الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم أمراض العين وجراحتها

العلاقة بين تفاوت أسواء الانكسار والغمش عند الأطفال

The Relationship between Anisometropia and Amblyopia in Children

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا (الماجستير)

في طب أمراض العين وجراحتها

برئاسة الأستاذ المساعد الدكتور

أ.م.د. سامح عيسى

بإشراف الأستاذ المساعد الدكتور

أ.م.د. جرجس الداود

إعداد طالبة الدراسات العليا

لورا-آن بشور

2015 -2016

كلمة شكر

أتوجه بجزيل الشكر إلى

الأستاذ الدكتور جرجس الداود لتفضله بالإشراف على هذا البحث

كما أتوجه بالشكر إلى أعضاء لجنة التحكيم

الأستاذة الدكتورة يسرى حدة

الأستاذ الدكتور سامح عيسى

لتخصيصهم جزءاً من وقتهم وتكرمهم بالمشاركة في تحكيم هذه الرسالة

وكذلك لجميع الأساتذة أعضاء الهيئة التدريسية والمشرفين

في قسم أمراض العين وجراحتها بمستشفى المواساة الجامعي

مخطط البحث

القسم الأول : الدراسة النظرية

1. المقدمة
2. لمحة فيزيولوجية
3. أسباب الغمش
4. أعراض وعلامات الغمش
5. تقييم المريض المصاب بالغمش
6. علاج الغمش

القسم الثاني : الدراسة العملية و الإحصائية

1. أهمية البحث
2. الهدف من البحث
3. المرضى وطرائق البحث
4. النتائج
5. مناقشة النتائج
6. المقارنة مع الدراسات العالمية

- ملخص البحث باللغتين العربية والانكليزية
- المراجع

فهرس الجداول

جدول رقم (1) توزع المرضى على مجموعات البحث وفقاً للجنس

جدول رقم (2) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار الأطفال مقدرة بالسنوات في عينة البحث

جدول رقم (3 - 1) نسبة وجود الغمش عند المرضى في عينة البحث

الجدول رقم (3 – 2) الدراسة الإحصائية لعلاقة تفاوت سوء الانكسار مع حدوث الغمش.

جدول رقم (4) شدة الغمش المشخص في عينة البحث

جدول رقم (5) نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

جدول رقم (6) توزع مرضى عينة البحث وفقاً لشدة تفاوت سوء الانكسار

جدول رقم (7 – 1) وجود الغمش وفقاً لنمط سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

الجدول رقم (7 – 2) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين تفاوت سوء الانكسار المدي وتطور الغمش

الجدول رقم (7 – 3) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين تفاوت سوء الانكسار الحسري وتطور الغمش

الجدول رقم (7 – 4) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين تفاوت سوء الانكسار الحرجي وتطور الغمش

جدول رقم (8 – 1) وجود الغمش وفقاً لمقدار تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

جدول رقم (8 – 2) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين حدوث الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار المدي

جدول رقم (8 – 3) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين حدوث الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار الحسري

جدول رقم (8 – 4) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين حدوث الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار الحرجي

جدول رقم (9 – 1) علاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

جدول رقم (9 – 2) الدراسة الإحصائية لعلاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار المدي

جدول رقم (9 – 3) الدراسة الإحصائية لعلاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الحسري

جدول رقم (9 – 4) الدراسة الإحصائية لعلاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الحرجي

الجدول رقم (10 – 1) العلاقة بين شدة سوء الانكسار ونوعه وتطورالغمش وشدته

الجدول رقم (10 – 2) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين شدة سوء الانكسار المدي وتطورالغمش وشدته

الجدول رقم (10 – 3) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين شدة سوء الانكسار الحسري وتطورالغمش وشدته

الجدول رقم (10 – 4) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين شدة سوء الانكسار الحرجي وتطورالغمش وشدته

المخططات

مخطط رقم (1) النسبة المئوية لتوزع المرضى على مجموعات البحث وفقاً للجنس

مخطط رقم (2) توزع المرضى في عينة البحث وفقاً للمجموعات العمرية

مخطط رقم (3) نسبة وجود الغمش عند المرضى في عينة البحث

مخطط رقم (4) شدة الغمش المشخص في عينة البحث

مخطط رقم (5) نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

مخطط رقم (6) توزع مرضى عينة البحث وفقاً لشدة تفاوت سوء الانكسار

مخطط رقم (7) نسبة وجود الغمش وفقاً لنوع سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

مخطط رقم (8) علاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

القسم الأول

الدراسة النظرية

1. المقدمة

يعتبر تفاوت سوء الانكسار Anisometropia من أهم عوامل الخطورة التي يمكن أن تؤدي إلى تطور الغمش، سواء كان معزولاً أو مترافقاً مع الحول. وتم اعتماد مصطلح الغمش بتفاوت سوء الانكسار Anisometropic Amblyopia لوصف الغمش الذي يفترض أنه ناجم عن تفاوت سوء الانكسار لوحده[3].

تم نشر العديد من المقالات خلال نصف القرن الماضي والتي تتعلق بوبائيات، التاريخ الطبيعي، التشخيص والعلاج لتفاوت سوء الانكسار وما يرافقه من حدوث للغمش أو الحول، ورغم ذلك لا تزال هناك العديد من الأسئلة البحثية المتعلقة بهذه المشكلة الشائعة وتحديد طبيعة علاقتها الدقيقة وترافقها مع حدوث الغمش وشدته، وبسبب الاختلافات العرقية الموجودة بين بلد وآخر، يصعب تحديد العلاقة الكمية والوصفية الدقيقة لخطورة تطور الغمش واضطراب الرؤية المزدوجة المرافق لدرجة محددة أو لنمط معين من تفاوت أسواء الانكسار[2,3].

الغمش Amblyopia هو نقص أحادي الجانب أو بشكل أقل شيوعاً ثنائي الجانب في القدرة البصرية المصححة لا يمكن أن يعزى بشكل مباشر إلى سبب أو شذوذ بنيوي في المقلة أو في السبيل البصري الخلفي[1].

يحدث العامل المسبب للغمش في مرحلة الطفولة الباكرة أو الفترة الحرجة لتطور الرؤية، ويكون عكوساً خلال العقد الأول من العمر ويصبح غير عكوس بعدها إلا في حالات نادرة[27].

وهو ينجم بشكل أساسي عن أحد العوامل التالية[1]:

- الحول.
- تفاوت سوء الانكسار و أسواء الانكسار العالية.
- الحرمان من التنبيه الضوئي.

إن الفترة الحرجة لتطور الرؤية غير محددة تماماً لدى الإنسان، لكنها تبدأ مع الولادة أو بعدها بقليل، وتبلغ أهميتها القصوى في الأشهر الأولى من العمر، وتبقى مهمة حتى عمر السنتين ثم تنخفض بصورة ملحوظة بعد عمر ال5-6 سنوات.ويبدو أنها تبقى مستمرة حتى عمر 9 سنوات[4,7].

الغمش هو بشكل مبدئي ظاهرة قشرية ، ناجمة عن خسارة تامة لخلايا القشر البصري البدئي في الدماغ لقدرتها الفطرية على الاستجابة للتنبيهات القادمة من إحدى أو كلي العينين، وحتى الخلايا غير المتأذية يمكن أن تبدي درجة هامة من الاضطرابات الوظيفية، بالإضافة إلى الشذوذات الوظيفية والتشريحية المشاهدة في عصبونات الجسم الركبي الوحشي عند الحيوانات الغمشاء وأيضاً عند الإنسان[1].

تختلف نسبة انتشار الغمش من بلد إلى آخر، لكنها تقدر بحوالي 0.8-3.3%، وبحسب العديد من الدراسات فإن نسبة انتشار الغمش تكون أعلى في البلدان غير المتقدمة [9]، لكن تبقى هذه النسبة مرتفعة ومزعجة من حيث المبدأ لأن معظم حالات تدني القدرة البصرية الغمشي عند الأطفال يمكن تجنبها وعكس تأثيراتها من خلال الرصد الباكر لوجودها والتداخل المناسب لعلاجها[1].

ينتشر الغمش بنسبة متساوية بين الذكور والإناث دون أفضلية لأحد الجنسين بالإصابة [9].

وتزداد خطورة تطور الغمش عند وجود قصة عائلية إيجابية للغمش، ولادة مبكرة (أقل من 37 أسبوع حملي)، وزن ولادة أقل من 2500غ، أمراض جهازية وتأخر في التطور الروحي الحركي[23,14].

إن هذا الاضطراب العصبي في السبيل البصري ينجم عنه طيف واسع من الشذوذات البصرية الأخرى والتي تتعدى مجرد تناقص في حدة البصر، وتشمل نقصاً في حساسية التباين، اضطراباً في قدرة التجسيم، اضطراباً في حساسية التغيرات الشكلية وضعفاً في مهارات التحديد الفراغي[2].

أما تفاوت سوء الانكسار فيعرف على أنه وجود فرق بالقوة الانكسارية الكروية الحرجية بين العينين[2].

أظهرت الدراسات السابقة التي أجريت لتحديد القوة الانكسارية للعين أنه عندما يتم قياس هذه القوة لنفس العين من قبل عدة أطباء أو عند تكرار قياسها لعدة مرات من قبل الطبيب نفسه فسوف نجد اختلافاً بالقياس قد يصل إلى 0.75 كسيرة، لهذا السبب تم تعريف مصطلح تفاوت سوء الانكسار الهام سريرياً بوجود اختلاف بالمكافئ الكروي بين العينين يساوي أو يتجاوز ال0.75 كسيرة[2].

إن نسبة انتشار تفاوت أسواء الانكسار حسب الدراسات العالمية تقدر بـ 20% عند اعتبار الفرق بين المكافئ الكروي للعينين نصف كسيرة أو أكثر، وتنخفض هذه النسبة إلى 2-3% عندما يكون هذا الفارق مساوياً أو أكبر من 3 كسيرات[2].

إن تفاوت سوء الانكسار قد يكون أساسياً محورياً ناجماً عن اختلاف بالطول الأمامي الخلفي بين العين اليمنى واليسرى، أو قد يكون انكسارياً بسبب وجود اختلاف بالقوة الانكسارية بين العينين[2].

كما ويمكن تصنيفه بحسب نمط سوء الانكسار الموجود إلى تفاوت سوء انكسار كروي مدي Spherical Hyperopic Anisometropia، أو كروي حسري Spherical Myopic Anisometropia أو تفاوت حرجي Cylindrical Anisometropia.

بينت الدراسات أن تفاوت سوء الانكسار الحسري يرتبط بنمط الحياة وثقافة الأهل، حيث يزداد مع تقدم الطفل بالعمر ومع زيادة القراءة والعمل للقريب، لكن لم تلاحظ هذه العلاقة في تفاوت سوء الانكسار المدي أو الحرجي[18].

يعرف الغمش بتفاوت سوء الانكسار بين العينين Anisometropic Amblyopia بأنه انخفاض في أفضل قدرة بصرية مصححة في إحدى العينين ناتج عن وجود تفاوت بسوء الانكسار بين العينين ، العين التي تعطي الصورة الأقل وضوحاً الى الشبكية ثم إلى الدماغ هي التي سوف تطور الغمش[7].
هناك مزاعم في الأدب الطبي تشير إلى أن الغمش الناتج عن تفاوت سوء الانكسار يختلف عن الغمش الناتج عن الحول، وتبين الدراسات الحديثة أن التمييز بين نمطي الغمش يعتمد على الاختلاف في شدة الغمش الحاصل وعلى وجود درجة من الرؤية الثنائية بالعينين[2].

خلال العقود الماضية، ظهرت تقنيات جديدة لمسح الرؤية عند الأطفال الصغار (في سن ما قبل المدرسة) وازدادت شيوعاً، وقد سمح هذا بمسح مبكر للأطفال الذين لديهم غمش.

وبشكل غير مشابه للفحوص البصرية التقليدية والتي تقيم حدة البصر والوظيفة البصرية مباشرة ، فإن التقنيات الجديدة تحدد المشاكل التي تترافق مع تطور الغمش أو التي تنتج عن الغمش نفسه.

وهذه التقنيات هي المسح الضوئي بتنظير الشبكية Retinoscopy والانكسار الميكانيكي دون شل المطابقة Autorefraction والتي تتحرى الخطأ الانكساري العالي (الحسر و اللابؤرية والمد) وتفاوت خلل الانكسار وكثافة الأوساط الكاسرة وعدم توافق العينين.

يوجد على الأقل مشكلتان فعليتان تحددان من فائدة هذه التقنيات في الكشف عن العوامل المسببة للغمش ، المشكلة الأولى : وهي أن هذه التقنيات لا تتمكن من كشف الغمش بشكل مباشر ، وعوضاً عن ذلك فهي تكشف مستويات خلل الانكسار المحدثة للغمش في كل شخص وهي مختلفة بشكل كبير.

والمشكلة الأخرى مع هذه التقنيات الجديدة هي أن التاريخ الطبيعي لتحديد العامل المسبب للغمش في الطفل الذي لديه رؤية جيدة غير معروف بسبب أن هؤلاء المرضى لم تتم دراستهم مسبقاً، فالطفل الذي لديه عامل مسبب للغمش بعمر السنتين قد لا يكون لديه أي مشكلة بعمر 4 سنوات ، ولهذا فإنه من غير الواضح فيما إذا كان المسح المبكر باستعمال التقنيات الجديدة (مع الكشف والمعالجة المبكرة للغمش) يعطي أي فائدة إضافية غير الانتظار حتى يصبح فحص حدة البصر المباشر ممكناً[1].

من الهام جداً نفي السبب العضوي لتدني الرؤية لأن العديد من الأمراض قد يغفل عنها بالفحص الروتيني.
إن تصحيح سوء الانكسار هو عامل مهم في علاج غمش تفاوت سوء الانكسار وهو عادة يدعم بالتغطية أو بمعاقبة العين الأفضل ، تميل هذه العلاجات لأن توصف معاً أو في فترات متقاربة جداً بسبب ضرورة العلاج السريع لهذه الحالات [7].

