الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

مستشفى المواساة الجامعي

قسم أمراض العين وجراحتها

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا في أمراض العين وجراحتها

دراسة مقارنة القدرة البصرية و حساسية التباين عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية.

Comparative study of visual acuity and contrast sensitivity in patients with primary open angle glaucoma.

برئاسة وإشراف

الأستاذة الدكتورة يسرى حدة

إعداد

الطالب علي الرضا هاني الحاج حسن

2013

إهداء

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

وقل ربي زدني علما

اليك أبي...

يا من زرعت في قلبي أجمل معاني الطمانينة والعطاء والتكامل والصلاح..

يا من رعرعتني على حب الخير، ومهدت لي طريق النجاح..

يا من عصرت ضفاف جبينك لتسقيني نعمة العيش الكريم..

أشكرك على جزيل عطائك ورعايتك بي حتى وصلت الى هذه المرحلة.لم أنس نظرتك التي تعطيني الدافع القوي وتحثني على العمل بجد ونشاط.

ادام الله عليك الصحة والعافية.

اليك أمي...

يا نبع الحنان والمحبة..

يا مخبئا ألتجئ اليه لأحس بالأمان وأنعم بالراحة..

الى قلبك الذي يسع كل همومي..

الى دعواتك الطوال

كلمة شكر خجولة،من ابنك الذي مهما كبر، سيظل مدينا لك. حفظك الله ورعاك وغمرك بنور الايمان.

اخوتي وأخواتي..

وفقكم الله في عملكم على امل ان أرى اطفالكم الصغار، شبابا ينهلون من نبع المعرفة ويرفعون رؤوسكم عاليا.

زوجتي الحبيبة..

تلك التي رافقتني منذ بدء مسيرتي في الدراسات العليا،وتحملت معي الكثير من تعب الدراسة والعمل. شكرا لك على دعمك المتواصل ووقوفك الى جانبي دائما. كم كنت تخففين من قلقي وتعبي وتشعريني بالثقة وتؤكدين لي النجاح.

رافقتني بكل محبة وكان همك أن أكون متفوقا لانك تريديني الافضل.

وفقك الله ويسر امورك وفتح لك ابواب النجاح والتالق، فانت تستحقين كل الخير.

ابنتي الجميلة..

انت التي انرت مسيرتي بعينيك البراقتين.

احمد الله كل ليلة حين تغفين على يدي، واشكره على هذه النعمة التي أعطاني اياها. أبدأ حينها بالتأمل في وجهك الصغير،فأرى فيه استمرارية حياتي.

أحبك يا ملاكي..

إلى من سكنتُ في أعينهم , و أسكنتهم في عينيّ ..

اساتذتي وزملائي طلاب الدراسات العليا.

الى الصرح الجامعي في دمشق الذي يحتضن العقول الراجحة والواعية.

الى كل من علمني من فيض معارفه حرفا..

أقدم عملي المتواضع هذا بين أيديكم وأسألكم الدعاء.

3-12-2012

كلمة شكر

وكبرت زهرات الامل تفوح منها رائحة العطاء، والاعتراف بالجميل، لتخط بأناملها ما زرعته السنون،على صفحات القلب. انها وريقات العمر تستشعر ما ومن حولها، فتعبر بوجدان صادق عن شكرها لكل من ساهم في تعبيد الطريق لوصولي الى هذه المرحلة في هذه الدولة العزيزة قيادة وشعبا .

وأخص بالشكر جامعة دمشق ذلك الصرح الجامعي الواعد.

ولا يسعني أمام هذا العمل سوى ان احمد الله وأثني على عظيم نعمته، وأن أتقدم بجزيل الشكر والتقدير لكل من ساهم بولادته لا سيما المشرفة عليه الاستاذة الدكتورة يسرى حدة.

كما أتوجه بالشكر إلى أساتذة ومعلمي جامعة دمشق, وأخص منهم أعضاء الهيئة التدريسية والمشرفين في قسم أمراض العين وجراحتها لما قدموه لنا من وقت وجهد ونصائح قيمة ساهمت في رفع مستوانا العلمي.

وأخص بالشكر الأستاذة الدكتورة يسرى حدة لتفضلها بالإشراف على هذا البحث وإعطائها من وقتها وجهدها للوصول إلى أفضل النتائج, وأيضاً الأستاذ الدكتور جرجس الداود والأستاذ الدكتور سامح عيسى لتفضلهم بالمشاركة في لجنة الحكم وتقديمهم للنصائح التي أغنت هذا البحث.

كما أتوجه بالشكر إلى جميع العاملين والموظفين في قسم أمراض العين وجراحتها في مستشفى المواساة الجامعي, وإلى زملائي أطباء الدراسات العليا, وإلى كل من ساهم في إنجاز هذا البحث.

محتويات البحث

الموضوع **رقم الصفحة**

القسم الأول: الدراسة النظرية

1- مقدمة 8

2- لمحة جنينية 10

3- لمحة تشريحية 12

4- لمحة فيزيولوجية 15

5- الآلية المرضية للزرق البدئي مفتوح الزاوية 20

6- الوسائل التشخيصية 23

7- علاج وتدبير الزرق 37

القسم الثاني: الدراسة العملية

1- أهمية البحث 44

2- الهدف من البحث 44

3- مكان الدراسة 44

4- مواد وطرق ومعايير الدراسة 45

5- النتائج 51

6-المناقشة Discussion..... 71

7- الخلاصة Conclusion 76

ملخص الرسالة 77

Abstract..... 79

المراجع 81

القسم الأول

الدراسة النظرية

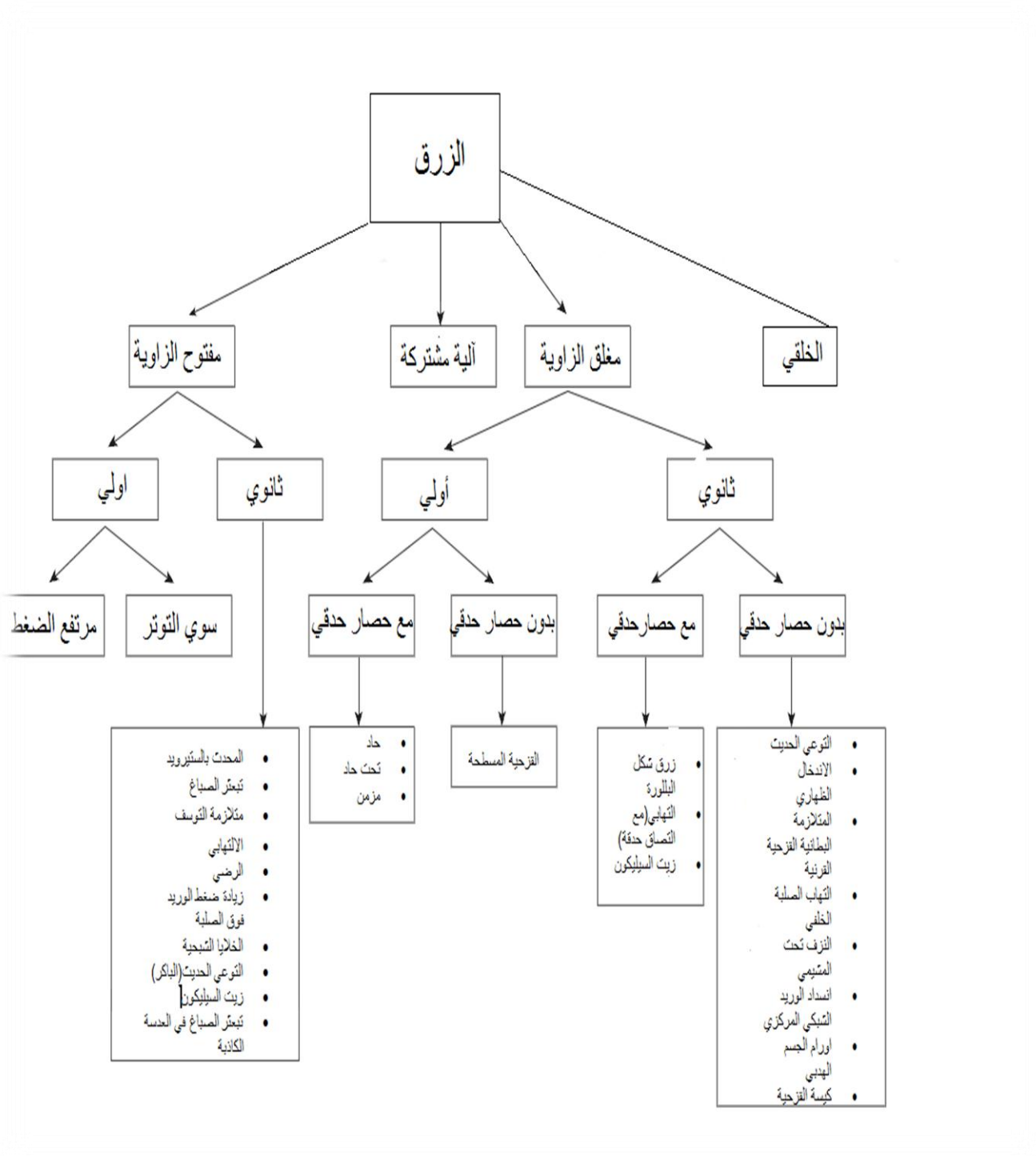
١ - مقدمة(1)(2)

- **التعريف:**

إن مصطلح الزرق يعود إلى مجموعة من الأمراض التي تشترك في الخصائص التالية إعتلال عصب بصري مع ضياع في الساحة البصرية ، ويعتبر فيها إرتفاع الضغط داخل المقلة ,intraocular pressure ,IOP واحد من أهم عوامل الخطورة.
المجال المشترك المقبول بين مجموع الناس للضغط داخل المقلة هو 10-22 مم زئبق(1).

- **التصنيف:**

بما أن الزرق هو مجموعة من الإمراضيات المتباينة ، فليس هناك تصنيف جامع للأنواع المختلفة ، لذلك وجدت الكثير من التصنيفات حسب الآلية الإمراضية أو بداية الإصابة ، أو الضغط داخل المقلة ،أو حسب تطور المرض. ونحن في هذه الدراسة سنعتمد التصنيف حسب الآلية لأنه يجمع داخله القسم الأكبرمن هذه الأمراض المتنوعة.
التقسيم الأولي حسب هذا التصنيف هو بين مفتوح الزاوية و مغلق الزاوية. وهذا النوع من التقسيم يعتمد بشكل أساسي على تنظير الزاوية Gonioscopy للوصول الى التشخيص الصحيح .
التقسيم التالي في هذا التصنيف هو بين الأولي غير المرتبط بأمراض واضطرابات أخرى ، والثانوي المتعلق والناتج عن إضطرابات وأمراض أخرى.(2).الشكل(1).



الشكل (1):تصنيف الزرق حسب الآلية.

٢ - لمحة جنينية:(10)(3)

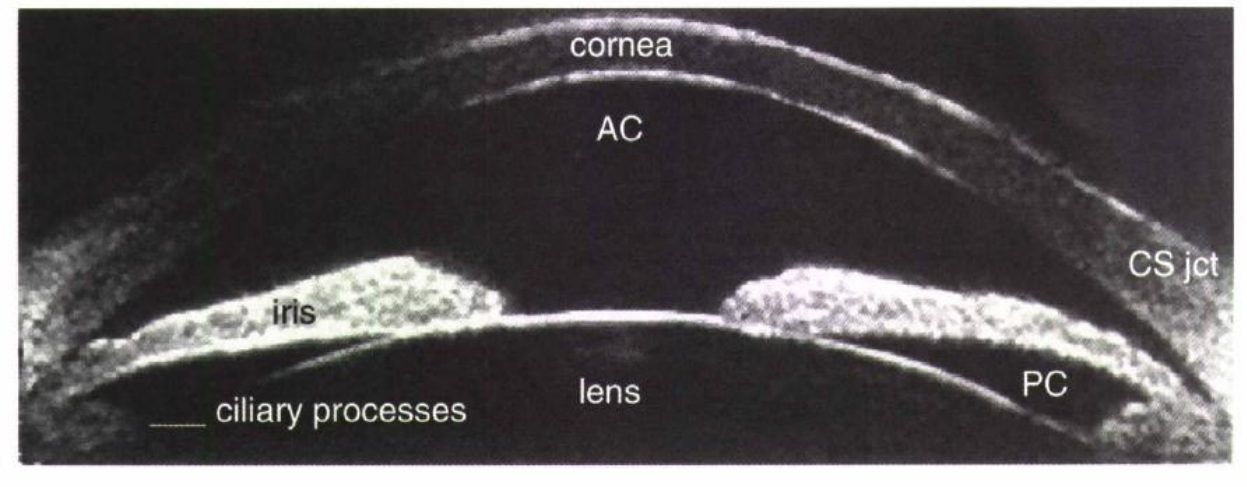
إن الغرفة الأمامية تتشكل بداية كشق صغير نتيجة للنمو الداخلي لخلايا الظهارة المتوسطة.حوالي الأسبوع السابع من الحمل ،تمتلأ زاوية الغرفة الأمامية بخلايا قليلة الترتيب منشؤها الخلايا المتوسطية الآتية من العرف العصبي.هذه الخلايا تتطور إلى شبكة التربيق.إلى الخلف من الزاوية فإن خلايا الأدمة المتوسطة تتطور إلى الغشاء الحدقي ، وكذلك فإن الخلايا المتوسطية قليلة الترتيب والظهارة المصطبغة للنمو الأمامي للقرص البصري توجد في هذه المنطقة أيضا .
أماميا ، فإن الخلايا التي ستطور الى البطانة القرنية تشكل طبقة تمتد الى ردب الزاوية .هذه الخلايا تلتقي بالوجه الأمامي للقزحية المتطورة وهذا ما يشكل علامة للزاوية في الأسبوع الخامس عشر من الحمل .
إن ردب الزاوية يزداد عمقا من الشهر الثالث للحمل ويستمر كذلك بعد الولادة (حوالي عمر أربع سنوات) وكذلك ايضا تظهر الزاوية إعادة تموضع خلفية بسبب اختلاف معدل النمو للنسج المتجاورة .
في البداية ليس هناك أي علامات لتمييز الخلايا التي ستتطور إلى شبكة التربيق أو تلك التي ستتطور إلى العضلة الهدبية . وفي الأسبوع الخامس عشر تبدأ خلايا التربيق بالتمايز وتستمر كذلك حتى الشهر الثامن من الحمل . في الأسبوع الثاني عشر الى الرابع عشر من الحمل ، فإن طبقة الخلايا التي تحد شبكة التربيق من ناحية الغرفة الأمامية تثقب بفجوات من 2-8 ميكرومتر . وخلال تقدم الحياة الجنينية يزيد عرض هذه الفجوات حتى يصبح في النهاية التربيق مفتوح مباشرة على الغرفة الأمامية .
تتطور قناة شليم من ضفيرة صغيرة من الأوعية القنوية في نهاية الشهر الثالث من الحمل وتشتق من الخلايا المتوسطية المشتقة من الأدمة المتوسطة. هذه الأقنية تعمل في البداية كأوعية دموية ، وتحيط بهذه القناة في الشهر الرابع خلايا متوسطية اخرى . هذه الخلايا ومفرزاتها من المواد خارج الخلوية تشكل النسيج مجاور القناة . في بداية الشهر الخامس تظهر خصائص فجوية في الخلايا البطانية التي ترسم قناة شليم . هذا التطور يرمز الى بداية دوران الخلط المائي . وعندها تبدأ القناة بالعمل كجيب مائي أكثر من كونها وعاء دموي .
إن تمايز الظهارة الهدبية يبدأ من خلال طبقتين من الوريقة الخارجية العصبية أمام القرص البصري المتقدم . بين الشهر الثالث والرابع ، فإن الطبقة الداخلية غير المصطبغة تلتحم بالطبقة المصطبغة وتشكل حوالي 75 طية شعاعية تكون بداية الزوائد الهدبية .

