

14. Denis D, Bardot J, Volot F, Saracco JB, Maumenee IH; Effect of strabismus surgery on refraction in children; 1995; 209 (3):P:136-140.
15. Bagheri A, Farahi A, Guyton DL; Astigmatism induced by simultaneous recession of both horizontal rectus muscles, JAAPOS. Feb;7 (1)P:42-46.
16. Mr. Partier, A Putteman; Changes in the astigmatism after surgery of strabismus, Pediatric ophthalmology 26,P:265-272.