التغطية أو معاقبة العين الأفضل تستخدم عادة بالمزامنة مع تصحيح سوء الانكسار بالنظارات المصححة ويمكن أن تكون فعالة في علاج غمش تفاوت سوء الانكسار ولكن ليس بدون مخاطر، حيث سجل الباحثون عدداً من الحالات لحدوث الحول المرتبط بالتغطية لعيون ذات استقامة قبل البدء بالعلاج، سجل الباحثون أيضاً حالات لحدوث غمش التغطية للعين التي تمت تغطيتها ،هذه الحالات كانت عكوسة وقابلة للعلاج، وقد تسبب التغطية أيضاً رضاً اجتماعياً بشكل خاص في الاطفال الأكبر سناً[1].
مؤخراً توجه الانتباه للمعاقبة بالاتروبين للعين الأفضل كمعالجة بديلة وفعالة لكن المعالجة الدوائية تحمل خطر التعرض للتأثيرات الجانبية للأدوية وهي غير مستطبة بشكل عام في حالات الغمش بتفاوت أسواء الانكسار حيث غالباً ما تكفي المعالجة بتصحيح أسواء الانكسار لوحدها وخاصة في حالات الغمش الخفيف ومتوسط الشدة[8].

وبالتالي يمكن أن يتم العلاج بتصحيح سوء الانكسار باستخدام النظارت بداية قبل اللجوء لطرق العلاج الأخرى، لكن عدداً من الأطباء يترددون بتأخير التغطية عند هؤلاء الأطفال بسبب الطبيعة الخطيرة للغمش وحقيقة أنها لا تكتشف حتى الوصول إلى عمر المدرسة، كما أن القدوم المتأخر للطفل غالباً ما يجبر بعض الأطباء على البدء بالتغطية فوراً للحصول على نتائج سريعة[7].

2. لمحة فيزيولوجية

هناك عدة أليات مقترحة لحدوث الغمش، وبشكل عام يعتقد أن الغمش ينتج عن التنبيه غير المتساوي للنقرة أو لمحيط الشبكية وبالتالي حدوث تنافسات تثبيطية بين العينين تؤدي إلى فقد استجابة العصبونات في القشر القفوي في الدماغ وفي الجسم الركبي الوحشي للتنبيهات العصبية القادمة من العين المصابة بالغمش أو أنه ينتج عن شذوذ في الرؤية الثنائية بالعينين والتي بدورها تسبب شذوذاً في التنبيهات البصرية الناشئة من النقرة.[25,27]

لقد تم تحديد ثلاث فترات زمنية لتطور الرؤية عند الإنسان وخلال هذه الفترات يمكن للرؤية أن تتأثر بآليات مختلفة لتسبب الغمش أو تعكس حدوثه وهذه الفترات كالتالي[7]:

* تطور حدة البصر من 200/20 إلى 20/20 والذي يحدث من الولادة حتى عمر 3-5 سنوات.

* الفترة ذات الخطورة العالية لتطور الغمش الناجم عن الحرمان تمتد من بضعة أشهر إلى 7 أو 8 سنوات.

* الفترة التي يتم خلالها الشفاء من الغمش تمتد من زمن حدوث الحرمان وحتى العاشرة من العمر أو أكثر وأحيانا حتى سن البلوغ.

بينما وظائف الرؤية المختلفة (مثل حساسية التباين والتجسيم) فإن الفترة الحدية لتطورها غير معروفة ، لكن أغلب الدراسات تشير إلى أن التجسيم والرؤية الثنائية بالعينين تتطور بعمر ال36 شهر[4,7].

وبناءً عليه فإن تحديد الفترات الزمنية الدقيقة لتطور كل وظيفة في المستقبل سيساعد في الوصول إلى المعالجة الأمثل للغمش[7].

ليس هناك أفضلية للإصابة من حيث الجنس أو العمر ولكن عامل الخطورة الأساسي لتطور الغمش هو حدوثه في الفترة الحرجة من تطور الرؤية[9].

3. أسباب الغمش

إن حدوث الغمش يتطلب وجود اضطراب بنوعية وجودة الرؤية أثناء الفترة الحرجة لتطور الرؤية في مرحلة الطفولة الباكرة كما ذكرنا سابقاً.

وبالتالي فهو ينتج أما عن تنبيه غير كافٍ أو حرمان ضوئي كما في حالة كثافة الأوساط الكاسرة، أو ينتج عن آلية التثبيط البصري كما يحدث في حالات الحول، كما أن أي تشوش في الخيال الشبكي أو سوء انكسار في العين يعد عاملاً مؤهباً لحدوث الغمش[1].

وبشكل كلاسيكي تم تصنيف الغمش بحسب الأسباب الهامة المؤدية لحدوثه إلى ما يلي[27]:

1. الغمش الحولي: Strabismic Amblyopia

أن الاستقامة الطبيعية للعينين تؤدي إلى حدوث تنبيه ثنائي الجانب في النقرة لكل عين وبالتالي وضوح للخيال وتطور للرؤية المشتركة بالعينين Binocular Single Vision (BSV).

لكن في حالة الغمش الحولي يحدث تفاعل تنافسي تثبيطي بين عصبونات العينين يؤدي إلى سيطرة لمراكز القشر البصري في العين المثبتة غير المنحرفة وانخفاض مزمن في استجابة العصبونات في العين المنحرفة، وكذلك عند حدوث انحراف في إحدى العينين، سوف يتطور لدى الطفل تكيف لمعاوضة هذا الانحراف وإلغاء الشفع هو تكيف الكبح أو التثبيط Supression والذي يعد نوعاً من التكيفات الحسية يحدث على مستوى قشر الدماغ، ويعتمد حدوثه على نوع التثبيت عند المريض ويتم في ظروف الرؤية المشتركة في العينين وهو ما يسبب غمشاً شديداً بسبب إلغائه للخيال القادم من العين الغمشاء[16].

وتختلف شدة الغمش الناتج بحسب نوع الحول المسبب له[16]:

- يكون تطور الغمش شديداً وحتمياً في حالات الحول الأنسي المكتسب الثابت وغير المعالج تحت عمر 3 سنوات ، وينجم عنه تدني ملحوظ في حدة البصر في العين المنحرفة خلال بضعة أسابيع، لذلك فإن علاج هذا النمط من الغمش يجب أن يكون إسعافياً وخلال فترة اليقظة .
- أما في الحول الأنسي الولادي فإن الغمش يكون أقل شدةً وخاصة عندما يكون الحول كبير الدرجة بسبب تطور التثبيت المتصالب Cross Fixaation لدى الطفل. حيث يحدث الغمش في 19.7% من الحالات الولادية إذا لم يعالج الحول ويزداد إلى أكثر من 50% إذا تطور لدى المريض عين مثبتة بشكل مسيطر.

- وعادة لا يحدث الغمش الحولي في حالات الحول الوحشي المتقطع بسبب وجود السعة العالية من الدمج التقاربي، ولكنه قد يظهر عندما يصبح الانحراف ثابتاً، وبالتالي فإن أي غمش يترافق مع الحول الوحشي المتقطع يكون سببه إما تفاوت سوء الانكسار أو أي سبب آخر وليس الحول نفسه.

2. الغمش الانكساري: Ametropic Amblyopia

يكون الغمش هنا ثنائي الجانب ومنخفض الدرجة غالباً وينتج عن وجود أسواء انكسارعالية متساوية تقريباً وغير مصححة في العينين عند الطفل وبالتالي فإن الخيال يكون مشوشاً في كل الاتجاهات.

ويمكن أن يكون الغمش محورياً (Meridional Amblyopia) ناجماً عن اللابؤرية العالية.

وبشكل عام يتطور الغمش عندما يتجاوز مقدار سوء الانكسار المدي 5 كسيرات، والحسري 6 كسيرات، أما الحرج فهو غير محدد بدقة لكن ينصح بتصحيحه تجنباً لحدوث الغمش اذا تجاوز الكسيرتين. حيث أن الحرج ثنائي الجانب الأكثر من 3 كسيرات يترافق تقريباً دائماً مع درجة من الغمش ثنائي الجانب[4].

3. غمش تفاوت سوء الانكسار: Anisometropic Amblyopia

يكون أحادي الجانب ويحدث في العين ذات سوء الانكسار الأعلى بآليتين: تشوش الخيال الشبكي القادم من هذه العين، والتنافسات التثبيطية بين العينين بشكل مشابه تقريباً لما يحدث في الغمش الحولي.

ويلاحظ أنه حتى الدرجات الخفيفة من تفاوت سوء الانكسار المدي أو الحرجي قد تؤدي إلى حدوث غمش حتى ولو كان غالباً خفيف الدرجة[3].

أما التفاوت الحسري فيحتاج إلى فارق أكثر من 2 كسيرة لكي يؤدي إلى تطور الغمش[3]. والسبب في ذلك هو أن العين الأكثر حسراً تستخدم من قبل الطفل للرؤية للقريب وبالتالي تحافظ على خيال شبكي واضح أثناء العمل القريب أما في حالة المد والحرج فإن الخيال الشبكي يبقى مشوشاً دائماً أثناء الرؤية للقريب وللبعيد.

حيث وجد أن تفاوت سوء الانكسار المدي Anisohyperopia البالغ مقداره كسيرة واحدة مدية قد يكون مسؤولاً عن قدرة بصرية حوالي 25/20، وأن اختلاف كسيرتين ينجم عنه قدرة بصرية من 50/20 إلى 60/20، أما إذا كان الاختلاف أكثر من 3 كسيرات مدية فالقدرة البصرية ستكون 0.1 أو 0.2[4].

أما في حالة تفاوت سوء الانكسار الحسري Anisomyopia فإن وجود اختلاف متوسط الشدة في الحسر (أقل من 3 كسيرات) لن يسبب غمشاً بشكل عام. لكن الغمش يظهر وبدرجة شديدة عندما يتجاوز التفاوت 6 كسيرات[27].

وعندما يتجاوز الفرق بين العينين 6 كسيرات، يتساوى كل من المد والحسر بشدة الغمش المحدث[4].

في حالات تفاوت سوء الانكسار الحرجي Anisoastigmatism تظهر الدراسات أن اختلاف كسيرة حرج واحدة بين العينين قد تؤدي الى رؤية حوالي 30/20 وعندما يتجاوز التفاوت 3 كسيرات فإنه سيؤدي حتماً إلى حدوث غمش مختلف الشدة[4].

ومن الجدير بالذكر أنه في حال غياب الحول المرافق، فإن مريض تفاوت سوء الانكسار يبدو طبيعياً تماماً عند ملاحظته من قبل الأهل وطبيب الأسرة، مما يؤدي إلى الإهمال في تشخيص الغمش والبدء المتأخر بعلاجه.

4. غمش الحرمان من التنبيه :Stimulus Deprivation Amblyopia[3,27]

هذا النمط من الغمش قد يكون وحيداً أو ثنائي الجانب وينتج عن وجود عائق على طريق المحور البصري يؤدي إلى نقص تنبيه النقرة وبشكل خاص خلال الأشهر القليلة الأولى من الحياة[2].

وعلى الرغم من أن غمش الحرمان الضوئي يعتبر من أقل أسباب الغمش شيوعاً، إلا أنه أكثرها خطورةً وأصعبها معالجةً وخاصةً إذا كان أحادي الجانب، حتى أن الحالات ثنائية الجانب قد تترافق مع قدرة بصرية 200/20 أو أسوأ.[1]

ومن أشيع أسباب غمش الحرمان من التنبيه[4]:

1- كثافات الأوساط الكاسرة:

- كثافات القرنية:

من أهم أمثلة الأسباب القرنية الإصابات الرضية، الأمراض والحثول الخلقية، تغيم القرنية في سياق الزرق الولادي وغيرها من الآفات المؤدية لحدوث عتمات مركزية أو محيطية على امتداد المحور البصري.

- كثافات العدسة:

إن أشيع الكثافات العدسية المسببة للغمش هو الساد سواء أكان ولادياً أومكتسباً خلال السنوات الأولى من الحياة، ويعد الساد الولادي أحادي الجانب معضلة كبيرة بين الأمراض العينية نظراً لأنه يحدث غمشاً عميقاً قد لا يعالج إلا متأخراً.

- كثافات الزجاجي:

بشكليها الخلقية أو المكتسبة، كبقاء الزجاجي البدئي والنزف الزجاجي مما يمنع التنبيه الضوئي من الوصول إلى قعر العين مسبباً الغمش، ولذلك يتوجب علاجه باكراً ما أمكن.

2- الانسدال:

إن أغلب حالات الإنسدال عند الأطفال تكون ولادية وبعضها تكون مكتسبة خلال الأشهر الأولى بعد الولادة.

3- آفات الأجفان:

من أشيع آفات الأجفان الولادية المؤدية إلى حدوث الغمش: الورم الوعائي الدموي للأجفان، الورم الليفي العصبي و البردة وخاصة إذا كانت أحجامها كبيرة ومغطية للحدقة.

4- غمش الحرمان المحدث بالمعالجة بالتغطية: Eye Patching Amblyopia [8]

ينجم هذا النوع من الغمش كنتيجة عن المبالغة بالمعالجة بالتغطية لعين الطفل السليمة طوال اليوم ولعدة أسابيع دون التقيد بقواعد التغطية وذلك خلال المراحل الأولى من تطور الرؤية. سواء كانت تالية لمعالجة تفاوت أسواء الانكسار أو لمعالجة الغمش الحولي، أو بسبب تغطية العين بعد الرض أو الجراحات العينية وخاصة جراحة استخراج الساد الولادي، لذلك يجب أن يأخذ هذا النوع من الغمش بعين الاعتبار عند تغطية العين لأي سبب وخاصة تحت عمر السنة.