في الأسبوع العاشر من الحمل ، تحدد طليعة الخلايا العضلية الهدبية كتراكم للخلايا المتوسطية بين الظهارة الهدبية الأولية وتكثف الصلبة الأمامي على حدود القرص البصري .
إن تطور القزحية يترافق مع تكون الجزء الأمامي للغلالة الوعائية للعدسة Tunica vasculosa lentis . في الأسبوع السادس من الحمل ، إن القنوات الوعائية لهذا المكون الجنيني تظهر كنمو أعور من الأوعية الحلقية التي تحيط بالقرص البصري . تمتد الأوعية المتطورة في الخلايا المتوسطية التي تغلف الوجه الأمامي للعدسة والتي ستنضم لاحقا إلى القزحية .

٣- لمحة تشريحية:(3)(4)

الغرفة الأمامية:(3)

يحد الغرفة الأمامية من الأمام القرنية ، ومن الخلف القزحية و الحدقة. يتغير عمق الغرفة الأمامية من شخص لآخر ، حيث تكون أعمق في مرضى اللاعدسية ، العدسة الكاذبة ، و العين الحسيرة ، وتكون أقل عمقا في العيون المديدة. عند البالغ السليم يكون عمق الغرفة الأمامية حوالي 3 مم عند المركز ، وحجمها حوالي 200 ميكروليتر.الشكل(2).



الشكل(2):التصوير بالأمواج فوق الصوتية للقسم الأمامي من العين حيث تظهر الغرفة الأمامية **AC** .

زاوية الغرفة الأمامية(4)

تتكون زاوية الغرفة الأمامية التي عند اتصال القرنية بالقزحية ، من البنى التشريحية التالية:

- خط شوالبة schwalbe's line
- شبكة التربيق و قناة شليم schlemm's canal and trabecular meshwork.
- مهماز الصلبة scleral spur
- الحد الأمامي من الجسم الهدبي ciliary body

خط شوالبة :

يعد هذا الخط بداية الزاوية من الأمام ، وهو انتهاء غشاء ديسمية Descemet's membrane . يتألف هذا الخط من حلقة مكونة من ألياف الكولاجين .

شبكة التربيق :

تقع خلف خط شوالبة ، وتقسم إلى أمامية غير مصطبغة ، غير ذات أهمية في تصريف الخلط المائي ، وخلفية مصطبغة تلعب الدور الأول في تصريف التصريف، و تقع تماما أمام مهماز الصلبة وتحت النسيج المجاور للقنيات ، الذي يفصل بينها وبين قناة شليم .

مهماز الصلبة :

وهي إستطالة أمامية من الصلبة ، تمتد بين الجسم الهدبي وشبكة التربيق ، ترتكز العضلة الهدبية عليها خلفيا ، وشبكة التربيق عليها أماميا ، مهماز الصلبة له أهمية قصوى أثناء تنظير الزاوية وخاصة في الزاويا قليلة الإصطباغ ، أو الزواية الضيقة، لتحديد إذا ما كانت شبكة التربيق الخلفية مغلقة أو غير مغلقة. وهي تظهر عادة كخط ابيض لامع بين شبكة التربيق و الجسم الهدبي.

الشبكة العنبية:uveal meshwork:

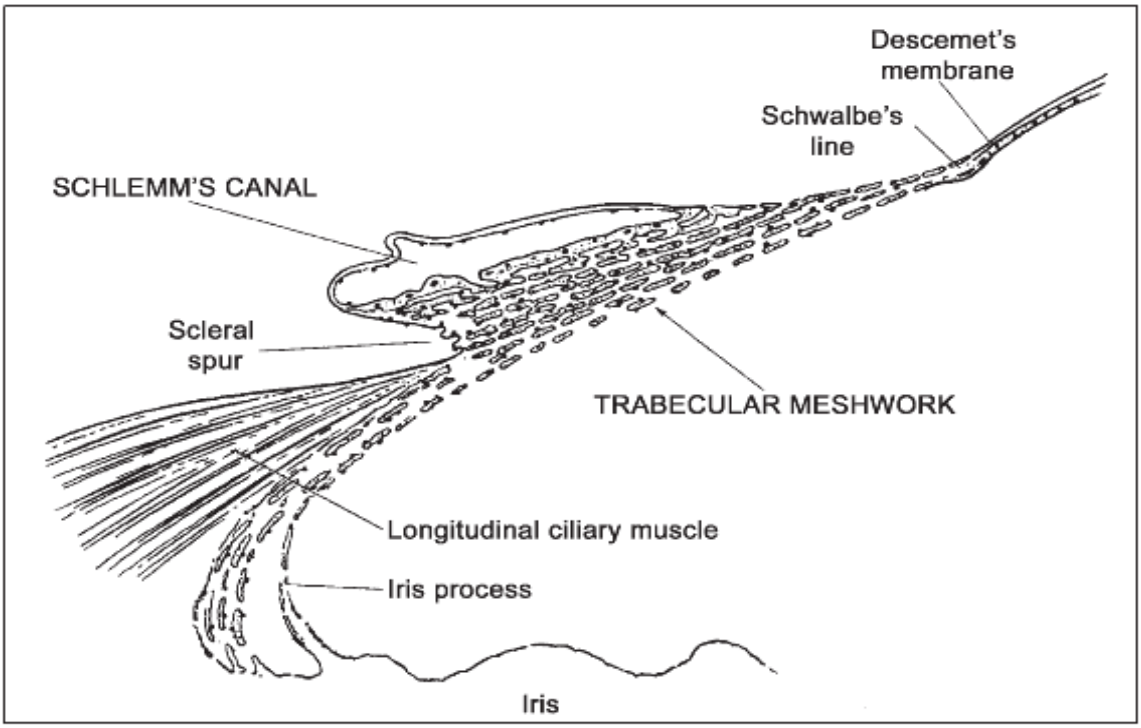
وهو نسيج عديم اللون عادة ، ويمتد من الجسم الهدبي الى خط شوالبة ، ويشكل الجدار الداخلي لشبكة التربيق ، ليس له أي تاثير إيجابي مساعد في عملية تصريف الخلط المائي .

النواتئ القزحية iris processes:

هي إستطالات متصلة بالقزحية ، ولها نفس البنية النسيجية للقزحية . ليس لها أي تأثير على تصريف الخلط المائي . هي عادة ما تمتد كجسور عبر الزاوية ، وتنشأ من القزحية المحيطية وترتكز على الجسم الهدبي ومهماز الصلبة . ولكنها احيانا قليلة ترتكز الى الأعلى من ذلك على شبكة التربيق أوحتى ممكن ان تصل الى خط شوالبة . عندما تكون رفيعة ومصطبغة تلتبس بالتوعي الحديث.

الجسم الهدبي:

يقع شريط الجسم الهدبي مباشرة خلف مهماز الصلبة ، تزيد رؤيتنا للجسم الهدبي كلما كان ارتكاز القزحية خلفيا أكثر ، كما يزيد عرض الجزء المرئي من شريط الجسم الهدبي في الرضوض الكليلة التي تؤدي إلى انسحاب الزاوية.



الشكل(3):مقطع في زاوية الغرفة الأمامية الطبيعية.

٤ - لمحة فيزيولوجية:(3-5-6)

٤ـ١ تكوين الخلط المائي:

٤-١-١وظيفة الخلط المائي:

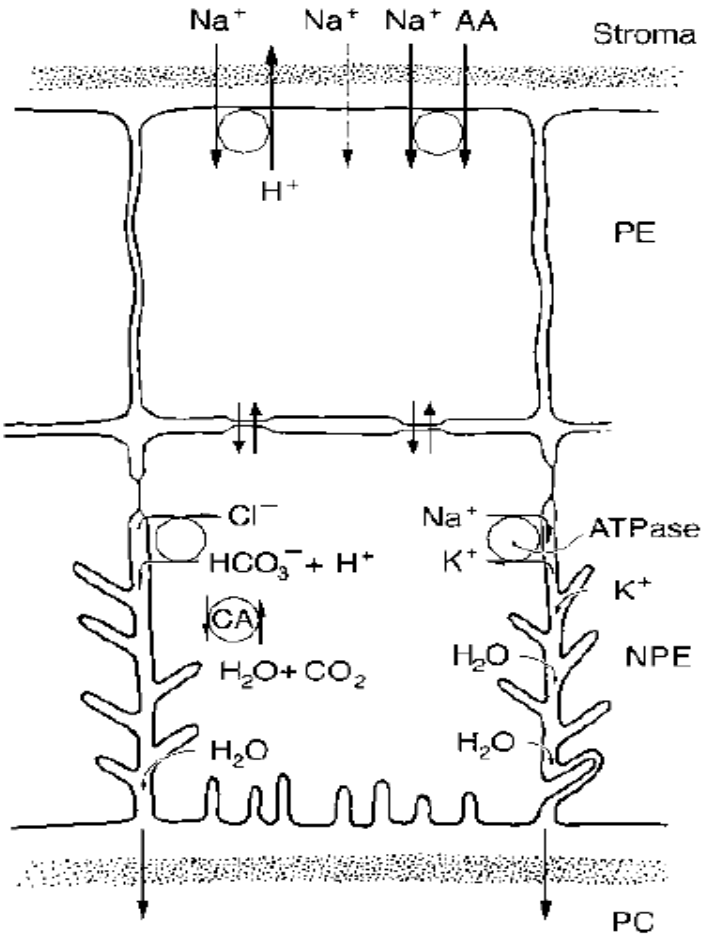
للخلط المائي وظائف متعددة . فهو يساعد في الحفاظ على ضغط العين ، بالمستوى الذي يمكنها من القيام بوظيفتها والحفاظ على بنيتها الطبيعية .
بالإضافة إلى ذلك فهو يؤمن الغذاء والأكسيجين للبنى غير الموعاة ، كالقرنية والعدسة وشبكة التربيق ، ويخلصها من النواتج المؤذية كحمض اللبن و ثاني أوكسيد الكربون .

٤ـ١ـ٢ مكونات الخلط المائي:

عموما يتم تحديد هذه المكونات بتحديد خصائص الخلط المائي عندما يتشكل من الزوائد الهدبية . التغيرات اللاحقة تكون بسبب تماس الخلط المائي مع الزجاجي، العدسة ، القزحية ، و القرنية عندما يجري من الغرفة الخلفية إلى الأمامية .
العديد من الإختلافات بين الخلط المائي والمصل ، تتضمن تركيز منخفض من البروتين في الخلط المائي ، ونسبة عالية من الأسكربات ، تقودنا بقوة إلى التفكير في أن الخلط المائي ليس مجرد رشح فائق من المصل ، بل هناك آلية إفرازية فاعلة .
يحتوي الخلط المائي على أقل من 1% من بروتينات البلازما مع نسبة 0,024\7 غ/دل. الإستثناء الوحيد هو الترانسفرين ، والذي يوجد بتراكيز مرتفعة أكثر من تركيزه في المصل . كذلك بعض عديدات الببتيد التي تفرز من نسج العين ، والتي هي في الغالب عوامل نمو Transforming growth factor β (TGF-β) ، وقد وجد انه يكون بتركيز مرتفع عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية ، ومازال تفسير هذا الأمر غيرمعروف.
كما يختلف الخلط المائي السليم عن المصل بوجود تراكيز مرتفعة من الأسكوربات حوالي 30 ضعف . ويكون تركيزه في الغرفة الأمامية أقل من الخلفية بسبب التبادل عبر القزحية . والأسكوربات له وظيفة مضاد أكسدة كما يحمي العين من الأشعة فوق البنفسجية.
كما أن الخلط المائي أكثر حموضة بقليل من المصل بسبب نقص تركيز البيكربونات .