وهناك أنواع أخرى عديدة للغمش كالغمش الحسي والغمش الهيستيري غير العضوي والغمش الكاذب ولن نخوض في تفاصيلها باعتبارها قليلة الشيوع.

4. أعراض وعلامات الغمش

1. حدة البصر: Visual Acuity

يتطلب تشخيص الغمش عادة فرقاً في حدة البصر بين العينين بمقدار سطرين على الأقل[2].

وبحسب دراسة Pugh,1958 فإن الرؤية المركزية هي التي تضطرب بشكل أساسي عند مريض الغمش، بينما تبقى الساحة المحيطية طبيعية عادة[4].

فعند عرض سطر الأحرف الكامل على لوحة القدرة البصرية، تغيب ملامح الأحرف المركزية بينما تكون أجزاء الأحرف الجانبية المحيطية مرئية عند مريض الغمش.

ظاهرة الازدحام Crowding Phenomenon : وهي ظاهرة شائعة ومميزة للعيون الغمشاء وتتصف بصعوبة تمييز الأحرف القريبة من بعضها حيث تكون حدة البصر أفضل عندما ينظر المريض لكل حرف لوحده منه عندما ينظر لأحرف السطر مجتمعة[27].

وتعتبر ظاهرة الازدحام من الظواهر الهامة عند مريض الغمش، ويعتمد عليها بشكل خاص عند تقييم استجابة مريض الغمش للعلاج والقول بحدوث تعديل للرؤية في العين الغمشاء مقارنة مع العين السليمة وبالتالي إمكانية تخفيف العلاج المكثف للغمش إلى علاج تغطية وقائية.

2. حساسية التباين: Contrast Sensitivity

يحدث في العيون التي فيها غمش ناجم عن الحول أو عن تفاوت سوء الانكسار نقص ملحوظ في عتبة حساسية التباين وخصوصاً في التوترات الفراغية العالية[5].

3. الإضاءة: Illumination

هناك علاقة محددة بين شدة الإضاءة وحدة الرؤية حيث أن العين الغمشاء تعطي أسوأ قدرة بصرية في شدة الإضاءة العالية Photopic وأفضلها في النور الخافت أو الظلام (Mesopic-Scotopic)[28].

فعند تخفيض الإضاءة الكلية للشبكية إلى مستويات الإضاءة الخافتة أو الظلام يحدث انخفاض تدريجي موافق في حدة الرؤية في العين السليمة، بينما يبقى تأثيره خفيفاً على العين الغمشاء إلى أن يبلغ انخفاض

حدة رؤية العين السليمة مستويات تقارب حدة رؤية العين الغمشاء. وهذا هو المبدأ الذي يعتمد عليه اختبار الفحص بالفلاتر الكثيفة المعدلة Neutral Density Filters[28].

4. رؤية الألوان: Color Vision

لا يزال موضوع اضطراب الألوان غير واضح تماماً عند مرضى الغمش، وتعطي الدراسات المجراة حوله نتائج متضاربة، لكن وجد بشكل عام أن مقدار نقص حساسية الألوان يرتبط بشدة الغمش الحاصل، وأن سبب اضطراب الألوان في حالة الغمش الحولي هو التثبيت اللامركزي Eccentric Fixation في العين الغمشاء[26]، أما فيما يتعلق بنوع اللون المضطرب عند مرضى الغمش فقد أشارت غالبية إلى أن الاضطراب يحدث في إدراك اللون الأزرق وهو الرأي المعتمد حتى الآن[4].

5. وظيفة الرؤية المزدوجة: Binocular Single Vision

يترافق الغمش مع تبدلات هامة في وظيفة الرؤية المزدوجة أوالتجسيم، حيث يبدي المرضى المصابون بالغمش ضعفاً في أداء مهام التوضع الفراغي مع اضطراب واضح في الرؤية الفراغية[19].

6. الرأرأة: Nystagmus[27]

قد تظهر الرأرأة عند مرضى الغمش ويكون سببها عصبياً بسبب اضطراب في الجملة المحركة القفوية في قشر الدماغ، وشبكياً ينتج عن محاولة العين لإبقاء الخيال الشبكي واضحاً ما يؤدي إلى مجموعة من الحركات أو الرعشات عالية السعة نسبياً تسمى الرأرأة الفيزيولوجية.

وتتحسن هذه الرأرأة عند علاج الغمش والتقدم بالعمر أو عند وضع الطفل في جو معتم.

7. تخطيط الشبكية الكهربائي والكمونات المحرضة البصرية ERG-VEP:[4]

كان يعتمد سابقاً على موجودات الVEP للتأكيد على تعريف الغمش بأنه إصابة غير عضوية، يحدث فيها تطاول في زمن موجة P100. هذا التطاول له فائدة مهمة في تقدير نتائج التغطية عند علاج الغمش، فكلما زاد زمن الموجة فوق حد معين كانت نتائج التغطية أسوأ. لذا يستخدم ال VEP بشكل هام لمعرفة إنذار الغمش.أما سعة موجة P100 فتبقى غالباً طبيعية في العيون الغمشاء.

8. المطابقة وتفاعل الحدقات: Accommodation and Pupils

تنقص قوة المطابقة في حالات هامة من العيون الغمشاء، وهو ما يتظاهر من خلال انخفاض نسبي في حدة الرؤية للقريب عند هؤلاء المرضى. كما وجد أن قوة المطابقة عند مرضى الحول المتناوب تكون أفضل مما هي عليه عند مرضى الغمش شديد الدرجة[27].

5. تقييم المريض المصاب بالغمش

1.تقييم القدرة البصرية Assessment of Visual Acuity[13]

يمكن فحص حدة البصر بشكل شخصي عند الأطفال فوق عمر ال 5 سنوات وخصوصاً المتعاونين باستخدام لوحة سنلن بالأحرف E أو الأشكال المصورة. لكن يجب الانتباه إلى أنه من الأفضل إجراء هذه الفحوصات من مسافة 3 أمتار عوضاً عن ال6 أمتار في هذه المجموعة العمرية لأنه أسهل اتباعاً وأفضل نتائجاً عند الأطفال. ويجب أن يتم تقييم حدة البصر للبعيد والقريب أيضاً باستخدام الفحوص الملائمة لها.
أما تقييم حدة البصر عند المرضى الأصغر عمراً وغير المتعاونين على الفحص الشخصي فيتم كما يلي:

1- تحت عمر السنتين:

- **نمط التثبيت والغمش عند وجود الحول Fixation [12]**

الفحص الشائع الأكثر استعمالاً هو اختبار قدرة المريض على التثبيت والمحافظة عليه بكل عين، ويتم بوضع هدف مميز يلفت انتباه الطفل.يتم دراسة التثبيت عندما يفتح المريض عينيه وينظر إلى الهدف ، وإن وجود تثبيت متناوب يشير إلى حدة إبصار متساوية في العينين ، أما إذا لم يكن هناك تثبيت متناوب بين العينين ، عندها يتوقع أن تكون العين غير المثبتة غمشاء . وكذلك إذا تبين أن التثبيت يحافظ عليه جيداً بالعين التي يشك انها غمشاء عندها سيكون الغمش أقل شدة مما إذا لم يستطع المريض المحافظة عليه.

- **نمط التثبيت والغمش عندما تكون العينين مستقيمتين [12]:**

عندما لا يكون هناك حول ظاهر، ولكن يتوقع وجود غمش في إحدى العينين ، يدرس نمط التثبيت بخلق حول عمودي باستخدام موشور قوته 10 كسيرات موشورية Vertical Prism Test ومراقبة حركة العين خلف الموشور.

- **اختبار الكمونات المحرضة بصرياً (PVEP) Pattern Visual Evoked Potential** [13]

وتتم باستخدام رقعة الشطرنج، وهي مفيدة وذات مصداقية عالية في التحري عن وجود الغمش بشكل خاص في الأعمار الأقل من سنتين.

2- بين عمر ال2-5 سنوات[13]:

- يتم فحص القدرة البصرية باستخدام اختبار Kolt بالأشكال (المثلث، المربع، الدائرة والتصالب)، لوحات القدرة HOTV، رموز LEA أو صور Allen مثلاً وغيرها، ونقول بوجود قدرة بصرية طبيعية إذا كانت حدة الرؤية فيها 20/20-40/20.

- **بطاقات حدة البصر لتيلر Teller Acuity Cards:**

وتستخدم هذه البطاقات بشكل متزايد في الحالات السريرية لتخمين الرؤية في المرضى الأطفال في مرحلة ما قبل القراءة والذين لا يمكن إجراء الفحوصات الشخصية لديهم وهي تحتاج لشاشات خاصة.

- **تقييم التثبيت خارج المركزي بمنظار قعر العين المباشر**

وتفيد بشكل خاص عند الأطفال المصابين بالغمش الشديد منذ فترة طويلة.

2.ظاهرة الاحتشاد Crowding Phenomenon

من الهام جداً توضيح هذه الظاهرة سريرياً ، حيث أن حدة البصر عند مريض الغمش تكون أفضل عندما ينظر للأحرف بشكل منفصل في لوحة القدرة البصرية من النظر إليها مجتمعةً كما ذكرنا سابقاً.

3.الفحص بالثقب الضيق Pinhole[25]

إن الفحص بالثقب الضيق هو طريقة سريعة وسهلة لإثبات أو نفي وجود الغمش وذلك عندما نشك بوجود عدم توافق بين مقدار تدني القدرة البصرية والموجودات السريرية المرافقة للحالة .

فإذا حدث تحسن للقدرة البصرية بوضع الثقب أمام العين يدل هذا على وجود أسواء انكسار متبقية غير مصححة، أما عدم التحسن فهو يدل على وجود الغمش.

4.المراشح الكثيفة المعدلة Neutral Density Filters[27]

تستعمل هذه المراشح في الكشف عن وجود الغمش، فعند فحص القدرة البصرية بوضع الفلاتر تنخفض حدة الرؤية في العين السليمة بشكل أكبر بكثير منها في العين الغمشاء.

5.حساسية التباين Contrast Sensitivity[25]

يمتلك المرضى المصابون بالغمش الحولي والغمش الناجم عن تفاوت سوء الانكسار حساسية تباين منخفضة في العين الغمشاء مقارنة مع العين الطبيعية.

6.الإختبارات الكهربائية التشخيصية Electrodiagnostic Test[13]

هذه الاختبارات تساعد في كشف الأسباب العضوية المؤدية إلى تدني القدرة البصرية في حالات عدم استجابة الغمش على المعالجة، كآفات العصب البصري.

6. معالجة الغمش

من الهام جداً كشف الغمش ومعالجته باكراً، وتهدف المعالجة إلى:

- **جعل الخيال الشبكي واضحاً للحصول على قدرة بصرية طبيعية ودرجة تجسيم عالية.**
- **تحقيق استقامة طبيعية بالعينين وإلغاء العين المسيطرة في حال وجودها.**

ويتم ذلك من خلال ما يلي:

1- الحصول على طريق بصري شفاف:

بإزالة أي عائق يمنع وصول التنبيه الضوئي إلى الشبكية وعلى رأسها الساد الولادي وكثافات القرنية. وينصح بإجراء جراحة الساد الولادي خلال فترة 4-6 أسابيع الأولى بعد الولادة دون أي تأخير خوفاً من تطور الغمش العميق، وفي حال كان الساد ثنائي الجانب تجرى العملية للعين الثانية بفاصل لا يتجاوز الأسبوعين[27].

وللحصول على أفضل النتائج البصرية يجب مراعاة ما يلي:

- التشخيص والجراحة الباكرين
- التصحيح البصري الباكر والمناسب لحالة اللاعدسية التالية.
- اتباع التغطية المناسبة للعمر والمتابعات المنتظمة بفواصل مدروسة.
- إعادة الاستقامة الطبيعية للعينين في حال تطور الحول[4].

2- تصحيح أسواء الانكسار:

وهذا التصحيح يتم كما يلي:

يتم إعطاء التصحيح الانكساري المناسب بعد شل المطابقة Cycloplegia وفق معطيات تنظير الشبكية Retinoscopy ، وذلك لأن العين الغمشاء ليس لها قدرة جيدة على المطابقة فلا يمكن الاعتماد عليها لتقوم بمعاوضة المد الموجود، ومن هنا توجب إعطاء التصحيح المدي الكامل، وخاصة في حالات الغمش المرافق للحول الإنسي التطابقي حيث يجب وصف التصحيح الكامل لإلغاء الحول.

أما في حالات أخرى مثل وجود تفاوت سوء انكسار قليل الدرجة فيمكن أن نقوم بإنقاص متناظر للتصحيح المدي لكن مع المحافظة على مقدار التفاوت بحيث نترك للطفل مخزوناً كافياً للدمج ونسهل تقبل ارتداء النظارة.

يجب أن تأخذ العين الغمشاء التصحيح البصري الدقيق الممكن، ويفضل أن يتم ذلك قبل البدء بالتغطية لأن حدة الرؤية قد تتحسن بوصف التصحيح البصري بالنظارة لوحدها دون الحاجة لاستخدام التغطية في ثلث حالات الأطفال بين عمر 3-7 سنوات وخاصة في حالات الغمش بتفاوت سوء الانكسار Anisometropic Amblyopia غير المعالج سابقاً[17].

حيث تبين الدراسات أن العلاج بتصحيح أسواء الانكسار قد يكفي لوحده لعلاج الغمش وذلك عندما يكون مقدار التفاوت في سوء الانكسار أقل من 3 كسيرات بين العينين[20].

ويجب التأكيد على ارتداء النظارة بشكل دائم ومستمر خاصةً أثناء اليقظة والأعمال التي تتطلب وضوح الرؤية للقريب وللبعيد كمشاهدة التلفاز والألعاب الالكترونية وغيرها.

وعند علاج الحرج أيضاً يجب وصف التصحيح الكامل لكن مع الانتباه الجيد للمحاور[12].

في حالات عدم تحمل الطفل لارتداء النظارة ذات درجات المد العالية، يمكن إضافة قطرة الأتروبين مساءً لمدة1-2 أسبوع مما ينقص من حدة الرؤية دون استخدام النظارة وبالتالي يسهل تقبل ارتدائها.

3- التحريض على استخدام العين الغمشاء عبر تحديد الرؤية في العين السليمة: Optical Degradation Methods[1]

ومن أشيع الطرق المستخدمة لذلك العلاج بالتغطية Occlusion أو العلاج بالمعاقبة بالأدوية Penalisation.

- العلاج بالتغطية :Occlusion Therapy

ويعتمد على مبدأ تقوية العين الغمشاء من خلال تغطية العين السليمة، وهنالك نوعان للتغطية[1]:

1. التغطية التامة: وهي تغطية العين السليمة خلال كل ساعات اليقظة، وتستخدم في حالات الغمش الشديد خاصة، ولكنها تحمل خطورة ولو ضئيلة لحدوث الحول.

2. التغطية الجزئية: وتشمل تغطية العين السليمة لمدة 2-6 ساعات فقط في اليوم، وكلما كان الغمش شديداً كلما ازدادت فترة التغطية اللازمة لعلاجه.

أما مدة التغطية اللازمة فتحدد كما يلي:[4]

- تحت عمر السنة:

بين عمر ال3-6 أشهر: تغطية العين لمدة لا تتجاوز 25% من وقت اليقظة.

بين عمر ال6-9 أشهر: تغطية العين لمدة لا تتجاوز 50% من وقت اليقظة.
بين عمر ال9-12 شهر: تغطية العين لمدة لا تتجاوز 75% من وقت اليقظة.
ومتابعة هؤلاء المرضى يجب أن تكون حثيثة وخلال فواصل متقاربة ويفضل ألا تزيد عن الأسبوع.
ونلاحظ أن استجابة الأطفال للتغطية في هذه الأعمار تكون سريعة جداً ويبدأ تحسن القدرة البصرية لديهم خلال عدة أيام.

 فوق عمر السنة:

يتم تغطية العين لمدة يوم لكل سنة من عمر الطفل مع تحديد فواصل المتابعات بأسبوع لكل سنة من العمر وذلك لتجنب الغمش الناجم عن التغطية في العين السليمة كما ذكرنا سابقاً.
تكون نتائج العلاج بالتغطية أفضل كلما كان الطفل أصغر عمراً ومقدار تفاوت أسواء الانكسار أقل والقدرة البصرية أعلى قبل البدء بالعلاج[5,20].
دائما يجب أن نضع بالحسبان عدم مطاوعة الطفل للتغطية عند عدم تحسن حدة البصر رغم التصحيح المناسب والتقيد بقواعد التغطية، حيث من الصعب جداً قياس المطاوعة لديهم والتي تعتبر عاملاً مهماً لتحديد نجاح هذه المعالجة والاستمرار بها.
تبين الدراسات التي أجريت حول الاستجابة لمعالجة الغمش بالتغطية وتكرارها حسب عمر الطفل أن الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 7-12 سنة يمكن أن تفيدهم التغطية لمدة 2-6 ساعات مع استخدام المعاقبة بالأتروبين في تحسين حدة البصر حتى وإن كان الغمش قد عولج مسبقاً . أما الأطفال الأكبر سناً الذين تتراوح أعمارهم بين 13-17 سنة فوجد لديهم أن التغطية لمدة 2-6 ساعات تحسن من حدة البصر إذا كان الغمش لم يعالج مسبقاً ، لكنها ذات فائدة قليلة إذا كان الغمش قد عولج مسبقاً بالتغطية.[15]

- العلاج بالمعاقبة بالأدوية Penalization Therapy[13]

وهي إحدى طرق علاج الغمش التي تعتمد على إنقاص حدة الرؤية في العين السليمة إلى درجة أدنى من رؤية العين الغمشاء مما يحفز الرؤية في العين الغمشاء ويحسن من أدائها.

يتم وضع دواء شال للمطابقة (عادة قطرة الأتروبين 1% أو الهوماتروبين 5%) في العين ذات القدرة البصرية الأفضل لمنعها من المطابقة وبالتالي إحداث تشوش في رؤيتها للقريب وفي حال حدوث مد بصر غير مصحح فيها خلق تشوش للبعيد أيضاً.

وهذه المعالجة تستعمل أحياناً بالتزامن مع العلاج بالتغطية أو مع النظارة عند بعض الأطفال[19].
في الماضي كان العلاج بالأدوية يستعمل عند الأطفال الذين لا يلتزمون بالتغطية أو الذين يشك بمطاوعتهم لها، ولاحقاً تبين من خلال الأبحاث أن العلاج بالمعاقبة باستخدام الأتروبين للمرضى الذين لديهم غمش متوسط الدرجة (قدرة بصرية أفضل من 100/20) له نفس فعالية التغطية وذلك في الأعمار بين 3-7 سنوات.[8]

إن المتابعات المنتظمة للمرضى المعالجين بالأتروبين ضرورية للوقاية من حدوث غمش انعكاسي في العين ذات القدرة البصرية الأفضل سابقاً مع أن هذا الاختلاط نادر الحدوث باستخدام العلاج بالمعاقبة[1].
ويجب تنبيه الأهل عند استخدام الأتروبين من تأثيراته الجانبية التي يمكن أن تحدث بسبب امتصاصه الجهازي والتي تشمل: التوهج، فرط النشاط، الحمى وارتفاع درجة حرارة الجسم[8].

وهناك طرق أخرى للمعالجة تعتمد على مبدأ المعاقبة لكن دون استخدام الأدوية وتشمل إضافة عدسات موجبة إلى التصحيح الموصوف للعين الجيدة مما يؤدي إلى تشويش الرؤية فيها fogging، وفي حال كان الطفل يرتدي تصحيحاً لأسواء الانكسار فيمكن وضع شريط لاصق شفاف فوق عدسة النظارة لتشويشها كما يمكن أيضاً الإنقاص من قيمة التصحيح الموصوف، كل ما سبق يتم على العين الأفضل قدرة بهدف تشويش الرؤية فيها وتحريض استخدام العين الغمشاء.

ويتم تحقيق الهدف من المعالجة بحدوث التثبيت المتناوب بين العينين أو التساوي في حدة الرؤية بفرق لا يزيد عن سطر واحد على لوحة القدرة البصرية بين العينين أو كليهما[13].

إن علاج الحول يتم عادة في النهاية بعد الوصول إلى حالة التثبيت المتناوب وتساوي القدرة البصرية بين العينين وعندها يمكن إجراء الجراحة للحول[13].

القسم الثانـي

الدراسة العملية والإحصائية

1. أهمية البحث

يعتبر الغمش من الأسباب الهامة والشائعة لحدوث الإعاقة البصرية عند الأطفال، لذلك كان لا بد من الاهتمام بعوامل الخطورة التي تؤدي لحدوثه، وقد يلعب تفاوت أسواء الانكسار دوراً هاماً في حدوث الغمش في مرحلة الطفولة.

لهذا وجب دراسة ارتباط تفاوت أسواء الانكسار وتطور الغمش عند الأطفال للعمل على تلافي حدوثها وتدبير الغمش الناتج عنها في أبكر وقت ممكن.

2. هدف البحث

يهدف البحث إلى التحري عن العلاقة بين تفاوت قيم أسواء الانكسار وتطور الغمش عند الأطفال وتحديد دورها من حيث أنماطها ودرجاتها المختلفة وشدة الغمش الذي تحدثه بهدف علاجها أبكر ما يمكن وبالتالي تجنب تطور الغمش الذي يعتبر من أهم أسباب الإعاقة البصرية عند الأطفال.

3. المرضى وطرائق البحث

قمنا بإجراء دراسة تقدمية مسحية بشكل مقطع مستعرض للأطفال المراجعين للعيادات العينية في قسم أمراض العين وجراحتها في مستشفى المواساة الجامعي وذلك في الفترة الواقعة بين شهر آذار من عام 2015 وكانون الأول من عام 2015.

معايير انتقاء مرضى الدراسة:

شملت عينة البحث في هذه الدراسة 115 طفلاً تراوحت أعمارهم بين 4 و9 سنوات لديهم تفاوت بقيمة سوء الانكسار يتصف بما يلي:

- تفاوت سوء الانكسار بين العينين أكبر أو يساوي كسيرة واحدة بالمكافئ الكروي (المد أو الحسر) أو باللابؤرية (الحرج).

- القدرة البصرية المصححة في العين السليمة 0.8 أو أكثر (لا يوجد فيها غمش أو أسواء انكسار عالية).

- عدم وجود معالجة سابقة للغمش قبل عمر ال7 سنوات.

- الأقسام الأمامية والخلفية للعين ضمن الحدود الطبيعية.

وتم الأخذ بعين الاعتبار معايير الاستبعاد التالية:

1- وجود الحول أو عدم استقامة العينين.
2- وجود مرض جهازي أو عصبي.
3- وجود رأرأة.
4- جراحة سابقة للعين.
5- رض سابق على العين.
6- وجود مسبب آخر للغمش (انسدال- كثافة في الأوساط الكاسرة- صغر بحجم المقلة....).

بعد أخذ الموافقة المطلعة من قبل أهل الطفل والتأكد من انطباق معايير الدخول على الطفل وعدم وجود أي من معايير الاستبعاد ، أجري لكافة المرضى المشاركين في البحث فحص عيني كامل بما في ذلك ما يلي:

- قصة مرضية مفصلة تتضمن العمر والجنس والشكوى الرئيسية والسوابق المرضية.
- قدرة بصرية غير مصححة ومصححة باستخدام لوحة القدرة البصرية Snellen.

- فحص أوتوماتيكي لقياس أسواء الانكسار Autorefractometer بالمركبتين الكروية واللابؤرية باستخدام جهاز Topcon Autorefractometer R-400.
- تنظير الشبكية باستخدام منظار الشبكية Retinoscope.
- فحص كامل للعين باستخدام المصباح الشقي Topcon Slit Lamp IS-600.
- فحص حركات العينين في كافة اتجاهات الحملقة وقياس نقطة كثب التقارب وفحص منعكس التثبيت في كل عين وتحري وجود الحول عبر اختبار التغطية المتناوبة.

وبعد ذلك تم إجراء شل المطابقة وتوسيع الحدقة باستخدام قطرة السيكلوبنتولات 1% بتقطيرها 3 مرات بفاصل 10 دقائق بين كل مرة ثم قياس أسواء الانكسار بعد نصف ساعة من وضع آخر قطرة في العين للحصول على الانكسار بشل المطابقة Cycloplegic refraction.

وبعد يومين تم تحديد أفضل قدرة بصرية مصححة بواسطة جهاز لوحة القدرة البصرية وباستخدام العدسات الكروية- الحرجية بما يتناسب ومعطيات الانكسار بشل المطابقة وبالتالي التحري عن وجود الغمش.

عرّف الغمش على أنه القدرة البصرية المصححة الأقل من ثمانية من عشرة أو أنه الفارق في حدة البصر المصححة بين العينين المساوي لسطرين على الأقل على لوحة القدرة البصرية سنلن باستخدام الأحرف E أو الأشكال المصورة بما يتناسب وعمر الطفل.

وتحت هذا الاعتبار تم تقسيم الغمش الى ثلاث درجات:

الغمش الخفيف: تكون فيه القدرة البصرية المصححة بين 0.7 و 0.6

الغمش المتوسط: تكون فيه القدرة البصرية المصححة بين 0.5 و 0.4

الغمش الشديد: تكون فيه القدرة البصرية المصححة 0.3 أو أقل.

تم تقسيم العينة إلى ثلاث فئات عمرية كما يلي:

المجموعة الأولى: من 4-5 سنوات.

المجموعة الثانية: من 6-7 سنوات.

المجموعة الثالثة: من 8-9 سنوات.

كما تم تقسيم الأطفال تبعاً لنمط تفاوت سوء الانكسار الموجود لديهم إلى المجموعات التالية:

1- تفاوت سوء انكسار كروي مدي Spherical Hyperopic Anisometropia: يوجد فيه تفاوت سوء انكسار مدي بالمكافئ الكروي أكثر من كسيرة واحدة دون وجود تفاوت بالقيمة الحرجية يزيد عن كسيرة واحدة.

2- تفاوت سوء انكسار كروي حسري Spherical Myopic Anisometropia: يوجد فيه تفاوت سوء انكسار حسري بالمكافئ الكروي أكثر من كسيرة واحدة دون وجود تفاوت بالقيمة الحرجية يزيد عن كسيرة واحدة.

3- تفاوت سوء انكسار حرجي Cylindrical Anisometropia: يوجد فيه تفاوت سوء انكسار حرجي بين العينين أكثر من كسيرة واحدة.

كل مجموعة من الأنماط السابقة تم تقسيمها بحسب مقدار (شدة) تفاوت سوء الانكسار إلى الدرجات التالية:

1- تفاوت سوء انكسار خفيف الدرجة: يتراوح بين 1.00-1.75 كسيرة بين العينين.

2- تفاوت سوء انكسار متوسط الدرجة: يتراوح بين 2.00-2.75 كسيرة بين العينين.

3- تفاوت سوء انكسار شديد الدرجة: أكثر أو يساوي 3 كسيرات بين العينين.

التحليل الإحصائي:

اعتمد البحث على التحليل الإحصائي الكمي والنوعي في ربط البيانات واستنتاج المعلومات، وتم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS الإصدار 20، واستخدم التحليل الوصفي Descriptive Analysis لتحديد المتوسطات Means والانحراف المعياري Standard Deviation ، كما تمت مقارنة الاختلافات بين المجموعات باستخدام اختبار T-test للعينات المستقلة، وطبق تحليل الارتباط الثنائي Bivariate Correlation باستخدام اختبار كاي مربع لمعرفة قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات، واعتبرت النتائج هامة إحصائياً عند قيمة P الأقل من 0.05.