٤ـ١ـ٣ تشكيل الخلط المائي :

إن مرور الخلط المائي إلى الغرفة الخلفية يحدث بتضافر ثلاث آليات : الترشيح الفائق ، الإفراز الفاعل ، والإنتشار.
الترشيح الفائق هو عبارة عن مرور الماء والمواد المنحلة فيه عبر الجدار الخلوي . هذه العملية محكومة بفارق الضغط السكوني و التناضحي بين الأوعية الشعرية ، والفضاء خارج الخلوي في الزوائد الهدبية .
الإفراز عبارة عن عملية إستقلابية فاعلة ، وهي تقوم بنقل المواد المنحلة عبر الجدار الخلوي . في العين هذه العملية تخلق فارق في الضغط التناضحي ، ويقوم بدوره في نقل الماء و المواد المنحلة فيه الى الغرفة الخلفية.
تحت شروط طبيعية ، ان الإفراز الفاعل يقوم ب 80 الى 90 % من تشكيل الخلط المائي .
الإنتشار هو عملية منفعلة لنقل المواد عبر الجدار الخلوي تحت تاثير فارق التركيز . وهي تحفز بسبب الفارق في التركيز بين المصل والخلط المائي .
ولكنها على عكس الترشيح الفائق ، لا تتدخل إلا في تشكيل جزء بسيط من الخلط المائي ، و هذا يقودنا الى الإستنتاج بأن إرتفاع الضغط الشرياني ، لا يزيد إفراز الخلط المائي بشكل واضح ، بينما استخدام مثبطات الإفراز الفاعل تنقص بشكل واضح إفراز الخلط المائي .
أخيرا ، إن القياسات الفيزيولوجية للضغط التناضحي والسكوني عبر ظهارة الزوائد الهدبية ، تظهر أن عود الإمتصاص أكثر أهمية من الإنتقال إلى الغرفة الخلفية . عدا عن تلك الإعتبارات ، يمثل الترشيح الفائق خطوة أولى مهمة لتشكيل الخلط المائي .
الخطوة التالية في التشكيل هي الافراز الفاعل للشوارد من الطبقة غير المصطبغة في الظهارة الهدبية ، فشاردة الصوديوم تنتقل بواسطة مضخة الصوديوم والبوتاسيوم Na+\k+ ATPase .
إن الفارق الكهربي المكون نتيجة نقل الصوديوم يصحح بواسطة الشوارد السلبية ، واحدة منها هي البيكربونات المتشكلة بواسطة أنزيم الكاربونيك أنيهيدراز ، وتعتبر مثبطات هذا الأنزيم أحد عوامل إنقاص إفراز الخلط المائي . الشكل(4)



الشكل(4):مضخة الصوديوم والبوتاسيوم وتشكيل البيكربونات.

٤ـ١ـ٤ تنظيم تشكيل الخلط المائي:

في العيون السليمة يكون جريان الخلط المائي حوالي 2,75 ميكروليترفي الدقيقة .
تنخفض حوالي 30 % خلال التقدم في العمر ، وتكون عند الرجال مساوية لما هي عند الإناث. خلال اليوم تتراوح بين 1,2 ميكروليترفي الدقيقة كحد أدنى خلال الليل ، و 3,5 ميكروليترفي الدقيقة خلال الصباح .
تثبيط الجريان خلال النوم هو أعظم من أي دواء مستعمل حاليا.وهذا التثبيط الليلي مازال إلى الآن موضع دراسة وبحث .
إن دراسة الكاتيكول أمين وجدت أن الأدرنالين والنور أدرينالين هي الهرمونات أو النواقل العصبية الوحيدة التي تؤدي إلى زيادة الإفراز.
إن الستيرويدات القشرية ليس لها أي دور مباشر، و إن أعطيت مع الإبينفرين فإنها تزيد من فاعليته.

٤-٢ فيزيولوجيا جريان الخلط المائي

يتحدد ضغط العين أولا بمقاومة جريان الخلط المائي . في العيون السليمة ، هذه المقاومة تتعلق بعدة عوامل :

٤-٢-١ الضغط داخل المقلة :

إن إرتفاع ضغط العين يرتبط بشكل مباشر بمقاومة جريان الخلط المائي ، وخاصة عبر قناة شليم وشبكة التربيق . بينما الجريان عبر الطريق العنبي الصلبي ، لا يرتبط بضغط العين في العيون السليمة .
من خلال التجربة ، إن زيادة تشكيل الخلط المائي يؤدي إلى ارتفاع في ضغط العين ، لكنها تعود تدريجيا إلى الضغط الطبيعي خلال عدة أيام ، بالرغم من استمرار زيادة تشكيل الخلط المائي . هذا يقودنا إلى الإستنتاج أن الخلايا التربيقية تتحسس بتمدد الشبكة البطانية مجاورة القناة Juxtacanalicular، والناتجة أصلا عن إرتفاع ضغط العين .

٤-٢-٢ توتر العضلة الهدبية :

إن تقلص العضلة الهدبية يزيد جريان الخلط المائي بالتأثير على شبكة التربيق.
دوائيا ، إن شالات العضلة الهدبية تعاكس هذا التأثير فتزيد بذلك مقاومة جريان الخلط المائي عبر الطريق التقليدي و بالتالي إرتفاع ضغط العين .
بالمقابل ، إن تقلص العضلة الهدبية الدوائي لديه تاثير معاكس عبر الطريق العنبي الصلبي ، حيث ينقص مقاومة الجريان عبر هذا الطريق . وبذلك فإن حالات العضلة الهدبية تحسن الجريان .

٤_٢-٣النقل عبر الشبكة مجاورة القناة:

أثبتت معظم الدراسات أن القسم مجاور القناة هو المكان الأكثر مقاومة للجريان . ومع ذلك ، فإن الطريق الحقيقي الذي ينقل الخلط المائي الى قناة شليم ما زال غير معروف .
إن وجود الفجوات الضخمة في ظهارة خلايا الجدار الداخلي لقناة شليم تمثل نظام نقل يتناوب بين الفتح والإغلاق .
إن عدد وحجم هذه الفجوات تزيد بزيادة ضغط العين ، و بذلك فهي عملية منفعلة غير إستقلابية .
أثبتت دراسات اخرى ، أن الخلط المائي يعبر أيضا الشبكة مجاورة القناة من خلال الطريق بين الخلايا . يزيد الجريان عبر هذا الطريق ايضا بإرتفاع ضغط العين ، لكن مازال غير معروف حاليا أي من الطريقين هو الطريق المسيطر .
وقد وجدت عدة دراسات حديثة أن خلايا شبكة التربيق لديها دور مباشر وسريع في مقاومة جريان الخلط المائي وهذا يظهرفي تغير شكل الخلايا .

٤_٣ المقارنة بين الطريق التقليدي و الطريق غير التقليدي:

يجري الخلط المائي في الطريق التقليدي عبر شبكة التربيق إلى قناة شليم ثم ينزح عبر الأوردة فوق الصلبة ، بينما الطريق غير التقليدي (العنبي الصلبي) يضم كل الطرق التي لا تمر عبر شبكة التربيق ، فمن المحتمل ان الخلط المائي ينتشر أماميا عبر القرنية و خلفيا عبر الزجاجي و يخرج من العين من خلال الشبكية ورأس العصب البصري . لكن الجزء الأهم يمر عبر العنبة الأمامية ولذلك سمي هذا الطريق بالطريق العنبي الصلبي وهو يمثل
4% الى 14% من مجمل الجريان . بينما دراسات حديثة أثبتت ان هذا الطريق يتعلق بالعمر ، فهو ينقص كلما زاد العمر .
وإن المقارنة بين الطريقين ينبغي أن تاخذ بعين الإعتبار ضغط العين ، فالطريق التقليدي يتأثر بشكل مباشر بضغط العين بعكس الطريق الآخر ويعتبر مستقل عن ضغط العين . بالإضافة إلى ذلك ، فإن العوامل التي تؤثر على تقلص العضلة الهدبية تؤثر على الطريقين معا.

٥- الآلية المرضية للزرق مفتوح الزاوية:(5)

هناك عدة آليات مرضية تقود جميعها الى طريق واحد وهو اعتلال العصب البصري وموت الخلايا العقدية . بالتالي فالزرق مفتوح الزاوية يميل إلى كونه متلازمة أكثرمن كونه مرض محدد بذاته .
هناك عدة فرضيات مطروحة وهي :

- إصابة مباشرة للعصب البصري ، ناتجة عن آثار الضغط على النسيج الضام أو ألياف العصب .
- إصابة غير مباشرة ناتجة عن الضغط على الاوعية الدموية ، و بالتالي نقص في تروية العصب .
- تضافر الاليتين معآ.

الجريان الدموي :

أخذت دراسة Schulzer et al أنه يمكن تصنيف مجموعتين من مرضى الزرق إعتمادا على الخصائص الحركية الدموية . الأولى تظهر حساسية جهازية للتنبيه ، ويحدث لديها تشنج وعائي . بينما المجموعة الاخرى ، تظهر علائم غير مباشرة لأمراض وعائية ، تتضمن أيضا إضطرابات التخثر.25% من مرضى هذه الدراسة أظهروا علاقة بين ذروة ارتفاع ضغط العين و شدة الأذية في الساحة البصرية . بينما 75% لم يظهروا هذه العلاقة . لهذا فإن ذروة ارتفاع ضغط العين ليس المعيار الموثوق لتبيان آثار ارتفاع الضغط على العين .
هذا وقد وجدت دراسات أخرى ايضا ، وجود إضطراب في سرعة الجريان الدموي في مختلف الدوارانات داخل أنسجة العين ، كالشبكية ، الشريان الشبكي المركزي ، و الدوران في رأس العصب البصري .
في دراسة الجريان في رأس العصب البصري وجد الباحثون زيادة في تكدس الكريات الحمر ، وهي مشابهة لما وجده Schulzer وزملائه في معظم مرضاه .
وفي أعمال حديثة أشير الى قطر الأوعية الدموية في الشبكية ، كواسم لوجود أذيات زرقية . و في أبحاث اخرى ، أشير إلى الضغط المنخفض في النهايات الشريانية ، كعامل محدد للتطور في ارتفاع توتر العين باتجاه الزرق .

الضغط داخل المقلة :

يلعب ارتفاع ضغط العين دورا حرجا في إمراضية الزرق ، لأنه أحد طرفي المعادلة التي تحدد صحة العصب البصري النسبية .
إن الاعمال التقليدية تنظرإلى شبكة التربيق بأهمية بالغة ، لأنها المسؤولة عن فقدان الجريان المائي السليم ، والذي يؤدي بدوره أيضا الى ارتفاع ضغط العين ، مؤديا بالنهاية إلى إصابة العصب البصري الواسمة لمرض الزرق .
إن الآليات التي تنقص من تصريف الخلط المائي ، المسبب لإرتفاع ضغط العين ، أصبحت معروفة بشكل واضح خلال السنوات الاخيرة . فالتحريات لم تقد فقط إلى فهم عمل شبكة التربيق فحسب لكن أدت أيضا إلى خيارات علاجية جديدة .
أولا ،إن تغيرات هيكل الخلية بواسطة تغيرات في الأكتين والميوزين ، تقود إلى التبدل في قابلية الخلايا التربيقية لتعديل النقل المائي عبر الشبكة .
ثانيا ،قد أولي اهتمام زائد للجريان العنبي الصلبي باعتباره مسار قيد الدرس لخروج السوائل من داخل العين . فإذا كان الجريان مماثل في البشر لما هو في نماذج الرئيسيات اي من 35% الى 50%، يمكن بعد ذلك إعطاء قدر أكبر من الاهتمام بهذا المسار في المستقبل .
ثالثا ،إن عائلة metalloproteinases وغيرها من العوامل المرتبطة بأذية الأنسجة والإجهاد تقدم معلومات هامة عن آليات الضرر المزمنة في شبكة التربيق وفي أماكن أخرى محتملة .
إن التاثير اللاحق لهذه الآليات ، هو ضياع الجريان المائي والذي يؤدي إلى اضطرابات في الضغط . إن البراهين المتراكمة لأهم خصائص ضغط العين التي تؤدي إلى تطور الزرق ، أثبتت أن تبدلات ضغط العين هي الأهم وقد استثنت هذه البراهين ذروة أو معدل هذا الإرتفاع .مثال دراسة David et al و Asrani et al وجدت أن التبدل اليومي في ضغط العين هو أكبر في مرضى ارتفاع ضغط العين ومرضى الزرق منه في الأشخاص الطبيعين .
بالإضافة إلى ذلك ، وجد Oliver et al أن الأشخاص الذين يتطور لديهم الزرق إلى العمى،لا يختلف متوسط ضغط العين لديهم خلال العشرين سنة عن الأشخاص الذين حافظوا على الرؤية.
من وجهة نظر الفيزياء الحيوية، فإنه من المنطقي أن التبدلات في ضغط العين هي المسؤولة عن التاثيرات الميكانيكية على رأس العصب البصري والتي تقود الى ضمور العصب البصري الزرقي.
إن الجسم البشري يتكيف بشكل مثير للدهشة لتغيرات الضغط السكوني لكن تكرار زيادة ونقص الاجهاد يقود إلى نوبات متكررة من نقص التروية النسبية التي تسبب مع

مرور الوقت إصابة في ألياف العصب البصري مما يؤدي في نهاية المطاف لأذيات زرقية .

خصائص رأس العصب البصري:

هناك العديد من عوامل الخطورة والتي تظهر على رأس العصب البصري تجعل تطور الزرق أكثر وضوحا . ليس فقط الأقراص البصرية الكبيرة أكثر عرضة لتطور الزرق ،لكن الأقراص التي تحتوي على حافة عصبية شبكية رقيقة neuroretinal rim ، هي أكثر إظهارا لتطور الأذية الزرقية . أيضا ، فإن الأقراص البصرية التي يوجد حولها منطقة بيتا واسعة من الضمور قرب الحليمة ، تدل على وجود ترقي في نقص الساحة البصرية من الأقراص التي يوجد حولها منطقة بيتا صغيرة .
منطقة بيتا الواسعة هذه ، غالبا ما تترافق مع نزوف على القرص البصري ، وهي علامة أخرى من علامات تطور الزرق .