البيانات:

بعد اعتماد مخطط البحث تم استخدام الاستمارة المرفقة لجمع البيانات:

		التاريخ		رقم الاستمارة
		الجنس		العمر
		رقم الهاتف		العنوان
		السوابق الجراحية		السوابق المرضية
		السبب	□ نعم □ لا	مطابقة لشروط الدراسة
		عمر ارتداء النظارات	□ نعم □ لا	سوابق ارتداء نظارات
			□ نعم □ لا	أعراض إجهاد بصري
		نقطة كثب التقارب		فحص الأقسام الأمامية وقعر العين
		نسبةAC/A		اختبارات الحول
		OS:	OD:	
				VA
				BCVA
				Amblyopia
		Sphere	Cylinder	Axis
Refraction	OD			
	OS			
CYCLO Refraction	OD			
	OS			
Anisometropia	SPH		CYL	

4. النتائج

تم دراسة بيانات المرضى وتوزعهم على عينة الدراسة من حيث:

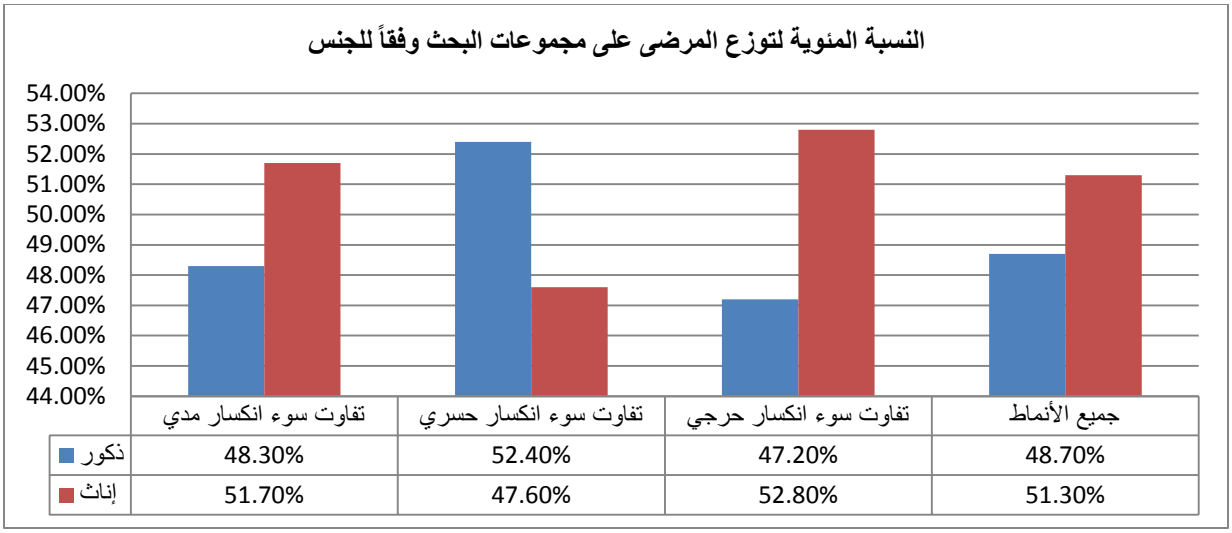
- الجنس
- المجموعات العمرية
- وجود الغمش
- شدة الغمش
- نمط تفاوت سوء الإنكسار
- شدة تفاوت سوء الانكسار

*** دراسة بيانات مرضى البحث من حيث الجنس:**

كان توزع المرضى على مجموعات البحث وفقاً للجنس كالتالي:

المجموعة		ذكور		إناث	
		عدد الحالات	النسبة	عدد الحالات	النسبة
تفاوت سوء الانكسارالمدي	58 حالة	28	%48.3	30	%51.7
تفاوت سوء الانكسار الحسري	21 حالة	11	%52.4	10	%47.6
تفاوت سوء الانكسار الحرجي	36 حالة	17	%47.2	19	%52.8
جميع الأنماط	115 حالة	56	%48.7	59	%51.3

جدول رقم (1) توزع المرضى على مجموعات البحث وفقاً للجنس



مخطط رقم (1) النسبة المئوية لتوزع المرضى على مجموعات البحث وفقاً للجنس

نلاحظ من الجدول رقم (1) والمخطط رقم (1) أنه تم دراسة 115 طفلاً، كان عدد الإناث منهم 59 طفلة (51.30%) مقابل 56 ذكر (48.70%).

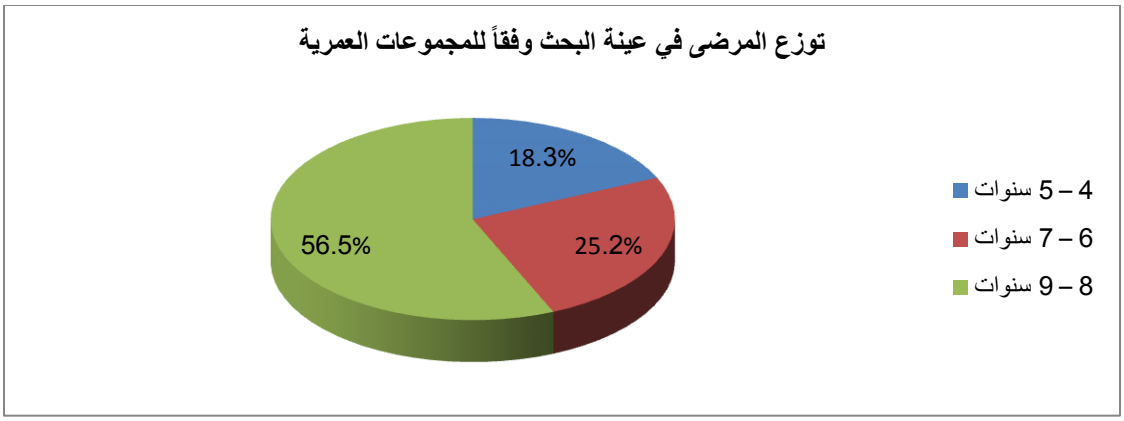
وبتطبيق اختبار T – test للمجموعات المزدوجة المستقلة بالنسبة للجنس تبين عدم وجود فارق إحصائي هام بالنسبة للجنس في مجموعة البحث حيث كان مستوى الدلالة الإحصائية أكبر من 0.05

* دراسة بيانات مرضى البحث من حيث المجموعات العمرية:

تم تقسيم مرضى الدراسة حسب عمر الطفل إلى ثلاث فئات عمرية:

المجموعة العمرية	عدد المرضى	النسبة المئوية
4 – 5 سنوات	21	%18.3
6 – 7 سنوات	29	%25.2
8 – 9 سنوات	65	%56.5
المجموع	115	%100
المتوسط الحسابي للعمر والانحراف المعياري	7.24 ± 1.23	

جدول رقم (2) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار الأطفال مقدرة بالسنوات في عينة البحث



مخطط رقم (2) توزع المرضى في عينة البحث وفقاً للمجموعات العمرية

يبين الجدول رقم (2) والمخطط رقم (2) توزع العينات المدروسة بحسب الفئات العمرية، وأن متوسط أعمار المرضى الذين خضعوا للدراسة هو 7.24 ± 1.23 سنة، بتطبيق قوانين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري.

وكان توزع العينات المدروسة كالتالي: من 4-5 سنوات: 21 طفلاً أي ما يعادل (18.3%).

من 6-7 سنوات: 29 طفلاً أي ما يعادل (25.2%).

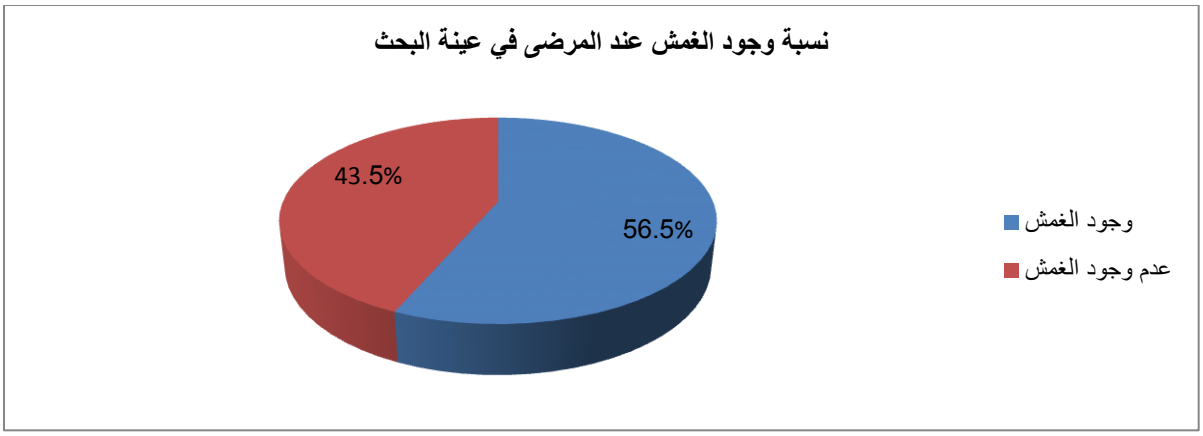
من 8-9 سنوات: 65 طفلاً أي ما يعادل (56.5%).

* توزع عينة البحث حسب وجود الغمش:

كان معدل انتشار الغمش في عينة الدراسة كالتالي:

	عدد الحالات	النسبة المئوية
وجود الغمش	65	%56.5
عدم وجود الغمش	50	%43.5
المجموع	115	%100

جدول رقم (3 - 1) نسبة وجود الغمش عند المرضى في عينة البحث



مخطط رقم (3) نسبة وجود الغمش عند المرضى في عينة البحث

نلاحظ من الجدول رقم (3) والمخطط رقم (3) أنه تم تشخيص الغمش المسبب بوجود تفاوت سوء انكسار بين العينين في عينة البحث عند 65 مريضاً أي ما نسبته (56.5%)، بينما لم نجد حدوثاً للغمش عند باقي المرضى (43.5%) ، بالرغم من وجود تفاوت بسوء الانكسار (بأحد أنماطه) بين العينين.

لكن بتطبيق قانون T – test للعينات المستقلة على البيانات السابقة كانت النتيجة كالتالي:

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Amblyopia	115	.57	.498	.046

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Amblyopia	12.174	114	.000	.565	.47	.66

الجدول رقم (3 – 2) الدراسة الإحصائية لعلاقة تفاوت سوء الانكسار مع حدوث الغمش.

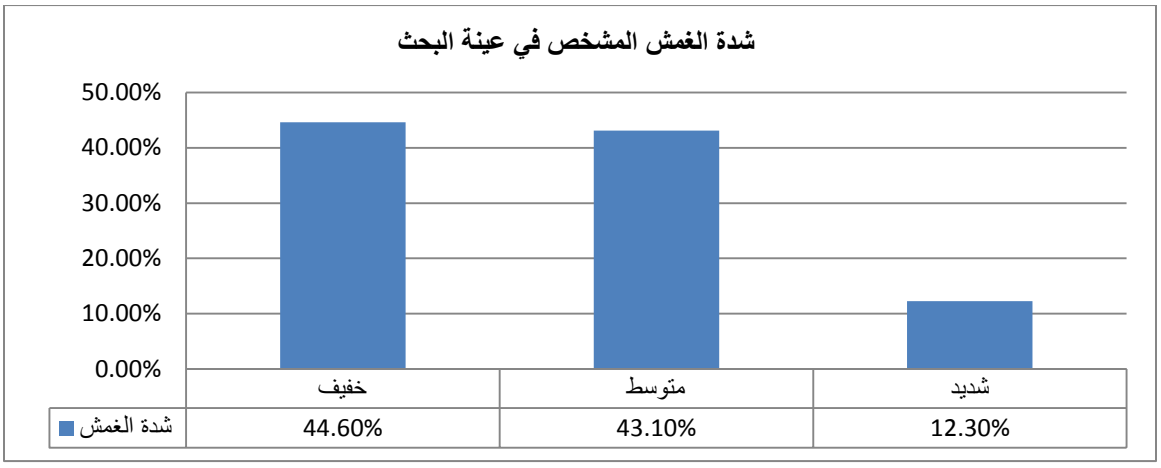
نلاحظ من الجدول رقم (3 – 2) إن مستوى الدلالة الإحصائي لمعدل انتشار الغمش في العينة أقل من 0.001 مما يدل على الارتباط القوي والهام بين تفاوت سوء الانكسار وحدوث الغمش في عينة البحث.

* توزع عينة البحث حسب شدة الغمش:

تم تقسيم مجموعة الدراسة حسب شدة الغمش إلى ثلاثة مجموعات (خفيف: بين 0.6-0.7 ومتوسط: بين 0.4-0.5 وشديد: 0.3≥) وكان توزع المرضى على المجموعات الثلاث كالتالي:

شدة الغمش	عدد المرضى	النسبة المئوية
خفيف 0.6-0.7	29	%44.6
متوسط 0.4-0.5	28	%43.1
شديد 0.3≥	8	%12.3
المجموع	65	%100

جدول رقم (4) شدة الغمش المشخص في عينة البحث



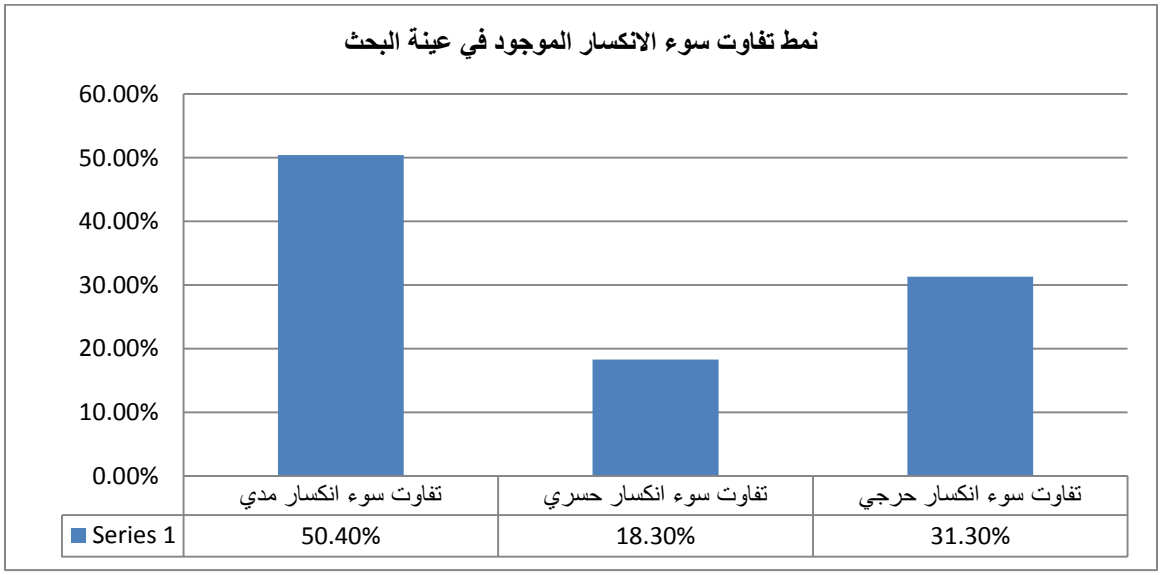
مخطط رقم (4) شدة الغمش المشخص في عينة البحث

من خلال الجدول رقم (4) والمخطط رقم (4) يتبين لنا أن شدة الغمش المحدث بتفاوت سوء الانكسار ضمن عينة البحث تراوحت بين الدرجة الخفيفية إلى المتوسطة بنسبة 44.60% و 43.10% على التوالي، أما الغمش الشديد فوجد فقط عند 12.3% من المرضى.

* توزع عينة البحث حسب نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود:

نمط تفاوت سوء الانكسار	عدد الحالات	النسبة المئوية
المدي	58	%50.4
الحسري	21	%18.3
الحرجي	36	%31.3
المجموع	115	%100

جدول رقم (5) نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث



مخطط رقم (5) نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

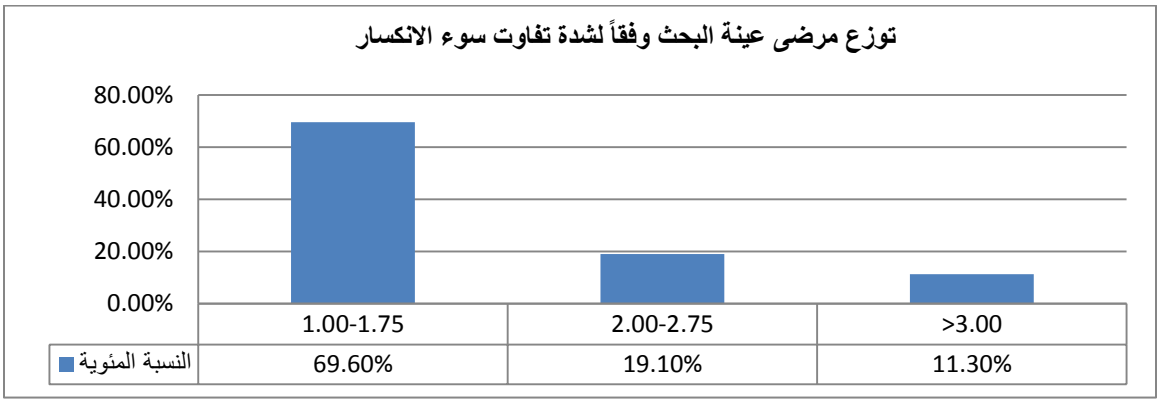
نلاحظ من الجدول رقم (5) والمخطط رقم (5) أن نمط تفاوت سوء الإنكسارالأكثر شيوعاً في عينة البحث كان من النمط المدي (50.40%) بينما وجد تفاوت سوء الانكسار الحسري بأقل نسبة (18.3%).

اما تفاوت سوء الانكسار الحرجي بلغت نسبته 31.30% من بين العينات المدروسة.

* توزع عينة البحث وفقاً لشدة تفاوت سوء الانكسار الموجود:

المجموعة		عدد المرضى	النسبة المئوية
	مقدار تفاوت سوء الانكسار		
الأولى	بين 1.00 – 1.75 كسيرة	80	%69.6
الثانية	بين 2.00 – 2.75 كسيرة	22	%19.1
الثالثة	≤ 3 كسيرة	13	%11.3
المجموع		115	%100

جدول رقم (6) توزع مرضى عينة البحث وفقاً لشدة تفاوت سوء الانكسار



مخطط رقم (6) توزع مرضى عينة البحث وفقاً لشدة تفاوت سوء الانكسار

نلاحظ من الجدول رقم (6) والمخطط رقم (6) أن تفاوت سوء الانكسار في العينة المدروسة كان من الدرجة الخفيفة (بين 1.00- 1.75 كسيرة) عند معظم المرضى بنسبة 69.60%.

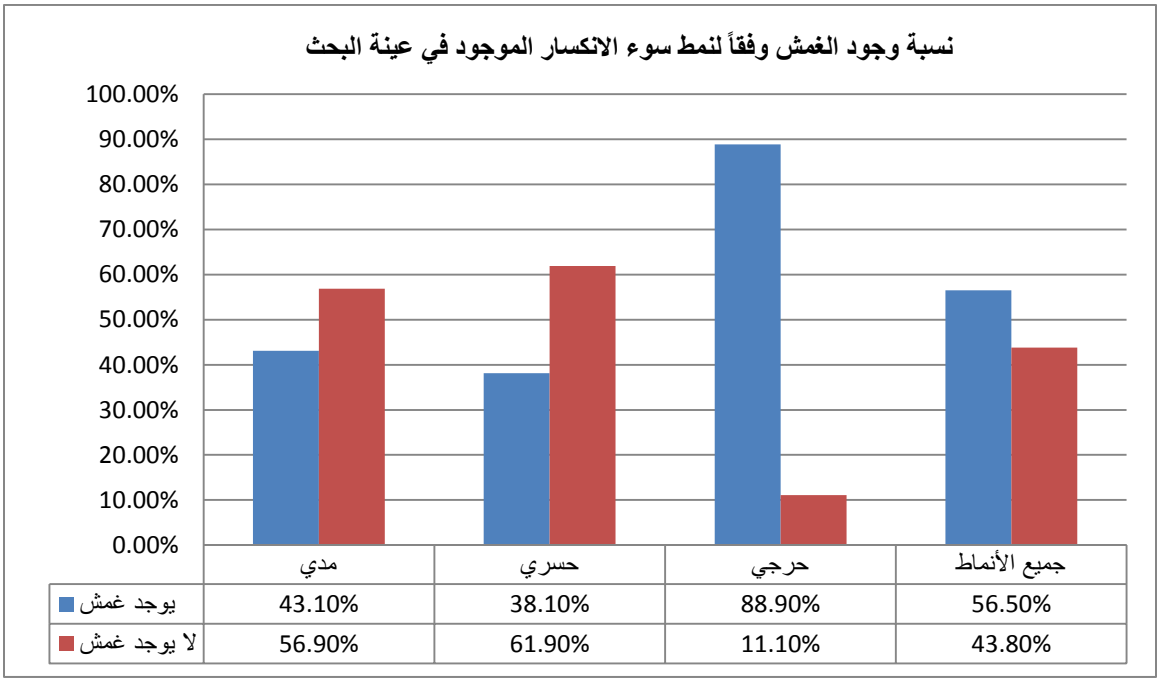
وأن نسبة قليلة من العينات (19.10%) وجد فيها مقدار متوسط من التفاوت 2.00 - 2.75 كسيرة، أما تفاوت سوء الانكسار الشديد الأكثر من 3 كسيرات فلوحظ بالنسبة الأقل عند 11.50% من المرضى فقط.

دراسة علاقة المتغيرات:

* نسبة وجود الغمش وفقاً لنمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث:

نمط تفاوت سوء الانكسار		وجود غمش		عدم وجود غمش	
		عدد الحالات	النسبة	عدد الحالات	النسبة
المدي	58 حالة	25	%43.1	33	%56.9
الحسري	21 حالة	8	%38.1	13	%61.9
الحرجي	36 حالة	32	%88.9	4	%11.1
جميع الأنماط	115	65	%56.5	50	%43.8

جدول رقم (7 – 1) وجود الغمش وفقاً لنمط سوء الانكسار الموجود في عينة البحث



مخطط رقم (7) نسبة وجود الغمش وفقاً لنمط سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

يتبين لنا من خلال الجدول رقم (7) والمخطط رقم (7) أن الغمش كان مترافقاً مع تفاوت سوء الانكسار من النمط الحرجي بنسبة 88.90% وهي الأعلى من بين جميع أنماط تفاوت سوء الانكسار.

وبإخضاع البيانات السابقة إلى الدراسة الإحصائية بحسب قانون كاي مربع ودراسة معامل بيرسون والدلالة الإحصائية ظهرت لنا النتائج التالية:

Correlations

		Amblyopia	Hyperopic
Amblyopia	Pearson Correlation	1	.731**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	58	58
Hyperopic	Pearson Correlation	.731**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	58	58

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

الجدول رقم (7 – 2) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين تفاوت سوء الانكسار المدي وتطور الغمش

نلاحظ وجود علاقةٍ هامة وقويةٍ جداً وإيجابية بين تفاوت سوء الانكسار من النمط المدي وتطور الغمش في عينة البحث، لأن معامل بيرسون كان 0.731 ومستوى الدلالة الإحصائية أقل من 0.001

Correlations

		Amblyopia	Myopic
Amblyopia	Pearson Correlation	1	.453**
	Sig. (2-tailed)		.027
	N	21	21
Myopic	Pearson Correlation	.435**	1
	Sig. (2-tailed)	.027	
	N	21	21

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

الجدول رقم (7 – 3) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين تفاوت سوء الانكسار الحسري وتطور الغمش

نلاحظ وجود علاقةٍ هامة إحصائياً وإيجابية بين تفاوت سوء الانكسار الحسري وتطور الغمش في عينة البحث، لأن معامل بيرسون كان 0.453 ومستوى الدلالة الإحصائية = 0.027

Correlations

		Amblyopia	Anisometropia
Amblyopia	Pearson Correlation	1	.144**
	Sig. (2-tailed)		.070
	N	36	36
Cylindrical	Pearson Correlation	.144**	1
	Sig. (2-tailed)	.070	
	N	36	36

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

الجدول رقم (7 – 4) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين تفاوت سوء الانكسار الحرجي وتطور الغمش

نلاحظ من خلال الجدول رقم (7-4) أن العلاقة بين تفاوت سوء الانكسار الحرجي وتطور الغمش موجودةٌ ولكن قيمة مستوى الدلالة 0.07 وهي أكبر من القيمة 0.05 أي أنه عند مستوى الثقة 95% لاتوجد فروق ذات دلالة إحصائية في هذه المجموعة.

* علاقة وجود الغمش وفقاً لمقدار تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث:

حدوث الغمش	نمط تفاوت سوء الانكسار								
	تفاوت مدي			تفاوت حسري			تفاوت حرجي		
	خفيف	متوسط	شديد	خفيف	متوسط	شديد	خفيف	متوسط	شديد
لا يوجد غمش	33	0	0	13	0	0	4	0	0
يوجد غمش	15	6	4	3	4	1	12	12	8
النسبة المنوية لوجود الغمش	%31.3	%100	%100	%18.3	%100	%100	%75	%100	%100

جدول رقم (8 – 1) وجود الغمش وفقاً لمقدار تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

نلاحظ من الجدول رقم (8-1) أن الغمش لوحظ في تفاوت سوء الانكسار خفيف الدرجة في أقل من ثلث الحالات أي ما نسبته 31.3% في النمط المدي، ولم تتجاوز هذه النسبة 18.3% في التفاوت الخفيف من النمط الحسري، وارتفعت النسبة إلى 75% في النمط الحرجي.

أما في الدرجات المتوسطة والشديدة فوجد الغمش بنسبة 100% في جميع أنماط تفاوت سوء الانكسار المدي والحسري والحرجي.