٦ - الوسائل التشخيصية:

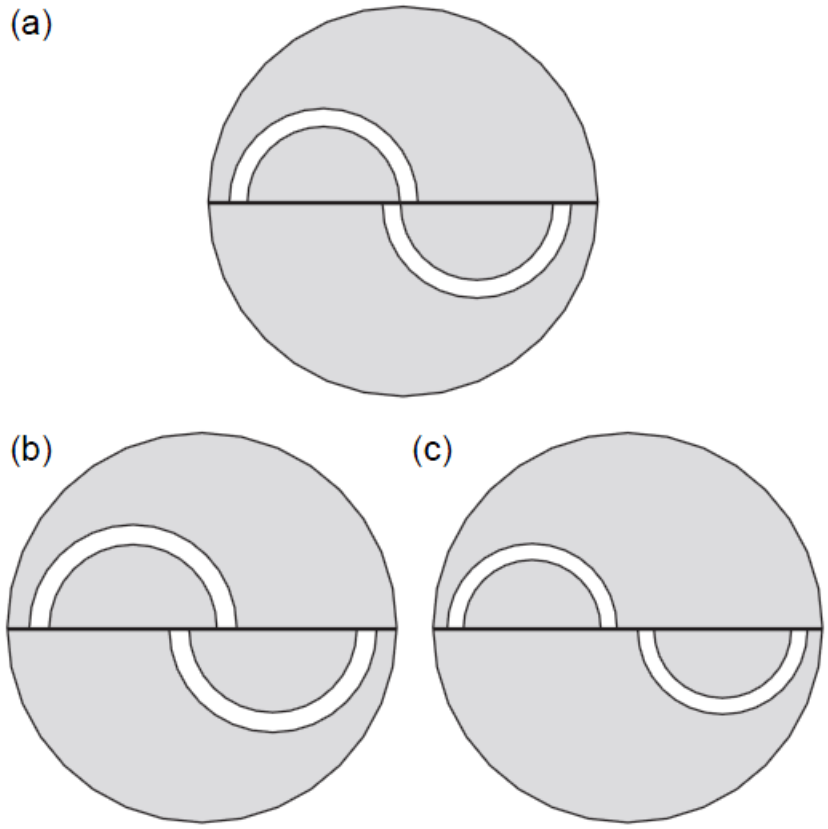
٦ – ١ قياس الضغط داخل المقلة(7)(6)

إن الضغط داخل المقلة الطبيعي هو عبارة عن وصف احصائي لمجال ضغط العين في مجموع السكان.هناك بعض الادلة تشير إلى أن ضغط العين يزداد بمقدار1 مم زئبقي مع كل عقد بعد عمر 40 سنة في الغرب،لكن هذا لا يظهر عند كل البشر.
يتبع ساعة بيولوجية حيث تكون قمة إرتفاعه عادة بين الثامنة والحادية عشر صباحا،ويكون في أقل ارتفاع بين منتصف الليل والساعة الثانية صباحا.هذه الدورة تتعلق بشكل واضح بدورة النوم أكثر من فترة الاستيقاظ.فالتغيير الليلي في ض.د.م. يكون بين 3 مم زئبقي و 5مم زئبقي، كما يكون أكثر في الزرق غير المعالج.

قياس الضغط:

إن أساس قياس ضغط العين يعتمد على العلاقة بين الضغط داخل المقلة، والقوة اللازمة لتغير شكل القرنية.
هذا التغير الشكلي يمكن إجراؤه بالتفريض Identation كما في مقياس شيوتز،أو بالتسطيح Applanation مثل مقياس مكلاكوف Maklakoff و Goldmann.وسنفصل مقياس غولدمان لأنه هو المستخدم في الدراسة.
هذه الطريقة تعتمدعلى إضاءة رأس موشور مضاعف بواسطة ضوء أزرق، ويطبق التسطيح على القرنية بعد تقطير مخدر موضعي وشريط ملون فليوريسين في شريط الدمع.ثم يدار برغي التعديل المرقم حتى تتلامس الحدود الداخلية لكل نصف دائرة.الشكل (5).

تعتمد معادلة غولدمان على قانون Imbert_Fick ،وتفترض ما يلي: انحناء القرنية لديه نصف قطر ثابت ، والقساوة هي نفسها في كل العيون ،العين شكلها كروي،الخلط المائي لا يتحرك من الغرفة الامامية عند القياس .كذلك هذا المقياس يبعد سماكة القرنية المركزية كعامل متغير.



الشكل(5): فيلم الدمع كما يظهر في مقياس غولدمان.(a) تعادل الضغط الخارجي المطبق مع ض.د.م. (b) الضغط المطبق اعلى من ض.د.م. (c) الضغط المطبق اقل من ض.د.م .

٦ـ٢ تنظير الزاوية (4)(8)(9)

إنه من المستحيل رؤية زاوية الغرفة الامامية لعين سليمة بشكل مباشر ، فالضوء الآتي من اتصال القزحية بالقرنية ، يصل الى السطح الفاصل بين الدمع والهواء بزاوية ضيقة ، فينعكس انعكاس كلي داخل العين . فاذا عبر الضوء من داخل العين إلى القرنية بزاوية أكبر من 46° فإنه يستطيع الخروج من العين وبالتالي يصبح التربيق مرئيا . لكن هذا نادرا ما يحدث ، اذ يمكن حدوث ذلك في القرنية المخروطية ، والقرنية العرطلة ، والحسر الشديد .
في تنظير الزاوية ، العدسات التماسية تستخدم لتخطي مشكلة الانعكاس الداخلي الكلي . هناك نوعان من العدسات المستخدمة ، المباشرة و غير المباشرة .

التنظير المباشر :

وهو يكون بواسطة عدسات محدبة بشدة والتي تسمح للضوء الآتي من الزاوية بالخروج من العين . و مثال عليها عدسة Koeppe .

التنظير غير المباشر :

ويكون بواسطة عدسات تستخدم المرايا لتخطي مشكلة الانعكاس الداخلي الكلي . ومثال عليها Goldmann ثلاثية المرايا ، والتي تحتوي على مرآة لرؤية الزاوية كما تحتوي على مرآتين اضافيتين لتنظير الشبكية المحيطية وتستخدم على العين بواسطة Methylcellulose .

طريقة التنظير:

يتم تخدير العين بواسطة مخدر موضعي ويجلس المريض بشكل مريح حيث يكون الرأس مضغوط بشكل جيد على حزام الرأس . ومن المفضل ، وضع شريط ضوئي رفيع وقصير. يملأ الوجه المقعر من عدسة غولدمان بالمتيل سليلوز قبل أن توضع على العين . يجب الإنتباه إلى عدم وجود فقاعات هواء داخل المادة لأنها تعيق الرؤية بشكل واضح . عندما ينظرالمريض إلى الأعلى توضع الحافة السفلية للعدسة بتماس الصلبة السفلية ثم ينظرالمريض إلى الأمام وتدفع العدسة باتجاه القرنية . يجب أن تثبت العدسة بدون ضغط على العين لأن الضغط الزائد يؤدي إلى عودة الدم إلى قناة شليم .

تقيم زاوية الغرفة الأمامية :

إن فحص زاوية الغرفة الأمامية هو حجرالأساس في التقييم السريري للزرق.
وقد وضع العديد من أنظمة تدرج الزاوية لوصف خصائصها . و بالرغم من ذلك فإن هذه الأنظمة غير كافية لوصف خصائص الزاوية لأنها تختلف من نظام لآخر . ولوهلة ، فإن زاوية واسعة في أحد هذه التدرجات تكون ضيقة في الآخر . أحد هذه الأنظمة هو نظام Shaffer وهو يعتمد على تقدير الزاوية بين خطين وهميين ، يمر أحدهما بشكل مماسي لسطح القزحية و الثاني بشكل مماسي لجدار الزاوية عند ارتكازها . هذا النظام يرتبط بشكل وثيق بطريقة تقدير الزاوية ل Herick . حيث يسلط مقطع ضوئي على اللم ويقارن الخيال المتشكل في الزاوية مع سماكة القرنية ، حيث ان التدرج 3-4 هو زاوية واسعة في النظامين إذ أن عمق الزاوية هو نصف سماكة القرنية والزاوية

هي 30°-40° . وكذلك فإن الدرجة 2 أو أقل تعتبر زاوية قابلة للإغلاق حيث العمق هو الربع والزاوية 20° . بينما الدرجة 0 هي زاوية مغلقة .
إن Spaeth قد توسع في التدرج السابق حيث أضاف إليه معلومات عن مكان ارتكاز القزحية بالنسبة لعناصر الزاوية .والجدول(1) يبين الأنظمة الثلاث معا .

الدرجة	Shaffer	Herich	Spaeth
0	مغلق	-	كل الزاوية مرئية
I	اقل من 10°	AC<1/4 CT	الجسم الهدبي محجوب بالقزحية
II	20°	AC = 1/4 CT	لا شيئ مرئي خلف شبكة التربيق
III	20°-35°	AC = 1/2 CT	الجزء الخلفي من شبكة التربيق محجوب
IV	35°-40°	AC ≥ 1CT	لا شيئ مرئي خلف خط شوالبة

الجدول 1 : تصنيف اتساع الزاوية .AC:عمق البيت الامامي. CT سماكة القرنية .

٦-٣ حساسية التباين: (15)(16)

هي قدرة العين على رؤية أجسام حوافها غير محددة بشكل واضح مع خلفيتها المحيطة بها ويتجلى نقص حساسية التباين بصعوبات بصرية عديدة منها :

- مشاكل بصرية عند مواجهة أضواء السيارات ليلا .

- صعوبة في قيادة السيارة عند الغروب .
- إرهاق عيني عند مشاهدة التلفاز.
- عدم رؤية البقع على الملابس أو الأواني.
- عدم القدرة على تحديد اشتعال اللهب.
- الحاجة لضوء ساطع للقراءة .
- صعوبات بتمييز الأشياء ليلا أو في غرفة مظلمة .
- صعوبة في تمييز التعابير الوجهية .
- صعوبة في رؤية حافة الكابح .
- صعوبة في سكب السائل في الكوب .
- صعوبة في فهم الإشارات المرورية في الوقت المناسب .

إن أحد أهم المشاكل المحيرة التي تواجه طبيب العيون هي مراجعة المريض بشكوى بصرية رغم كون القدرة البصرية لديه طبيعية أو قرب طبيعية .
ويعود قسم كبير منها إلى نقص حساسية التباين بشكل نموذجي يجرى الإختبار والمريض يضع نظارته أو عدساته اللاصقة في حال كان بحاجة للتصحيح من الناحية الإنكسارية . ثم يطلب من المريض النظر إلى اللوحة الخاصة بالفحص والتي تعرض عليه الصور وفق تسلسل معين تتناقص فيها حساسية التباين .يتم إجراء الإختبار لكل عين على حدا . يكشف اختبار حساسية التباين ويقيس شذوذات التباين الناجمة عن ظاهرتي الزوغان والإنعراج في الأوساط الكاسرة الطبيعية.
تتألف معظم اختبارات حساسية التباين من عدة صفوف من الأهداف دائرية الشكل والتي تحتوي على خطوط يتم عرضها على خلفيات ذات درجات تباين مختلفة . يمثل كل صف تواتر حيزي مختلف spatial frequency ، وذلك بالإعتماد على درجة ثخانة الخطوط ضمن الأهداف . فالأهداف ذات الخطوط العريضة تمثل التواترات الحيزية المنخفضة , في حين تمثل الأهداف الحاوية على خطوط دقيقة التواترات الحيزية المرتفعة .يتم توضيح نتائج الإختبار بشكل مخطط يظهر المستوى الأقل للتباين عند كل تواتر . وباستخدام هذه القراءات يمكن للطبيب أن يحدد فيما إذا كانت حساسية التباين طبيعية أو متدنية عند المريض .يمكن إجراء الإختبار تحت ظروف إضاءة جيدة ومنخفضة وذلك للمساعدة في تحديد درجة حساسية التباين في الحالات المختلفة من الإضاءة.
تم تقييم حساسية التباين في دراستنا باستخدام جهاز Opto smart chart (cp-400) :
يحتوي الإختبار على دوائر يحوي كل منها خطوط بيضاء- سوداء متناوبة، و هو التسلسل المتكرر(Grating) للأعمدة المضيئة و المظلمة و تكون ال Grating نوعان:

1- موجة Sine : تعني تدرج في قوة الإضاءة بين حواف الأعمدة المضيئة و المظلمة.

2- موجة Square : تغيرات مفاجئة عند الحافة بين الأعمدة المضيئة و المظلمة .

إن هذا الإختبار هو المعتمد في دراستنا .

يعتمد الإختبار على تحديد اتجاه هذه الخطوط علماً أن الإختبار مُكوّن من جزئين :

1. أفقي : تكون الخطوط أفقية تماماً أو مائلة 15 درجة مع أو عكس عقارب الساعة عن الخط الأفقي .
2. عمودي : تكون الخطوط عامودية تماماً أو مائلة 15 درجة مع أو عكس عقارب الساعة عن الخط العمودي .

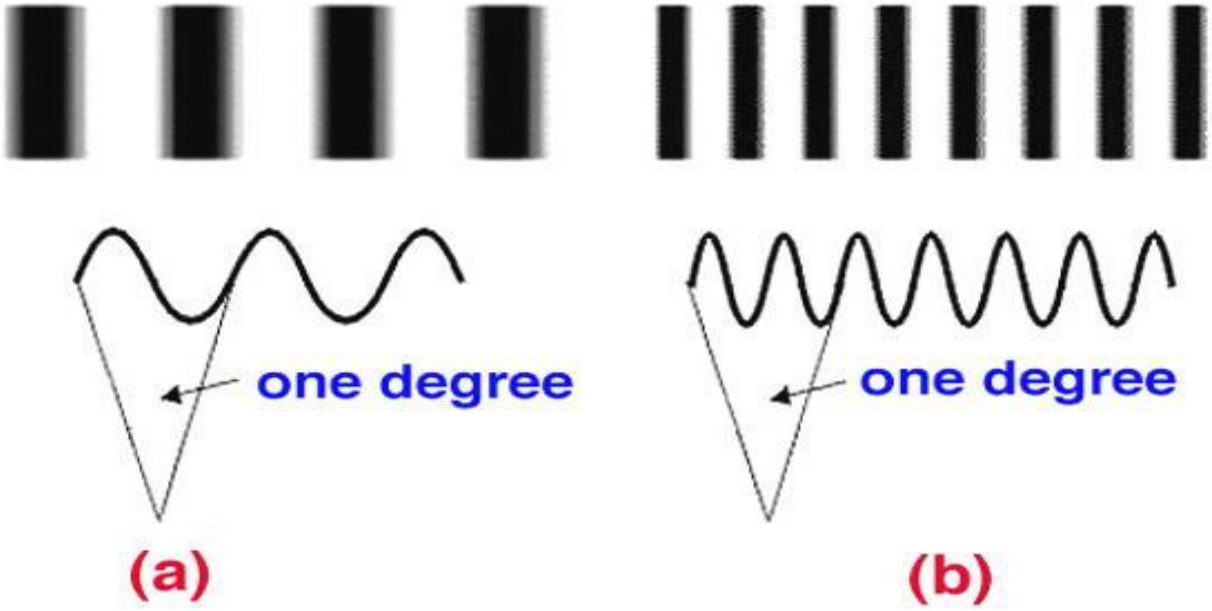
تعتمد لوحات اختبار حساسية التباين على رؤية الأشياء من ناحية الحجم و التباين . يتداخل مفهوم حساسية التباين بشكل كبير مع مفهوم القدرة البصرية المرتبط إرتباطا وثيقا بمفهوم الدورة (Cycle) و بمفهوم التردد الحيزي أو الفراغي (Spatial Frequency).

1. الدورة : هو مجموع الأعمدة المضيئة و المظلمة .
2. التكرار الفراغي : يشير إلى عدد مكونات النموذج المتكرر (grating) في واحدة المساحة.

$$\boldsymbol{Spatial\ Frequency} = \frac{\text{عدد الدورات}}{\boldsymbol{degree\ of\ vision}}$$

يمثل كل صف تواتر حيزي مختلف spatial frequency وذلك بالإعتماد على درجة ثخانة الخطوط ضمن الأهداف .

فالأهداف ذات الخطوط العريضة تمثل التواترات الحيزية المنخفضة , في حين تمثل الأهداف الحاوية على خطوط دقيقة التواترات الحيزية المرتفعة . الشكل(6).



الشكل(6):التواترات الحيزية المرتفعة(اليمين)والتواترات الحيزية المنخفضة (اليسار).

يمكن تحديد الحساسية في الجهاز البصري حسب التواتر الحيزي ,ومن أجل تواتر حيزي معطي، يمكن تخفيضه حتى التحري يصبح مستحيلا"(عتبة التباين contrast threshold) و أيضاً يكون هدفنا هو قياس عتبة التباين ضمن مجال الواسع من التواترات الفراغية و هذا مايمثل كيفية أداء الوظيفة البصرية للأجسام ذات التباين و الأحجام المختلفة.

إن درجة التباين بين إشارات القدرة البصرية والخلفية المحيطة بها هي عامل هام لا يدخل في قياس القدرة البصرية .

حيث تقيس لوحات القدرة البصرية مكونا واحدا فقط للوظيفة البصرية وهو قدرة المريض على تمييز أحرف أو أرقام أو صور ذات لون أسود بظروف تباين عالية وهذا لا يتفق مع ظروف الرؤية في الحياة اليومية التي تعتمد بالدرجة الأولى على حساسية التباين أكثر مما تعتمد على القدرة البصرية بحد ذاتها .

لهذا من الأسهل علينا قراءة كتاب بظروف إضاءة جيدة والتي تعطي بدورها سطوعا أعلى وبالتالي تباين خلفية أكبر مقارنة بالأحرف السوداء المكتوب بها النص .

يقاس التباين بين جسم وخلفيته من المعادلة :

$$CONTRAST = \frac{Lmax - Lmin}{Lmax + Lmin}$$

حيث $Lmax$ هو سطوع الخلفية

و$Lmin$ هو سطوع الجسم.

يتداخل مفهوم حساسية التباين بشكل كبير مع مفهوم القدرة البصرية المرتبط إرتباطا وثيقا بمفهوم التردد الحيزي Spatial frequency .
عند النظر إلى لوحة سنلن Snellen chart فإن الإشارة المعادلة لـ 20/20 والتي لها تباين 100% عن الخلفية المحيطة بها مؤلفة عمليا من قضبان سوداء (تشكل الإشارة) وقضبان بيضاء (تشكل الفراغ المحيط والمتداخل مع الإشارة).
يعادل كل من هذه القضبان دقيقة قوسية, ويمكن التعبير عن إشارة 20/ 20 بمفهوم التردد الحيزي بالرقم 30 .
يشير اختبار حساسية التباين مدى إدراك المريض للتردد الحيزي باختلاف ظروف التباين , بمعنى إدراك المريض لإشارات القدرة البصرية باختلاف ظروف التباين وبالتالي يشير اختبار حساسية التباين متغيرين هما الحجم والتباين بخلاف إختبار القدرة البصرية الذي يقتصر على قياس الحجم فقط.
عند كل تردد حيزي نسجل أدنى تباين يدركه المريض والذي يسمى عتبة التباين عند هذا التردد الحيزي وتكون حساسية التباين مساوية لمقلوب عتبة التباين.
توجد عدة إختبارات لحساسية التباين تعتمد نفس المبدأ السابق لكن بطرق مختلفة .
يمكن الحصول على منحنى حساسية تباين النموذجي فقط من خلال ما يعرف باختبار الحاجز الجيبي SINUSOIDAL GRATING المكون من لوحات موضحة بالشكل (6) يحوي كل منها على تناوب لقضبان سوداء – قضبان بيضاء
(يعبر تكراراها ضمن حجم معين عن التردد الحيزي : كلما زادت ثخانة القضبان ضمن هذا الحجم قل عددها وبالتالي انخفض التردد الحيزي وبالعكس).
تصنف هذه اللوحات وفق خمسة ترددات حيزية (1.5-3-6-12-18) مع وجود مستويات من التباين (ثمانية عادة) في كل تردد حيزي .
مما يجدر ذكره أهمية إجراء أفضل تصحيح بصري إنكساري قبل إجراء اختبار حساسية التباين لإدراك أفضل قدرة بصرية وبالتالي إدراك أفضل للتردد الحيزي.
كذلك يجب الحفاظ على مستوى إضاءة ثابت (عادة مستوى إضاءة الغرفة العادية). و يمكن إجراء الإختبار تحت ظروف إضاءة جيدة ومنخفضة وذلك للمساعدة في تحديد درجة حساسية التباين في الحالات المختلفة من الإضاءة.
تتأثر حساسية التباين باضطرابات العين المختلفة الفيزيولوجية والمرضية مثل وذمة القرنية والساد إذ تكتسب أهميتها في بداية الساد بوجود قدرة بصرية طبيعية , وكذلك في إمراضيات الشبكية
(التهاب الشبكية الصباغي واعتلال اللطخة المصلي المركزي) , وفي الزرق يلاحظ نقص حساسية التباين بالمجال المتوسط , وفي التهاب العصب البصري خلف المقلة تنقص حساسية التباين بشكل ثلمة على المنحني , وفي الغطش يلاحظ انخفاض معمم بمنحنى في حساسية التباين , وكذلك حجم الحدقة الكبير والصغير يؤثر على حساسية التباين .

٦ – ٤ الساحة البصرية : (9)(6)

يمكن وصفها بجزيرة من الرؤية محاطة ببحر من الظلام . وهي ليست مستويا مسطحا لكنها بنية ثلاثية الأبعاد اشبه بهضبة من الرؤية . تمتد الناحية الخارجية من الساحة البصرية قرابة 50 درجة علويا و 60 درجة أنفيا و 70 درجة سفليا و 90 درجة صدغيا . حدة الإبصار أكثر حدة عند القمة العظمى للهضبة ثم تنخفض انخفاضا مترقيا باتجاه المحيط . و الإنحدار الأنفي أشد من الصدغي . تتوضع النقطة العمياء صدغيا بين عشرة و عشرين درجة .

مقياس همفري: Humphry

يتألف مقياس همفري للساحة البصرية من تجويف أبيض لامع . أما لمعان الهدف فيمكن تغييره فوق لمعان الخلفية بحوالي 0-51 dB .ويتم التحكم بشدة المنبه بتغيير حجم الهدف أو لمعانه . يحدد حجم المنبه قبل الإختبار ، واللمعان فقط هو الذي يمكن التحكم به أثناء إجراء الإختبار وذلك لتحديد مستوى العتبة في كل نقطة مفحوصة من الساحة البصرية .

لمقياس همفري مجال من طرائق تخطيط العتبة و ما فوق العتبة (مثلا 2-24 ، 1-30) يشير الرقم قبل الشرطة (-24 او -30) إلى مساحة الساحة المفحوصة بالدرجات عن موضع التثبيت . فطريقة 24 ° تختبر 54 نقطة وطريقة 30 ° تختبر 76 نقطة . أما الرقم بعد الشرطة فيصف (1- او 2-) فيصف نموذج توزع النقاط المفحوصة . فطريقة 2- تتضمن شبكة من النقاط المفحوصة تتباعد فيما بينها بفواصل 6 ° منزاحة عن المحورين الأفقي و العمودي بينما طريقة 1- تتضمن نقاط على طول المحورين الأفقي و العمودي . الطريقة الأكثر استخداما لتخطيط العتبة المركزي الكامل central full threshold هي (2-24). فبداية تختبر أربع نقاط لتحديد مستويات العتبة التي تستخدم عند ذلك كسوية لبدء إختبار النقاط المجاورة ويستمر الأمر حتى يتم اختبار كامل الساحة البصرية .و النقاط التي تكون نتيجتها الأولية ابعد ب5 dB عن القيمة المتوقعة يعاد اختبارها ثانية . و تسجل الإستجابة الثانية ضمن قوسين عند إظهار النتائج النهائية ، وهناك الكثير من البرامج SITA FASTPAC, STATPAC, .والأخيرة وهي خوارزمية العتبة التفاعلية السويدية الأسرع وربما الأكثر ألفة للمستخدم ولها أيضا ميزة التفاعل مع إستجابات المريض .الشكل(7).

مشعرات الموثوقية :Reliability indices

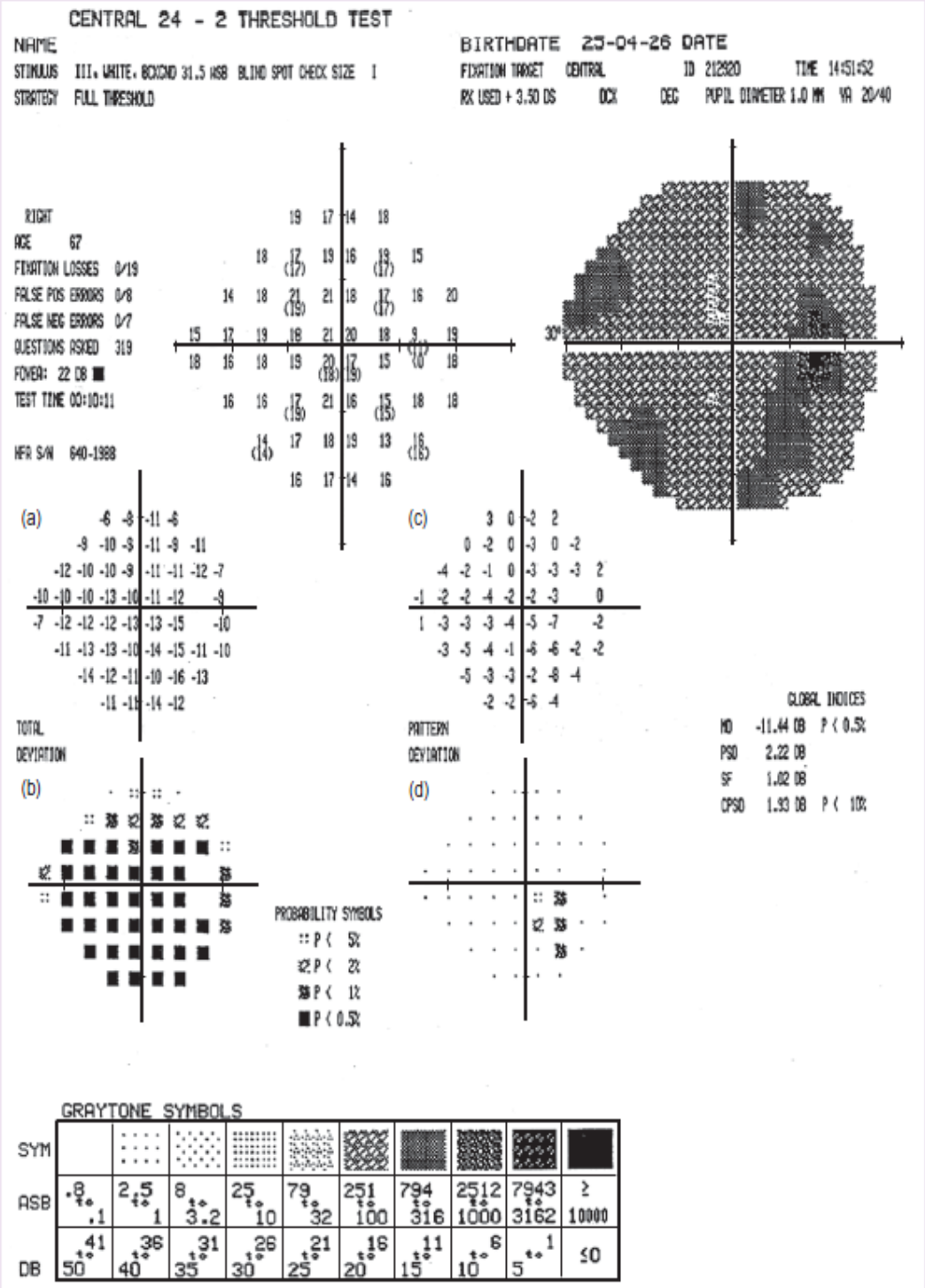
تعكس مشعرات الموثوقية الحد الذي نثق عنده بنتائج المريض . ويجب تحليلها قبل أي شيء ، فإذا كانت النتائج غير موثوقة إلى حد كبير فإن التقييم التالي لنتائج الساحة البصرية غير ذي جدوى .

1. نقص التثبيت:

يقيم ثباتية التحديق خلال الإختبار . وهو يكشف بإعطاء منبهات في البقعة العمياء الفيزيولوجية . فإذا استجاب المريض لها تسجل نقص تثبيت . وكلما قل عدد مرات نقص التثبيت يكون الاختبار اكثر موثوقية. وقد يعطي الجهاز نتيجة عالية لنقص التثبيت في حال حدد الجهاز النقطة العمياء تحديدا خاطئا.