وبإخضاع البيانات للدراسة الإحصائية قانون T تبين لنا ما يلي:

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Amblyopia	58	.43	.500	.066
Hyperopic degree	58	1.24	.572	.075

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Amblyopia	6.571	57	.000	.431	.30	.56
Hyperopic degree	16.541	57	.000	1.241	1.09	1.39

جدول رقم (8 – 2) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين حدوث الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار المدي

نلاحظ من الجدول السابق (8-2) أن زيادة مقدار تفاوت سوء الإنكسار المدي يؤدي لزيادة نسبة حدوث الغمش في عينة البحث، حيث كان مستوى الدلالة الإحصائية لذلك أقل من 0.001

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Amblyopia	21	.38	.498	.109
Myopic degree	21	1.29	.561	.122

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Amblyopia	3.508	20	.002	.381	.15	.61
Myopic degree	10.510	20	.000	1.286	1.03	1.54

جدول رقم (8 – 3) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين حدوث الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار الحسري

يبين لنا الجدول (8-3) أن زيادة مقدار تفوت سوء الإنكسار الحسري يؤدي لزيادة نسبة حدوث الغمش في عينة البحث، حيث كان مستوى الدلالة الإحصائية مساوياً لـ 0.002

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Amblyopia	36	.89	.319	.053
Cylindrical degree	36	1.78	.797	.133

One-Sample Test

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Amblyopia	16.733	35	.000	.889	.78	1.00
Cylindrical degree	13.387	35	.000	1.778	1.51	2.05

جدول رقم (8 – 4) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين حدوث الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار الحرجي

نلاحظ من الجدول (8-4) أن زيادة مقدار تفاوت سوء الإنكسار الحرجي يؤدي لزيادة نسبة حدوث الغمش في عينة البحث، وكان مستوى الدلالة الإحصائية لذلك أقل من 0.001

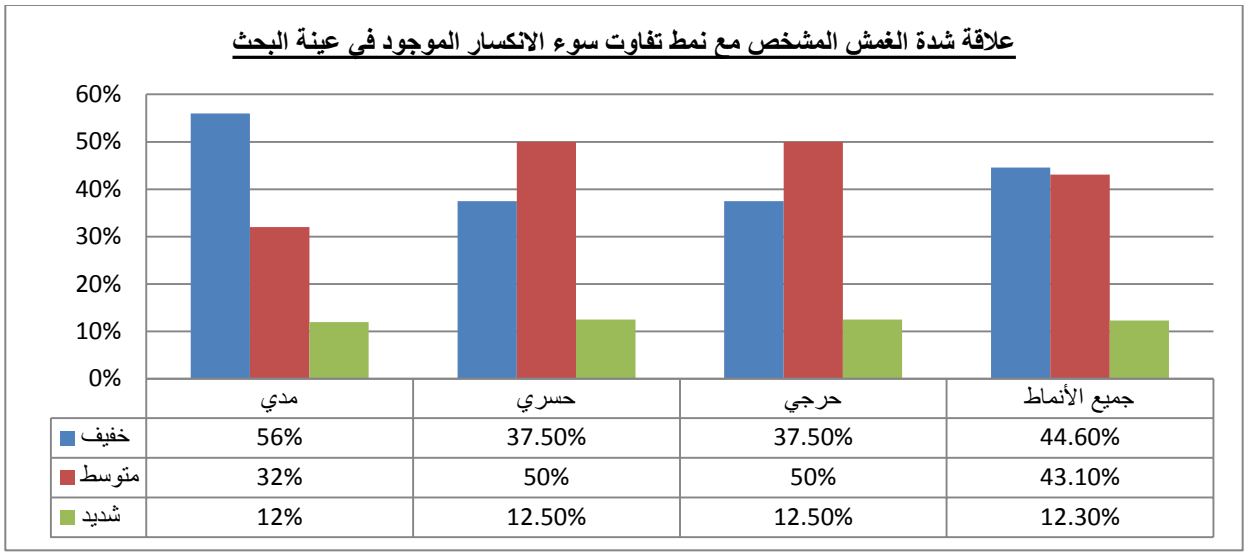
ونستنتج من خلال جمع النتائج الثلاثة السابقة أن زيادة مقدار تفاوت سوء الانكسار بجميع أنماطه يؤدي لزيادة حدوث الغمش.

* علاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث:

بدراسة علاقة شدة الغمش بنمط تفاوت الانكسار ظهرت النتائج التالية:

شدة الغمش	نمط تفاوت سوء الانكسار							
	مدي		حسري		حرجي		جميع الأنماط	
	عدد الحالات	النسبة المئوية	عدد الحالات	النسبة المئوية	عدد الحالات	النسبة المئوية	عدد الحالات	النسبة المئوية
خفيف	14	%56	3	%37.5	12	%37.5	29	44.6%
متوسط	8	%32	4	%50	16	%50	28	%43.1
شديد	3	%12	1	%12.5	4	%12.5	8	%12.3
المجموع	25	%100	8	%100	32	%100	65	%100

جدول رقم (9 – 1) علاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث



مخطط رقم (8) علاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الموجود في عينة البحث

من خلال تطبيق قانون T والدلالة الإحصائية على البيانات السابقة وجدنا النتائج التالية:

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Amblyopia degree	58	.67	.906	.119
Hyperopic	58	1.00	.000[a]	.000

a. t cannot be computed because the standard deviation is 0.

One-Sample Test

	Test Value = 1.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Amblyopia degree	-6.958	57	.000	-.828	-1.07	-.59

جدول رقم (9 – 2) الدراسة الإحصائية لعلاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار المدي

يبين لنا الجدول (9-2) أن الغمش شديد الدرجة يزداد حدوثه في نمط تفاوت سوء الانكسار المدي، وكان مستوى الدلالة الإحصائية أقل من 0.001

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Amblyopia degree	21	.71	1.056	.230
Myopic	21	1.00	.000[a]	.000

a. t cannot be computed because the standard deviation is 0.

One-Sample Test

	Test Value = 1.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Amblyopia degree	-3.411	20	.003	-.786	-1.27	-.31

جدول رقم (9 – 3) الدراسة الإحصائية لعلاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الحسري

نلاحظ من خلال الجدول (9-3) أنه توجد علاقة هامة إحصائياً بين شدة الغمش و تفاوت سوء الانكسار من النمط الحسري، حيث كان مستوى الدلالة الإحصائية 0.003

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Amblyopia degree	36	1.56	.843	.141
Cylindrical	36	1.00	.000[a]	.000

a. t cannot be computed because the standard deviation is 0.

One-Sample Test

	Test Value = 1.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Amblyopia degree	.395	35	.695	.056	-.23	.34

جدول رقم (9 – 4) الدراسة الإحصائية لعلاقة شدة الغمش المشخص مع نمط تفاوت سوء الانكسار الحرجي

بينما نلاحظ من الجدول (9-4) عدم وجود علاقة بين شدة الغمش وتفاوت سوء الانكسار من النمط الحرجي، حيث كان مستوى الدلالة الإحصائية لهذه العلاقة = 0.695

* العلاقة بين مقدار تفاوت سوء الانكسار وفقاً لنوعه وتطورالغمش وشدته:

بدراسة العلاقة بين مقدار تفاوت سوء الانكسار ونوعه وتطورالغمش وشدته ظهر لنا الجدول الشامل التالي:

شدة الغمش	نمط تفاوت سوء الانكسار								
	تفاوت مدي			تفاوت حسري			تفاوت حرجي		
	خفيف	متوسط	شديد	خفيف	متوسط	شديد	خفيف	متوسط	شديد
لا يوجد	33	0	0	13	0	0	4	0	0
خفيف	12	2	0	3	0	0	6	6	0
متوسط	3	4	1	0	3	1	4	6	6
شديد	0	0	3	0	1	0	2	0	2

الجدول رقم (10 – 1) العلاقة بين شدة سوء الانكسار ونوعه وتطورالغمش وشدته

وبإخضاع النتائج للدراسة الإحصائية بتطبيق قانون كاي مربع تبين لنا مايلي:

Correlations

		Amblyopia	Hyperopic
Amblyopia degree	Pearson Correlation	1	.765**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	58	58
Hyperopic degree	Pearson Correlation	.765**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	58	58

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

الجدول رقم (10 – 2) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين شدة سوء الانكسار المدي وتطورالغمش وشدته

يبين لنا الجدول أن شدة الغمش تزداد بزيادة مقدار تفاوت سوء الانكسار من النمط المدي، والعلاقة بينهما قويةٌ وإيجابية، وكانت قيمة معامل بيرسون 0.765 ومستوى الدلالة الإحصائية أقل من 0.001

Correlations

		Amblyopia	Myopic
Amblyopia degree	Pearson Correlation	1	.905**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	21	21
Myopic degree	Pearson Correlation	.905**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	21	21

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

الجدول رقم (10 – 3) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين شدة سوء الانكسار الحسري وتطورالغمش وشدته

يتبين لنا أن شدة الغمش تزداد بزيادة مقدار تفاوت سوء الانكسار من النمط الحسري، والعلاقة بينهما قويةٌ وإيجابية، حيث كانت قيمة معامل بيرسون 0.905 ومستوى الدلالة الإحصائية أقل من 0.001

Correlations

		Amblyopia	Anisometropia
Amblyopia degree	Pearson Correlation	1	.444**
	Sig. (2-tailed)		.007
	N	36	36
Cylindrical degree	Pearson Correlation	.444**	1
	Sig. (2-tailed)	.007	
	N	36	36

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

الجدول رقم (10 – 4) الدراسة الإحصائية للعلاقة بين شدة سوء الانكسار الحرجي وتطورالغمش وشدته

يبين لنا الجدول (10-4) وجود علاقةٌ هامة إحصائياً بين شدة الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار الحرجي، حيث كان معامل بيرسون 0.444 ومستوى الدلالة الإحصائية = 0.007 أي أقل من 0.05 وبجمع المعطيات السابقة تبين وجود علاقة قويةٍ بين شدة الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار في كل الأنماط.

5. مناقشة النتائج

استهدف البحث التحري عن وجود دور لتفاوت قيم أسواء الانكسار عند الأطفال في حدوث الغمش وتحديد شدة الغمش في كل نمط من أنماط التفاوت.

ومن خلال تحليل البيانات تم التوصل الى ما يلي:

إن المتوسط العمري لمجموعة الدراسة هو 7.24 سنة دون ملاحظة أهمية للجنس بين الذكور والإناث أو للمجموعات العمرية على متغيرات الدراسة وهو ما أجمعت عليه نتائج الدراسات العالمية الأخرى حيث لم نجد في أية دراسة أخرى أفضلية لأحد الجنسين في الإصابة[9].

وجد أن نمط تفاوت سوء الانكسار الأكثر انتشاراً في عينة البحث كان من النمط المدي عند غالبية المرضى وهو يفسر بشيوع انتشار سوء الانكسار المدي عند الأطفال بعمر المدرسة.

وبالرغم من أن الغمش كان أكثر شيوعاً في عينة البحث عند المرضى ذوي تفاوت سوء الانكسار الحرجي، إلا أن وجوده لم يرتبط لديهم بدلالةٍ إحصائية هامة، بينما ظهرت العلاقة القوية إحصائياً بين تطور الغمش ووجود تفاوت سوء الانكسار من النمط المدي وكذلك النمط الحسري، وسبب ذلك هو أن تفاوت سوء الانكسار الحرجي عندما وجد معزولاً وبدرجة خفيفة في عينات البحث أدى إلى حدوث غمش خفيف الدرجة، أما عندما ترافق مع وجود تفاوت سوء انكسار كروي (مدي أو حسري) فقد سبب غمشاً شديد الدرجة بسبب التأثير المزدوج لكل من نمطي التفاوت لذلك عند إجراء التحليل الإحصائي حصلنا على نتائج متناقضة وبالتالي كانت تبعاً لبرنامج التحليل الإحصائي غير هامة إحصائياً.

أما من حيث دراسة مقدار تفاوت سوء الانكسار فقد وجدنا أن الدرجة الأشيع انتشاراً في عينة البحث كانت الدرجة الخفيفة (بين 1.00 - 1.75 كسيرة)، وهذا يحمل إنذاراً أفضل من حيث التنبؤ بشدة الغمش الحاصل كما تبين معنا من خلال هذا البحث.

كما لوحظ إحصائياً في بحثنا أن حدوث الغمش يزداد بارتفاع مقدار تفاوت سوء الانكسار في كل أنماط تفاوت سوء الانكسار المدي والحسري والحرجي وهذا ما وجد أيضاً في العديد من الدراساة المجراة عالمياً[22].

وبحسب التصنيف المعتمد في البحث لشدة الغمش تبين لدينا أن معظم حالات الغمش الموجودة في الدراسة كانت من الدرجة الخفيفة والمتوسطة. وبالتالي نستنتج أن الغمش شديد الدرجة الناتج عن تفاوت سوء الانكسار غير شائع نسبياً عند الأطفال في هذه الفئات العمرية مما يحمل دلالة تنبؤية أفضل بالنسبة للقدرة البصرية بوجود تفاوت سوء انكسار.

تواجد الغمش خفيف الدرجة في دراستنا بأعلى نسبة له عند مرضى تفاوت سوء الانكسار من النمط المدي، وقد يفسر ذلك بالقدرة العالية على المطابقة الموجودة لدى الأطفال وبالتالي تقريب الخيال ما أمكن إلى الشبكية وتحسين جودة البصر.

لوحظت الدرجة الشديدة من الغمش بالنسبةٍ الأكبر في النمط الحرجي من أنماط تفاوت سوء الانكسار. ويعود ذلك كما ذكرنا سابقاً إلى أن تفاوت سوء الانكسار الحرجي لم يكن دائماً معزولاً إنما ترافق أحياناً مع أنماط كروية أخرى مما أدى إلى زيادة شدة الغمش في هذه الفئة. وهذا يلفت الانتباه إلى الضرورة الهامة لعلاج تفاوت سوء الانكسار من النمط الحرجي.

وأظهرت الدراسة الإحصائية وجود علاقةٍ هامة بين شدة الغمش ونمطي تفاوت سوء الانكسار المدي والحسري، بينما لم تكن هذه العلاقة ذات دلالة إحصائية هامة في النمط الحرجي والسبب ذكر سابقاً.

ومن خلال دراسة علاقة شدة الغمش المشخص مع مقدار تفاوت سوء الانكسار الموجود تبين وجود علاقةٍ قويةٍ وذات دلالةٍ هامة إحصائياً بين زيادة مقدار تفاوت سوء الانكسار بجميع أنماطه وشدة الغمش المتطور عند الأطفال في عينة البحث، لذا نوصي بعلاج تفاوت سوء الانكسار الأعلى من 2 كسيرة دائماً وبجميع أنماطه تجنباً لحدوث الغمش وهذا ما أكدته العديد من الدراسات وسنستعرض بعضها فيما يلي.

المقارنة مع الدراسات العالمية:

نشرت في الأدب الطبي دراسات عديدة هدفت لتحديد العلاقة بين تفاوت سوء الانكسار وحدوث الغمش المرافق، وسنتوقف فيما يلي عند بعض هذه الدراسات التي أجريت في أماكن مختلفة حول العالم:

1- دراسة لي وزملائه 2010 [22]:

أجريت هذه الدراسة في كوريا بغرض دراسة العوامل المؤثرة على حدوث الغمش عند الأطفال الذين يعانون من تفاوت في أسواء الانكسار.