2. الايجابيات الكاذبة:

تكشف عندما يترافق المنبه الصوتي فقط باستجابة ، فاذا اعطي الصوت فقط دون تنبيه ضوئي مرافق واستمر المريض بالاستجابة تسجل ايجابية كاذبة .



الشكل(7): تخطيط العتبة المركزي الكامل لهمفري(2-24).

3. **السلبيات الكاذبة:**

تكشف بإعطاء منبه أعلى بكثير من العتبة في موضع تم تسجيل حساسيته سابقا ، فإذا لم يستجب المريض تسجل سلبية كاذبة . تشير النتيجة العالية للسلبية الكاذبة إلى عدم الانتباه .

طرائق العرض :Display

1. **المقياس الرمادي:**

تمثل فيه الحساسية الأخفض بدرجات أغمق ، وهي الطريقة الأبسط في التفسير . ويظهر المقياس في أسفل البطاقة القيم الموافقة لرموز التدرج الرمادي بوحدات dB و asb . كل تغير في تدرج المقياس الرمادي يكافئ تغيرا في العتبة قدره 5 dB .

2. **العرض الرقمي:**

يعطي العتبة في كل النقاط المدروسة . وتشير الأرقام بين القوسين إلى العتبة في نفس النقطة المفحوصة لمرة ثانية وذلك حينما يكون الإختبار الأول أقل من المتوقع بمقدار 5 dB أو أكثر.

3. **الإنحراف الكلي :Total deviation**

يمثل انحراف نتيجة المريض عن نتيجة الشهود المماثلين في العمر . العرض الرقمي يمثل الفروق بالdB والعرض الثاني يمثل الفروق برموز رمادية.

4. **الإنحراف النموذجي:Pattern deviation**

مماثل للإنحراف المعياري ما عدا أنه معدل لأي انخفض معمم في كامل الساحة و الذي يكون نتيجة عوامل اخرى مثل كثافات العدسة و تقبض الحدقة .

تشير القيم الإحتمالية (p) إلى أن أهمية الأذيات المرئية هي أقل من 5% ، أقل من 2% ، أقل من 1% ، أقل من 0.5% ، وكلما قلت قيمت (p) زادت أهميتها السريرية وقل احتمال أن تكون الأذيات في قد حدثة بالمصادفة .

المشعرات الكلية : Global indices

تلخص المشعرات الكلية النتائج في رقم واحد وتستخدم أساسا لمراقبة ترقي الأذية الزرقية أكثر مما هي للتشخيص الأولي.

1. الإنحراف الوسطي :Mean deviation(MD)

هو قياس لضياع الساحة الكلي.

2. الإنحراف المعياري النموذجي: Pattern standard deviation(PSD) :

هو قياس للضياع البؤري أو التغير ضمن الساحة مع أخذ أي انخفاض معمم لهضبة الرؤية في الحسبان . ولذلك فزيادة هذا المشعر هي مشعر للأذية الزرقية أكثر من المشعر السابق .

3. التموج قصير الامد:Short term fluctuation (SF)

هو مؤشر لتوافقية الإستجابات . ويقيم بقياس العتبة مرتين في عشر نقاط مختارة سلفا ويحسب بالفرق بين القياسين الأول و الثاني .

4. الإنحراف المعياري النموذجي المصحح(CPSD)

هو قياس للتغيرات ضمن الساحة بعد تصحيح التموج قصير الأمد.

٦-٥ التصوير المقطعي التوافقي البصري(12)

إن التصوير المقطعي التوافقي البصري Optical Coherence Tomography (OCT) هو عبارة عن تقنية تعطي تصوير مقطعي مستعرض ذو ميز عالي لرأس العصب البصري ، وطبقة الألياف العصبية الشبكية ،و اللطخة .فهو يقيس شدة و تأخر صدى الضوء للاشعة المنعكسة والمبعثرة من الأنسجة المفحوصة . إن الOCT مشابه للتصوير بالأمواج فوق الصوتية ثنائي الأبعاد ، الفرق بينهما أن الأول يستخدم الضوء و الثاني يستخدم الصوت. إن OCT يعتمد على مبدأ مقياس التداخل التوافقي المنخفض و القابلية لتفريق مختلف طبقات الشبكية إعتمادا على الإختلاف في زمن تأخر إنعكاس الضوء منها ، وهو يعطي صورة ملونة حيث أن اللون الأبيض و الأحمر تمثل أماكن ذات إنعكاس عالي ، و اللون الازرق و الأسود تمثل أماكن ذات انعكاس منخفض . إن طبقات الإنعكاس العالي هي طبقة الألياف العصبية ، وطبقة الظهارة الصباغية ، والأوعية المشيمية . و الطبقات ذات الإنعكاس المنخفض هي طبقة المستقبلات الضوئية ، المشيمية ، وجيوب السوائل . بعكس مختلف طرق التصوير فإن OCT له القدرة على مسح ثلاث بنى عينية مختلفة وهي طبقة الألياف العصبية جانب الحليمة ، العصب البصري ، و اللطخة ، و له أفضل ميز محوري بين طرق التصوير المختلفة .

٧- علاج و تدبير الزرق البدئي مفتوح الزاوية:

ينخفض ضغط العين بواسطة إنقاص إفراز الخلط المائي أو بزيادة التصريف عبر شبكة التربيق أو عبر الطريق العنبي الصلبي أو عبر إجراء طريق آخر بواسطة الجراحة .
قبل البدء في المعالجة ، على الأخصائي وضع ضغط هدف والذي يظن أنه آمن بالنسبة للعصب البصري . يتم تقدير هذا الضغط الهدف حسب درجة إصابة العصب البصري و الضغط الذي أدى لحدوث هذه الإصابة . في البداية ، نبدأ بدواء موضعي واحد ثم نضيف دواء موضعي أو جهازي آخر عند الحاجة . عندما تفشل الأدوية في السيطرة على ضغط العين ، نقوم بتصنيع التربيق بواسطة الليزر لزيادة التصريف . وعندما تفشل الأدوية وتصنيع التربيق بواسطة الليزر في السيطرة على ضغط العين ، نقوم بتصنيع طريق جديد بواسطة الجراحة لتصريف الخلط المائي .

٧-١ المعالجة الدوائية: (11)

معظم أدوية الزرق تستخدم موضعيا وبسبب وقت التماس الضيق مع العين والحاجز الواقي القوي للعين ، يجب أن يكون الدواء ذو تركيز عالي . يتم تصريف الكمية الفائضة من الدواء عبر القناة الدمعية الأنفية الى الأنف حيث يتم امتصاصه إلى الدوران الجهازي . مثال على ذلك ، فإن استعمال التيمولول في إحدى العينين يؤدي إلى دخوله الدم بتركيز كاف لإنقاص ضغط العين في الجهة المقابلة ، لذلك يجب على المرضى المستخدمين للقطرات الموضعية ضرورة إغلاق القناة الدمعية الأنفية عبر الضغط اليدوي أو بإغلاق الجفن لحوالي خمس دقائق . هذه العملية تزيد تركيز الدواء داخل العين وتنقص التراكيز الجهازية .
إن الأدوية التي تستخدم لمدة طويلة في علاج الزرق تصنف الى خمس مجموعات : مضادات بيتا الأدرنرجية ، مشابهات البروستاغلاندين ، مشابهات الأدرنرجي ، مثبطات الكربونيك أنهيدراز و مشابهات الكولين . إن الدواء الذي يبدأ به عند أغلب المرضى هو مضادات بيتا الأدرنرجية مثل التيمولول بسبب فعاليتها الممتازة في إنقاص ضغط العين ، فترة تأثيرها طويلة ، وآثارها الجانبية العينية قليلة . عند الحاجة ، الدواء الثاني يجب أن يكون من مشابهات البروستغلاندين مثل لاتانابروست أو مشابهات ألفا 2 الأدرنرجية مثل البريمونيدين أو أبراكلونيدين ، أو مثبطات الكاربونيك أنهيدراز مثل دورزولاميد .

عند بدء العلاج بدواء موضعي فإنه من المفضل تطبيقه على عين واحدة لتستخدم الثانية كشاهد على نجاعة العلاج ، فإذا لم يكن هناك تأثير يجب إيقاف الدواء لتجنب الكلفة الزائدة والآثارالجانبية غير الضرورية . أما إذا حدث هبوط ضغط معتد به مع بقاء الضغط فوق الحدود يجب إضافة دواء ثان . إن العديد من الأدوية لديها تاثيرات تآزرية على ضغط العين باستثناء مثبطات بيتا غير الإنتقائية مع المشابهات الأدرنرجية غير الإنتقائية والتي إن أعطيت معا ، لا تعطي تاثير تآزري كبير . أيضا المشابهات الكولينرجية والبروستاغلاندينات لديها تاثيرات تآزرية مبهمة .

٧ـ١ـ١ مضادت بيتا الأدرنرجية :

تنقص هذه الأدوية من تشكيل الخلط المائي بحوالي الثلث ، معظم هذه الأدوية هي مضادات لبيتا1 وبيتا 2 معا ، لكن ال Betaxolol هو مثبط انتقائي لبيتا واحد . أول الأدوية اكتشافا هو البروبرانولول لكنه يخدر القرنية مما حد من استخدامه . ويعتبر التيمولول أكثر هذه الادوية استخداما ، حيث يستخدم مرتين في اليوم مما يؤدي لإنقاص ثابت في ضغط العين بدون آثار جانبية حقيقية .
التأثيرات الجانبية الجهازية لمثبطات بيتا 2 تؤدي إلى تشنج قصبي مما يؤدي إلى قصور تنفسي . هذه الإختلاطات سجلت بالتحديد عند مرضى الربو و مرضى الإنسداد الرئوي المزمن COPD .عند هذه الشريحة من المرضى يمكن تبديل الدواء بمضاد بيتا 1 إنتقائي أو مشابهات الكولين الموضعية .
التأثيرات الجانبية القلبية لمثبطات بيتا هي بطء القلب ، نقص قلوصية القلب ، تدهور قصور القلب الإحتقاني ، الغشي .

٧ـ١ـ٢ مشابهات البروستاغلاندين :

إن البروستاغلاندينات تعمل كهرمونات موضعية وتوجد في مختلف النسج وقد زاد الإهتمام فيها من الناحية العينية لأنها تزيد ضغط العين و الفعالية الإلتهابية و تؤدي إلى تحطم الحاجز الدموي المائي عندما تحقن داخل العين . وقد وجد زيادة في تركيز البروستاغلاندين في البيت الأمامي عند وجود فعالية إلتهابية في العين . بالمقابل ، فإن البروستاغلاندين $F_{2\alpha}$ بتراكيز منخفضة ينقص ضغط العين ولا يسبب أي فعالية التهابية ، ويزيد تصريف الخلط المائي عبر الطريق العنبي الصلبي من خلال جذر القزحية والجسم الهدبي بواسطة نقص المطرق خارج الخلوي الذي يحيط بالحزم العضلية أو بواسطة ارتخاء العضلة الهدبية وأحد هذه الأدوية هو اللاتانابروست بتركيز 0.005% ولاتزال تأثيراته الجانبية الجهازية غير معروفة بمجملها لأنه وجد منذ سنوات ليست بالبعيدة . أكثر التاثيرات الجهازية المعروفة هي الآلام العضلية والمفصلية والإرتكاس التحسسي الجلدي . كما أنها تزيد من قتامة لون القزحية عند

أكثر من 10% من المرضى خاصة اللون الأخضر البني و الأزرق البني . كما سجل أيضا عند بعض المرضى زيادة بطول الأهداب و ثخانتها وزيادة اصطباغها .

٧_١_٣ المشابهات الأدرنرجية :

يعتبر الإبينفرين مشابه ودي غير نوعي والذي يقلل الضغط داخل المقلة عبر تداخلات معقدة بين تنبيه ألفا و بيتا .
إن تنبيه مستقبلات ألفا يقود إلى انخفاض باكر في تشكيل الخلط المائي وذلك عبر تقبض الأوعية التي تغذي الجسم الهدبي ، وإنقاصه للترشيح الفائق . لاحقا ، هناك زيادة في تصريف الخلط المائي بواسطة تنبيه مستقبلات ألفا و بيتا 2 الأدرنرجية . إن الإبينفرين له فعالية ضعيفة عندما يعطى مع مضادات بيتا الأدرنرجية ، وكذلك له العديد من التأثيرات الجانبية . مثال ، عبر
دراسة امتدت خمس سنوات حيث أعطي الإبينفرين لمرضى ارتفاع التوتر داخل المقلة ، إذ وجد ان 80% من المرضى أوقفوا الدواء بسبب الآثار الجانبية العينية والجهازية . حاليا ، نادرا ما يوصف هذا الدواء .
إن الديبيفيفرين Dipivefrin يعتبر طليعة دواء للإبينفرين ، حيث أن أسترة سلسلتين من حمض البيفاليك تزيد قدرة الدواء على اختراق القرنية بأكثر من 17 ضعف من الإبينفرين . وتزال هذه السلاسل بعد دخول الدواء عبر القرنية ، وبالتالي فإن الآثار الجانبية الجهازية لهذا الدواء محدودة بسبب أن الدواء يبقى غير فعال حتى دخوله القرنية وتحوله بواسطة أنزيماتها ، وكذلك فهو فعال بتراكيز منخفضة مما ينقص الإمتصاص الجهازي . لكن للأسف ، فإن الديبيفيفرين لديه نفس التأثيرات الجانبية العينية للإبينيفرين .
إن الأبراكلونيدين Apraclonidine والبريمونيدين Brimonidine هما مشابهان اصطفائيان لمستقبلات ألفا 2 ، وقد اشتقت هذه الأدوية من الكلونيدين الذي وجد أنه ينقص الضغط داخل المقلة بإنقاصه تشكيل الخلط المائي . لكن لسوء الحظ ، فإن الكلونيدين ينقص ضغط الدم الجهازي حتى وإن استخدم موضعيا . أما الأبراكلونيدين فإنه كالكلونيدين لكنه لا يعبر الحاجز الدموي الدماغي وبالتالي لا يحدث نقص توتر جهازي ، بل يحدث جفاف فم وأنف كأشيع تأثير جانبي له وكذلك انكماش في الجفن العلوي والتهاب ملتحمة جريبي .
إن البريمونيدين يشبه الأبراكلونيدين لكنه أكثر اصطفائية لمستقبلات الفا 2 الأدرنرجية . وهو قد يحدث جفاف في الفم لكن الآثار الجانبية العينية هي أقل تواتر من الأبراكلونيدين . وبعكس الأبراكلونيدين فإنه يعبر الحاجز الدموي الدماغي ويحدث نقص توتر جهازي متوسط .

٧ـ١ـ٤ مثبطات الكاربونيك أنهيدراز:

إن مثبطات الكاربونيك أنهيدراز الفموية تتضمن Acetazolamide ، Dichlorphenamide،Methazolamide .
إن التأثيرات الجانبية الجهازية تتضمن أعراض معقد الوهن المعمم وهي التعب ، نقص الوزن ، الإكتئاب ، القمه ، ونقص الشهوة . أما التأثيرات المعوية تتضمن غثيان ، طعم معدني في الفم ، تشنجات ، حرقة معدية وإسهال . هناك زيادة في حدوث التحصي الكلوي و من الممكن حدوث قصور كلوي مشابه لما يحدث عند تناول السلفوناميد . أما التأثيرات الجانبية الأسوأ، فهي حثول الدم، وتتضمن فقر الدم اللامصنع، ندرة المحببات، قلة الصفيحات، قلة العدلات، قلة الكريات الشاملة، فقر الدم الإنحلالي، وقلة الكريات البيض الحاد.كما ترتبط هذه الأدوية بنيويا بالسلفونااميدات، لذلك يجب استخدامها بحذر عند المرضى المتحسسين للسلفونااميدات.
حاليا، يتم استبدال مثبطات الكاربونيك أنهيدراز الفموية بأخرى موضعية ، حيث تنقص هذه القطرات ضغط العين بنسبة 26% ولديها القليل من التأثيرات الجانبية.بعض المرضى اشتكوا من طعم مر في الفم.
إن حدوث بعض حثول الدم عند استخدام هذه الأدوية فمويا غير مرتبط بالجرعة، لذا نظريا ممكن أآن تحدث هذه الحثول عند المرضى الذين يستخدمون القطرات الموضعية.

٧ـ١ـ٥ مشابهات الكولين:

لقد استخدمت مشابهات نظير الودي منذ العام 1870 في علاج الزرق مما يجعلها أقدم أدوية الزرق، وهي تؤثر على مستقبلات الوصل العصبي العضلي، وبنتيجة هذا التنبيه تتقلص العضلات الطولية للجسم الهدبي مما يسحب مهماز الصلبة ويفتح شبكة التربيق وبالتالي يزيد تصريف الخلط المائي من العين. وكذلك تتقلص العضلات الدائرية بنتيجة هذا التنبيه، مما يقود الى حسر وتقلص معصرة القزحية وبالتالي تقبض حدقة .
تقوم هذه الأدوية بالتأثير من خلال التنبيه المباشر كالكارباكول والبيلوكاربين أو من خلال تثبيط الأستيل كولين إستراز كالفيزوستغمين.
أكثر هذه الأدوية استخداما هو البيلوكاربين حيث يتوافر بتركيز 0.25% حتى 10% .إن التأثير الجانبي الأهم عينيا هو حدقة صغيرة ثابتة والحسر . هذه التأثيرات قد أنقصت من شعبية هذه الأدوية . إن مثبطات الكولين إستراز
مشابهة لها لكن مع آثار جانبية عينية أكثر خطورة فهي بالإضافة للتأثيرات السابقة قد تحدث الساد .

إن مشابهات الكولين ذات التأثيرالمباشر سليمة عند استخدامها جهازيا وليس لديها تأثيرات جانبية عينية عندما لا تستخدم بشكل متكرر كاستخدامها في هجمة الزرق الحادة . وقد وجدت طريقتان بديلتان لإيصل البيلوكاربين وذلك بهدف إنقاص التأثيرات الجانبية العينية كجل البيلوكاربين والذي يستخدم مرة واحدة يوميا قبل النوم مما يخفف من تأثير تقبض الحدقة ، وكذلك الرقاقة ذات التحرر البطيء والتي توضع تحت الجفن مرة واحدة في الأسبوع وتعطي تركيز خفيف و ثابت من البيلوكاربين ، وقد وجد أن تقبض الحدقة والحسر بهذه الطريقة أقل بكثير .

٧ـ٢ المعالجة بالليزر :(14)(13)

إن تطبيقات الليزر على شبكة التربيق بدأت منذ العام 1970 ، ولكن في العام 1979 استخدم كل من Wise و Witter الارغون ليزر لتصنيع التربيق كعلاج للزرق البدئي مفتوح الزاوية وسمي اصطلاحا بال ALT او Argon laser trabeculoplasty وقد تم إشباع هذا الموضوع بالدراسات حيث أكدت معظمها أن العلاج بالارغون ليزر يفقد فعاليته بالتدريج مع الوقت فهو يكون فعال بنسبة 85% في العام الأول ،ثم يصبح فعال بنسبة 50% خلال 5 سنوات ، فيما لا يبقى من فاعليته سوى 10% في العام العاشر. وقد اقترح إجراء معالجة ثانية ، لكنه بشكل عام أقل فاعلية وأقل ديمومة وأكثر خطرا من المعالجة البدئية.

يدعى تصنيع التربيق بالليزر إنتقائيا ب Selective laser trabeculoplasty(SLT) عندما يستخدم نوع جديد من الليزر ، حيث يعمل على طول موجة قريبة من طول موجة الأرغون 532 نانو متر لكن بطريقة نابضة ، مع أوقات تطبيق قصيرة جدا حوالي 3 نانو ثانية . وقد سمي إنتقائيا لأنه يمتص بشكل إنتقائي الطاقة من قبل الخلايا المصطبغة و ينتشر إلى الخلايا والنسج المجاورة على شكل حرارة . وبالمقارنة مع ALT ، كل نبضة SLT تعطي طاقة حوالي 0.1% من طاقة ALT ، ووقت أقصر بحوالي 8 أضعاف .هذه النتائج تمكن من إعادة المعالجة بسبب عدم تأذي الأنسجة كثيرا ، وSLT أيضا أسهل من ناحية التطبيق لأن بقعة الليزر أكبر ب 64 مرة من ALT ، وهي عريضة بشكل كاف لتغطي عرض شبكة التربيق .

لقد درس SLT بداية كخط علاجي ثاني بعد المعالجة الدوائية أو ALT ، ولكن وجد حاليا أنه فعال كمعالجة أولية أيضا مع آثار جانبية واختلاطات أقل. وقد وجدت الدراسات الغير مقارنة أن انخفاض الضغط داخل المقلة هو حوالي 30% ويبقى لمدة 3 الى 5 سنوات من المعالجة ، وكذلك وجدت بعض الدراسات المقارنة بين SLT والمعالجة الدوائية ، أن SLT ينقص الضغط بحوالي 31% ، بينما ينقص مشابه البروستاغلاندين الضغط بحوالي 30.6% .

وعندما تم دراسة المعالجة بSLT مضافة الى المعالجة الدوائية القصوى أو فشل ALT ، وجد أن 70% من المرضى يستجيبون بحوالي 3 مم زئبق أو أكثر من انخفاض الضغط داخل المقلة في 6 أشهر .
وقد وجدت دراسة أخرى أنه يمكننا إنقاص المعالجة الدوائية لدى مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية المسيطر عليه دوائيا بمعدل 2.1 لكل مريض ، عندما تضاف إلى المعالجة الدوائية المعالجة بSLT .

٧-٣ المعالجة الجراحية :(14)(12)

إن جراحة الزرق تستطب عندما لا نتمكن من الوصول الى الضغط الهدف ، أو عندما يستمر فقدان الوظيفة البصرية ، أو النسيج العصبي ، بالرغم من المعالجة القصوى المتحملة من الأدوية أو الليزر .
وكذلك فإن قرار إجراء الجراحة الراشحة يجب أن ياخذ بعين الإعتبار فضلا عن الضغط داخل المقلة ، عوامل الخطورة كنزوف القرص البصري ، العرق الأسود و سماكة القرنية المركزية الرقيقة .
وقد أشارت بعض الدراسات أن بدء المعالجة بالأدوية أو بالجراحة ، هو آمن وفعال . بشكل عام إن الجراحة تنقص الضغط أكثر بقليل من المعالجة الدوائية وحدها وبالتالي فإن أهمية هذه الإضافة القليلة من إنقاص ضغط العين عبر الجراحة الراشحة يجب أن تؤخذ بعين الإعتبار بالمقارنة مع الإختلاطات الكامنة ، والتأثير على القدرة البصرية المركزية . وبسبب وجود بعض الإختلاطات التي تؤثر على القدرة البصرية ، يفضل الإحتفاظ بخيار الجراحة كخيار ثاني أو ثالث بعد الأدوية و الليزر.
إن الإستثناء لهذه القاعدة هو في الدول النامية ،حيث الجراحة الباكرة مستطبة، بسبب عدم وجود متابعة كافية وطويلة ، بالإضافة إلى التكلفة العالية للمعالجة الدوائية على المدى الطويل .

القسم الثاني

الدراسة العملية

أولا : أهمية البحث

لقد أثبتت الدراسات المتعددة أن حساسية التباين تتأثر عند مرضى الزرق. وذكرت تقارير عدة أن حساسية التباين تتأثر بشكل إنتقائي أكثر من القدرة البصرية عند مرضى الزرق.لكن معظم هذه الأبحاث اعتمدت على أخذ حساسية التباين وتأثرها عند مرضى الزرق من دون الإعتماد على التغيرات الزرقية في الساحة البصرية .
إن تقييم القدرة البصرية باستخدام الإختبارات التي يكون فيها التباين أعظميا قد يؤدي لتقدير مفرط لإمكانيات الرؤية في ظروف الحياة الأقل مثالية . فبالرغم من أن بعض المرضى قد يكونون قادرين على فك رموز الحروف السوداء على الخلفية البيضاء في لوحة الفحص ضمن العيادة , إلا أنهم في ظروف الحياة الحقيقية يرون الأجسام ضمن مجال واسع من التواترات الحيزيةspatial frequencies ودرجات الإضاءة المختلفة. وقد اقترح استخدام إختبار حساسية التباين عند مرضى الزرق كإختبار يعطي فكرة أفضل عن الشكوى الوظيفية في الحياة اليومية لديهم .

لذلك يعتمد هذا البحث على ربط إختبار حساسية التباين و القدرة البصرية بتغيرات الساحة البصرية .

ثانيا: الهدف من البحث

دراسة تأثيرات التغيرات الزرقية على كل من القدرة البصرية ذات التباين العالي و حساسية التباين . وربط القدرة البصرية وحساسية التباين بشكل كمي مع التغيرات في الساحة البصرية عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية.

ثالثا: مكان الدراسة

قسم أمراض العين وجراحتها – مستشفى المواساة الجامعي – جامعة دمشق – سوريا. حيث تمت الدراسة في عيادة الزرق والعيادات العامة.

رابعاً- مواد وطرق ومعايير الدراسة

دراسة مقارنة ، مستعرضة ، سريرية ، أجريت على 63 عينا ل 32 مريضا راجعوا العيادات الخارجية و عيادة الزرق . وذلك بين نيسان 2011 و حزيران 2012 .

✓ معايير تضمين المرضى في العينة المدروسة :

1. العمر بين30-70 سنة .
2. مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية.
3. مرضى ارتفاع ضغط العين.
4. القدرة البصرية المصححة 40/20 أو أفضل .
5. مجموعة الشاهد الخالية من أمراض عينية.

✓ معايير استبعاد المرضى من العينة المدروسة :

1. الغطش .
2. أمراض الجهاز العصبي المركزي .
3. المرضى الذين يستخدمون أدوية يمكن أن تؤثر على الجهاز العصبي المركزي
4. كثافات في الأوساط الشفافة.كثافة العدسة النووية عدا الكثافةNS+1 والكثافة المحفظية و تحت المحفظة.والكثافات القرنية.(17)
5. أمراض الشبكية الاخرى.(إعتلال الشبكية السكري،إعتلال الشبكية بارتفاع التوتر الشرياني ، إعتلال اللطخة المرتبط بالعمر).

6. عدم الخضوع للجراحات عينية .

وتم فحص المرضى فحصا عينيا شاملا حيث تم انتقاء المرضى المشخص لديهم زرق بدئي مفتوح الزاوية ومرضى إرتفاع الضغط داخل المقلة ممن يوجد في ملفاتهم في عيادة الزرق تخطيط العتبة المركزي لهمفري 2-24 ، قد أجري منذ أقل من شهر من إجراء الفحص وذلك لإبعاد تأثيرنا على المرضى في اختيار مكان هذا الإجراء ، وهو الإجراء الوحيد الذي أجري خارج مشفى المواساة لعدم توفره.
ثم بواسطة المصباح الشقي حيث تم فحصا عينيا كاملا يتضمن فحص كل من الأجفان وجهاز الدمع والقرنية والقزحية والبيت الأمامي – عمقا ومحتوى- والبلورة وقعر العين.وتم قياس الضغط داخل المقلة بواسطة جهاز الضغط لغولدمان .وكذلك فحص الزاوية بواسطة عدسة غولدمان ثلاثية المرايا.وقد تمت هذه الفحوص بيوم مختلف عن يوم إجراء الفحوص البصرية.
تم إجراء الفحوص الخاصة بالدراسة التي تتضمن القدرة البصرية للبعد باستخدام لوحة القدرة البصرية لـ Snellen .
وتحري سوء الإنكسار الكلي موضوعيا باستخدام جهاز :
Topcon autorefractometer RM 8000 ثم بالفحص الشخصي بواسطة لوحة القدرة البصرية لـ Snellen مع العدسات الموضوعة بإطار العدسات التجريبي وبالتالي تحديد القدرة البصرية المصححة للبعد .
بعد ذلك تم قياس حساسية التباين بإختبار Spatial Frequency Contrast Test بواسطة جهاز : Opto smart chartcp-400.وذلك بعد وضع العدسات المصححة في حال وجودها وتم فحص كل عين على حدى .وذلك على بعد ثلاثة أمتار حيث تدخل هذه القيمة إلى معلومات الجهاز ليعطي اللوحات المناسبة لهذه المسافة.
إن جهاز Opto smart chart (cp-400) المستخدم يعطي نتيجة فحص المريض على شكل مخطط كما هو موضح بالشكل.