وتضمنت العينة 63 طفلاً تراوحت أعمارهم بين 2-13 سنة وكان لديهم غمش بتفاوت أسواء الانكسار وكان الفارق بتفاوت أسواء الانكسار أكثر من كسيرتين بين العينين.
تم تقسيم تفاوت سوء الانكسار إلى الأنماط التالية: كروي مدي، كروي حسري وحرجي وهي نفس الفئات المعتمدة في بحثنا، وتقسيم مقدار التفاوت إلى ثلاث درجات: <2-3، <3-4، >4 كسيرات.
وتم دراسة تأثيرات كل مما يلي على وجود الغمش: نمط تفاوت سوء الانكسار، مقدار التفاوت، أفضل قدرة بصرية مصححة في العين الغمشاء عند الفحص الأولي، الفرق في أفضل قدرة بصرية مصححة بين العين الغمشاء والعين السليمة، استخدام العلاج بالتغطية ومدى مطاوعة الطفل عليه وعمر الطفل عند أول ارتداء للنظارة، وكانت نتائج الدراسة كما يلي:

ارتفاع خطورة حدوث الغمش مع ارتفاع مقدار تفاوت سوء الانكسار (p=0.021) وهذا ما يوافق نتائج بحثنا لكن لم يتم في الدراسة الكورية التفصيل في العلاقة بين حدوث الغمش مع كل نوع من أنواع تفاوت سوء الانكسار على حدى كما فعلنا في بحثنا، ووجد الغمش لديهم مترافقاً مع القدرة البصرية المصححة الأقل من 40/20 (p-0.008) أو الفرق في أفضل قدرة بصرية مصححة الأكثر من 4 سطور بين العين الغمشاء والعين السليمة على لوحة القدرة البصرية (p=0.045) حيث لم نقم بدراسة هذه العوامل.

لكن لم يلاحظ وجود فرق هام إحصائياً بين نمط تفاوت سوء الانكسار وحدوث الغمش، على عكس دراستنا التي أظهرت وجود علاقة قوية إحصائياً بين تطور الغمش ووجود تفاوت سوء الانكسار من النمط المدي p<0.001، وكذلك ارتبط وجود الغمش بتفاوت سوء الانكسار من النمط الحسري بعلاقة أحصائية هامة p=0.027.

2- دراسة ويكلى 2001[3]:

أجريت هذه الدراسة في أمريكا بغرض التحري عن وجود عتبة محددة لحدوث الغمش واضطراب الرؤية المزدوجة مرافقة للأنماط المختلفة من تفاوت أسواء الانكسار ولمقارنتها مع الخطوط العامة الموضوعة لعلاج ومراقبة تطور تفاوت أسواء الانكسار.

تضمنت الدراسة 361 مريضاً لديهم تفاوت بقيم أسواء الانكسار مقابل 50 مريضاً سليماً (شاهداً) للمقارنة، تمت متابعتهم خلال فترة 42 شهراً، دون وجود غمش أو سوابق معالجة لأسواء الانكسار. تم تسجيل القدرة البصرية غير المصححة، والاستجابة أحادية التثبيت ودرجة التجسيم لكل مريض من مرضى الدراسة.

تم مقارنة درجة ونمط تفاوت سوء الانكسار مع نسبة وشدة حدوث الغمش وكذلك درجة اضطراب الرؤية المجسمة المرافقين.

وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

ازدادت نسبة حدوث الغمش واضطراب وظائف الرؤية المجسمة عند وجود تفاوت سوء انكسار كروي مدي >1 كسيرة وتفاوت كروي حسري >2 كسيرة وذلك بالمقارنة مع العينة الشاهد (p=0.05).

وإن ارتفاع مقدار تفاوت سوء الانكسار الكروي المدي والحسري فوق القيم السابقة أدى إلى زيادة هامة إحصائياً في نسبة وكذلك شدة الغمش المرافق، وهذا ما يتوافق مع النتائج التي توصل إليها بحثنا حيث وجدت علاقة هامة إحصائياً بين نسبة وشدة الغمش وبين زيادة مقدار نمط تفاوت سوء الانكسار المدي والحسري (p=0.001,0.002,0.001,0.001) على التوالي.

أيضاً توصلت دراسة ويكلي إلى أن تفاوت سوء الانكسار الحرجي >1.5 كسيرة أدى إلى ارتفاع هام بنسبة حدوث الغمش واضطراب الرؤية المزدوجة بالعينين (p=0.05)، وأنه كلما زاد مقدار هذا التفاوت أدى إلى درجة أشد من الغمش، وفي بحثنا تبين وجود علاقة ذات دلالةٍ هامة إحصائياً بين شدة الغمش ومقدار تفاوت سوء الانكسار الحرجي p=0.007 دون ملاحظة ارتباط هام بين حدوث الغمش والنمط الحرجي من تفاوت أسواء الانكسار p=0.07.

ملخص الرسالة باللغة العربية

الملخص:

خلفية البحث:

يعتبر الغمش بتفاوت أسواء الانكسار من الأسباب الهامة للإعاقة البصرية عند الأطفال، وإن نسبة انتشاره أقل تقديراً من الواقع بسبب نقص المعرفة به.

الهدف:

التحري عن وجود تفاوت بقيم أسواء الانكسار بين العينين عند الأطفال وتحديد دورها بحدوث الغمش من حيث الأنماط المسببة له وشدة الغمش المحدث بها بهدف علاجها أبكر ما يمكن وبالتالي تجنب حدوث الغمش الذي يعتبر من أهم أسباب الإعاقة البصرية عند الأطفال بعمر المدرسة.

المرضى والطرائق:

أجريت هذه الدراسة في العيادات العينية لمستشفى المواساة الجامعي على المرضى الأطفال المراجعين في الفترة الواقعة بين آذار 2015 وكانون الأول 2015.

تم في هذه الدراسة انتقاء 115 طفل تتراوح أعمارهم بين 4 و9 سنوات لديهم تفاوت بقيمة سوء الانكسار بين العينين أكبر أو يساوي كسيرة واحدة بالمكافئ الكروي (المد أو الحسر) أو باللابؤرية (الحرج).

تم أخذ قيم أسواء الانكسار بعد شل المطابقة باستخدام قطرة السيكلوبنتولات 1%، واستخدامها لتحديد أفضل قدرة بصرية مصححة في العين الغمشاء وبالتالي التحري عن وجود الغمش والذي عرِف بأنه القدرة البصرية المصححة الأقل من ثمانية من عشرة أو الفرق في حدة البصر المصححة بين العينين المساوي لسطرين على الأقل على لوحة القدرة البصرية سنلن .

النتيجة:

لا توجد أهمية للجنس بين الذكور والاناث أو للمجموعات العمرية على حدوث الغمش بتفاوت سوء الانكسار.

توجد علاقة هامة إحصائياً بين تطور الغمش ووجود تفاوت سوء الانكسار أكثر من 1 كسيرة من النمط المدي $p<0.001$، وكذلك النمط الحسري $p=0.027$. أما في النمط الحرجي فلم نجد دلالة إحصائية هامة $p=0.07$ عند هذه القيمة.

كما لوحظ أن حدوث الغمش يزداد بارتفاع مقدار تفاوت سوء الانكسار في جميع الأنماط المدية والحسرية والحرجية.

توجد علاقة ذات دلالة هامة إحصائياً بين شدة الغمش ونمط تفاوت سوء الانكسار المدي $p<0.001$ والحسري $p=0.003$، كما وجدنا ارتباطاً هاماً بين شدة الغمش وزيادة مقدار تفاوت سوء الانكسار.

الخلاصة:

يتطور الغمش بوجود تفاوت في سوء الانكسار بين العينين مقداره أكثر من كسيرة واحدة خاصة في النمط الكروي، وتزداد نسبة وشدة الغمش بزيادة مقدار تفاوت سوء الانكسار في كل الأنماط.

Abstract

Background

Amblyopia is one of the most common causes of childhood visual impairment. Its prevalence is usually underestimated, often because of lack of awareness.

Purposes:

To assess anisometropia in children and to determine its role in causing amblyopia in order to treat it as early as possible and thus prevent (avoid) the occurrence of amblyopia, which is considered one of the most significant causes of visual impairment in children at school age.

Patients and Methods:

This study was conducted in Almouassat University Hospital – the Ophthalmology Department, data were collected during the period of Mars to December 2015.

115 children aged between 4-9 years old presenting with anisometropia of more than 1 Diopter in spherical equivalent (Hyperopia, Myopia) or Astigmatism with no other ocular pathology were evaluated.

Cycloplegic refraction under cyclopentolate 1% was performed and then used to determine the best corrected visual acuity (BCVA) and therefore evaluate the co-occurence of amblyopia.

Amblyopia was defined as a best-corrected visual acuity less than 0.8 or a difference of best-corrected visual acuity of at least two lines on the Snellen's visual acuity chart between the eyes.

Results:

Our local study has shown that the gender or the age of the child do not affect the prevalence of anisometropic amblyopia.

There was an increase in the risk of amblyopia with Hyperopic and myopic anisometropia>1 diopter (p=0.001and 0.027, respectively).

There was no statistical correlation between the prevalence of amblyopia and that of cylindrical anisometropia (p=0.07).

We found statistically significant correlations between severe amblyopia and spherical anisometropia (hyperopic p<0.001, myopic p=0.003) as well as the increased magnitude of all types of anisometropia.

Conclusion:

Spherical anisometropia of more than 1 diopter results in a significant increase in the incidence of amblyopia.

Prevalence and severety of amblyopia is correlated with increased magnitude of all types of anisometropia.

المراجع:

References:

1. American Academy of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology/ Strabismus Panel. Preferred Practice Pattern Guidelines. Amblyopia. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2012.

2. Barrett BT, Bradley A, Candy TR. The Relationship between Anisometropia and Amblyopia. Prog Retin Eye Res. 2013; 36:120–158.

3. Weakley DR. The association between nonstrabismic anisometropia, amblyopia, and subnormal binocularity. Ophthalmology. 2001 Jan;108(1):163-71.

4. Nelson LB, Olitsky SE, Harley's Pediatric Ophthalmology; 2005, ch. 6-7, p.110-137.

5. Flynn JT, Woodruff G, Thompson JR, et al. The therapy of amblyopia: an analysis comparing the results of amblyopia therapy utilizing two pooled data sets. Trans Am Ophthalmol Soc 1999 ;97:373-90.

6. Holmes JM, Beck RW, Kraker RT, et al. The impact of patching and atropine on the child and family in the amblyopia treatment study. Arch Ophthalmol 2003; 121(11):1625-32.

7. Daw NW: Critical periods and amblyopia . Arch Ophthalmology 1998; 116(4):502-5.

8. Pediatric Eye Disease Investigator Group. A randomized trial of atropine vs patching for treatment of moderate amblyopia in children. Arch Ophthalmol 2002; 120(3):387-8.

9. Rajavi Z, Sabbaghi H, Baghini AS, et al. Prevalence of Amblyopia and Refractive Errors Among Primary School Children. J Ophthalmic Vis Res. 2015; 10(4): 408–416.

10. Repka MX, Beck RW, Holmes JM, et al: A randomized trial of patching regimens for treatment of moderate amblyopia in children. Arch Ophthalmol. 2003; 121(5):603-11.

11. Paysse EA, Coats DK, Hussein MA, Hamill MB, Koch DD. Long-term outcomes of photorefractive keratectomy for anisometropic amblyopia in children. Ophthalmology 2006; 113(11):2117.

12. Flynn JT, Schiffman J, Feuer W, et al: The therapy of amblyopia:

an analysis of the results of amblyopia therapy utilizing the pooled data of published studies. Trans Am Ophthalmol Soc. 1998; 96: 431–453.

13. Holmes JM, Beck RW, Repka MX, et al. The amblyopia treatment study visual acuity testing protocol. Arch Ophthalmol 2001; 119(9):1345-53.

14. Elflein HM. Amblyopia : Epidemiology, causes and risk factors. Ophthalmologe. 2016; 113(4):283-8.

15. Scheiman MM, Hertle RW, Beck RW, et al: Randomized trial of treatment of amblyopia in children aged 7 to 17 years. Arch Ophthalmol. 2005; 123(4):437-47.

16. von Noorden GK, Campos EC, editors. Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. 6th ed. St. Louis: Mosby; 2007.

17. Cotter SA; Pediatric Eye Disease Investigator Group. Treatment of anisometropic amblyopia in children with refractive correction. Ophthalmology. 2006; 11 3(6):895-903.

18. Hu YY1, Wu JF2, Lu TL, et al. Prevalence and Associations of Anisometropia in Children. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2016; 57, 979-988.

19. Stewart CE, Moseley MJ, Fielder AR, et al. Refractive adaptation in amblyopia: quantification of effect ,and implications for practice. Br J Ophthalmol 2004; 88:1552-1556.

20. Kivlin JD, Flynn JT. Therapy of anisometropic amblyopia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1981; 18:47–56.

21. Clarke WN, Noel LP. Amblyopia and the monofixation syndrome.

Can J Ophthal 2009; 14(4):239-42.

22. Lee CE, Lee YC, Lee SY. Factors Influencing the Prevalence of Amblyopia in Children with Anisometropia. Korean J Ophthalmol 2010; 24(4):225-229.

23.Mazarei M, Fard MA, Merat H, et al. Associations of refractive amblyopia in a population of Iranian Children. Journal of Optometry (2013); 6:167-172.

24. Weakley DR. The association between anisometropia, amblyopia, and binocularity in the absence of strabismus.Trans Am Ophthalmol Soc. 1999; 97: 987–1021.

25. von Noorden GK. Amblyopia: a multidisciplinary approach. Proctor lecture.Invest Ophthalmo Vi,Sci. 1985;26(12);1704- 1716.

26. Marré M, Marré E. Colour vision in squint amblyopia. Mod Probl Ophthalmol1978; 19:308–13.

27. Pediatric Ophthalmology and Strabismus, Basic and Clinical Science course, Section 6, American Academy of Ophthalmology; 2011-2012, ch. 5, p. 61-71.

28. VON NOORDEN GK, BURIAN HM. Visual acuity in normal and amblyopic patients under reduced illumination. AMA ArchOphthalmol. 1959 Apr;61(4):533-5.