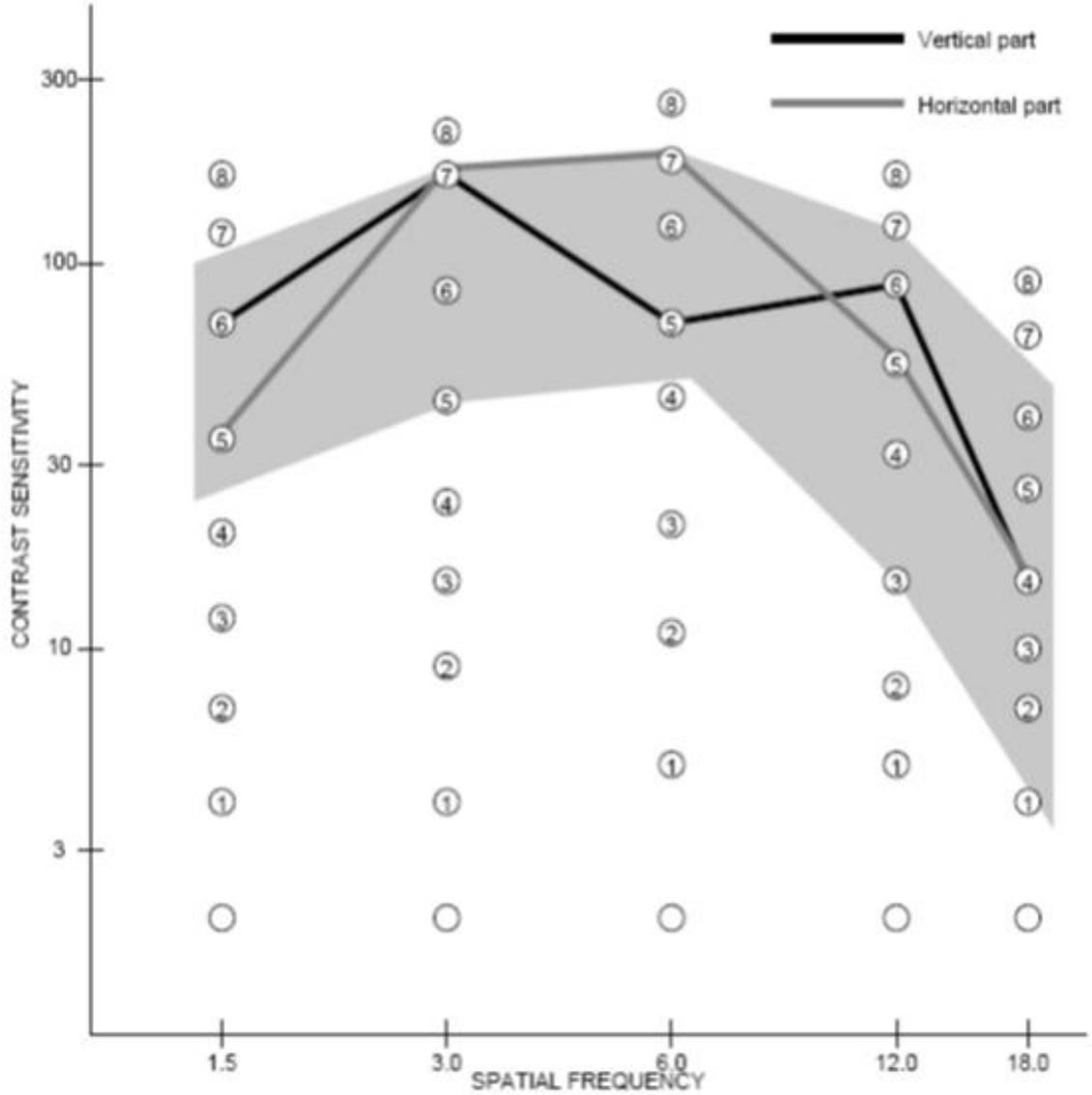
Patient:

Date:

Visus scale type : decimal

CONTRAST SENSITIVITY TEST

Eye tested: RIGHT



Answers Vertical: A=6, B=7, C=5, D=6, E=4

Answers Horizontal: A=5, B=7, C=7, D=5, E=4

Screen distance: 4.0 [m]

الشكل (8):مخطط حساسية التباين

حيث يظهر فيه منحيين يبين الأول حساسية التباين على التردد الحيزي العمودي والثاني حساسية التباين على التردد الحيزي الأفقي ويعبر عن كل قيم حساسية التباين عند كل تردد حيزي على شكل أرقام من 1-8 ويمكن معرفة قيمها الحقيقية بالعودة إلى دليل الجهاز كما هو موضح بالجدول (2) .

Contrast sensitivity								Spatial frequency	
8	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**		
170	120	70	35	20	12	7	4	**1.5**	**A**
220	170	85	44	24	15	9	4	**3**	**B**
260	185	125	70	45	21	11	5	**6**	**C**
170	125	88	55	32	15	8	5	**12**	**D**
90	65	40	26	15	10	7	4	**18**	**E**

الجدول (2)دليل الجهاز

كما يظهر المخطط منطقة مظللة تعبر عن المجال الطبيعي لمنحنى حساسية التباين , ويمكن أيضا معرفة القيم الحقيقية لهذا المجال بالعودة إلى دليل الجهاز كما هو موضح بالجدول (3) .

Spatial frequency	Contrast sensitivity	
	Min	Max
1.5	25	100
3	44	170
6	50	185
12	15	125
18	4	60

الجدول(3):القيم الطبيعية لحساسية التباين.

تم تقسيم المرضى إلى ثلاث مجموعات:

1. المجموعة الأولى: وتضم 9مرضى 5 إناث و 4 ذكور (17 عينا) من مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية حيث يعتمد التشخيص على وجود تبدلات وصفية في الساحة البصرية وتغيرات في رأس العصب البصري مع وجود ضغط داخل المقلة أكثر من 21 مم زئبق مع زاوية مفتوحة دون وجود مسببات واضحة لارتفاع ضغط العين.
2. المجموعة الثانية : وتضم 13مريض(6 إناث و 7 ذكور) (26عينا) من مرضى ارتفاع ضغط المقلة .حيث اعتمد في التشخيص وجود ضغط داخل المقلة أكثر من 21 مم زئبق دون وجود تبدلات في رأس العصب البصري أو الساحة البصرية.
3. المجموعة الثالثة :وهي مجموعة الشاهد وتضم 10 أشخاص (6 إناث و4 ذكور) (20عينا) حيث تم اختيار أشخاص ممن يحققون نفس شروط الدخول و شروط الإستبعاد من دون وجود زرق لديهم أو ارتفاع ضغط المقلة فوق 21 مم زئبق .

وقد تم جمع المعلومات على إستمارة خاصة تضمنت الهوية الشخصية للمريض والفحص السريري والقيم المستخرجة من الإختبارات عند إجرائها.

تمت دراسة البيانات للمجموعات الثلاث بواسطة برنامج Microsoft Office Excel 2010 باستخدام إختبارات الإرتباط و الإنحدار الخطي Correlation and linear regressionللمقارنة بين كل من القيم العشرية للقدرة البصرية المصححة ذات التباين العالي لسنلن و حساسية التباين مع الإنحراف الوسطي MD للساحة البصرية لهمفري في كل من المجموعتين الأولى و الثانية على حدا.
كما تم وبشكل منفصل استخدام Student t-Test للعينات ذات المتغيرات المتساوية t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances
للمقارنة بين القدرة البصرية و حساسية التباين بين كل من المجموعة الأولى والثانية من جهة و المجموعة الثالثة من جهة اخرى.وذلك لتبيان وجود أي تاثير للعمر على كل من القدرة البصرية المصححة و حساسية التباين.
وتم وضع فرضية البطلان كالتالي:

- ✓ عدم وجود فارق هام إحصائياً بين المرحلتين ($P \geq 0.05$).
- ✓ وجود فارق هام إحصائياً بين المرحلتين ($P < 0.05$).

خامسا : النتائج

المرحلة الأولى: دراسة المتغيرات في المجموعة الأولى

الجدول رقم (4) يظهر بيانات المجموعة الأولى وهي مجموعة مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية حيث تم وضع قيم كل من الإنحراف الوسطي لهمفري و القدرة البصرية المصححة ذات التباين العالي و قيم حساسية التباين عند كل من1.5 ، 3 ، 6 ، 12 ، 18 cycle/degree مع الإشارة الى أنه تم إختيار أفضل حساسية تباين من المكونين الأفقي و العمودي وذلك لتسهيل الدراسة .
والجدول رقم (5) يظهر كل من الوسطي و الإنحراف المعياري للقيم الواردة في الجدول (4) .

المجموعة الاولى: مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية							
	القدرة البصرية المصححة للبعيد	حساسية التباين					الانحراف الوسطي
		1.5	3	6	12	18	
1	0.8	35	44	45	8	4	-9.02
2	1	70	85	45	5	7	-13.56
3	0.9	35	44	45	5	7	-11.79
4	0.6	35	44	11	8	4	-10.88
5	0.7	35	44	45	8	4	-4.56
6	0.8	35	44	45	8	4	-7.76
7	0.7	35	44	21	5	4	-18.2
8	1	70	44	21	5	4	-15.05
9	1.2	70	85	125	15	7	-0.71
10	0.8	35	44	45	8	7	-4.87
11	0.5	35	24	21	8	4	-14.2
12	1	70	85	45	8	10	-3.99
13	0.9	35	44	45	15	7	-2.93
14	0.8	70	44	45	15	4	-2.58
15	1	35	85	70	32	7	-2.02
16	1.2	70	85	70	32	10	-1.42
17	0.6	35	44	11	8	4	-6.28

الجدول (4): بيانات المجموعة الأولى

المجموعة الاولى: مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية							
	القدرة البصرية المصححة للبعيد	حساسية التباين					الانحراف الوسطي
		1.5	3	6	12	18	
AV	0.852941176	47.352941	54.88235	44.411765	11.35294	5.764706	-7.636470588
SD	0.20036731	17.240726	20.60304	27.023274	8.455332	2.136861	5.434595133

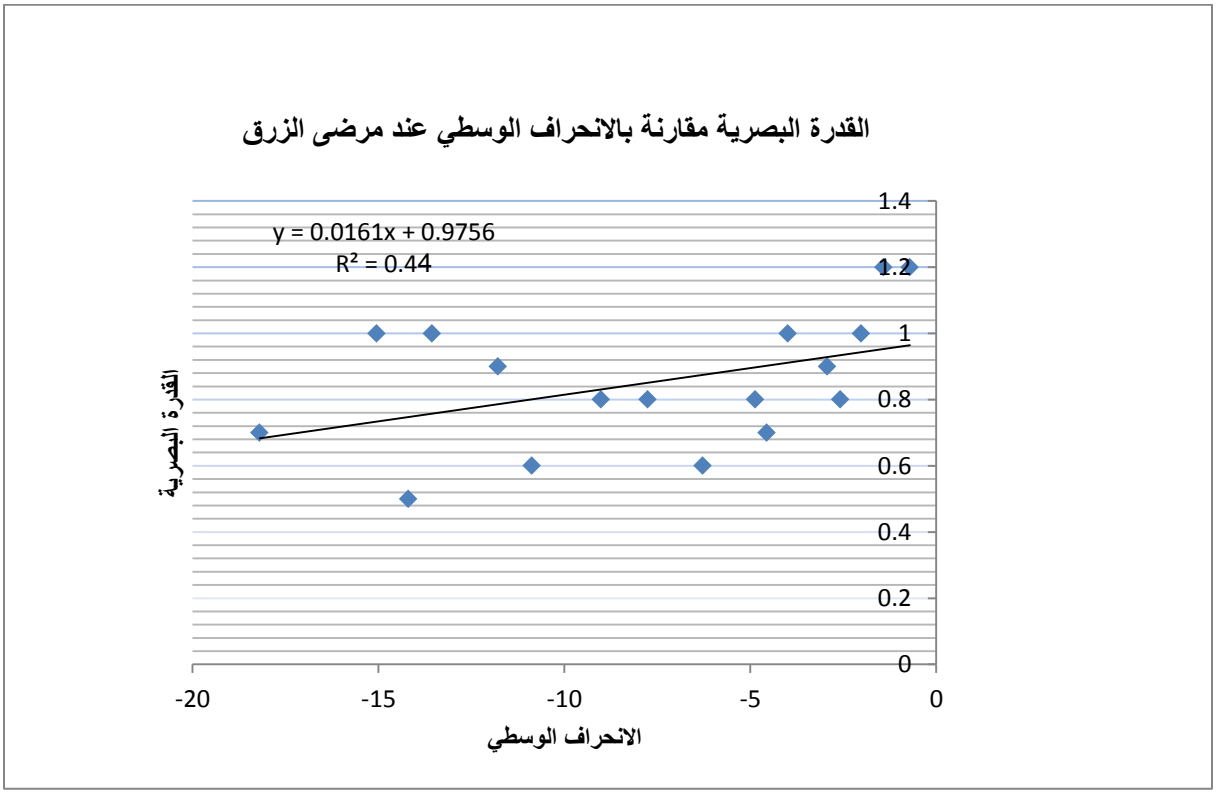
الجدول (5): الوسطي و الإنحراف المعياري للقيم الواردة في الجدول (4)

من الجدول رقم (4) و من الجدول رقم (5) نلاحظ مايلي :

1. القدرة البصرية المصححة لمرضى الزرق هي 0.2 ± 0.85 .
2. حساسية التباين عند 1.5 دورة لمرضى الزرق هي 17.2 ± 47.3 .
3. حساسية التباين عند 3 دورة لمرضى الزرق هي 20.6 ± 54.88 .
4. حساسية التباين عند 6 دورة لمرضى الزرق هي 27.02 ± 44.41 .
5. حساسية التباين عند 12 دورة لمرضى الزرق هي 8.45 ± 11.35 .
6. حساسية التباين عند 18 دورة لمرضى الزرق هي 2.14 ± 5.76 .
7. الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى الزرق هي 5.43 ±7.64-

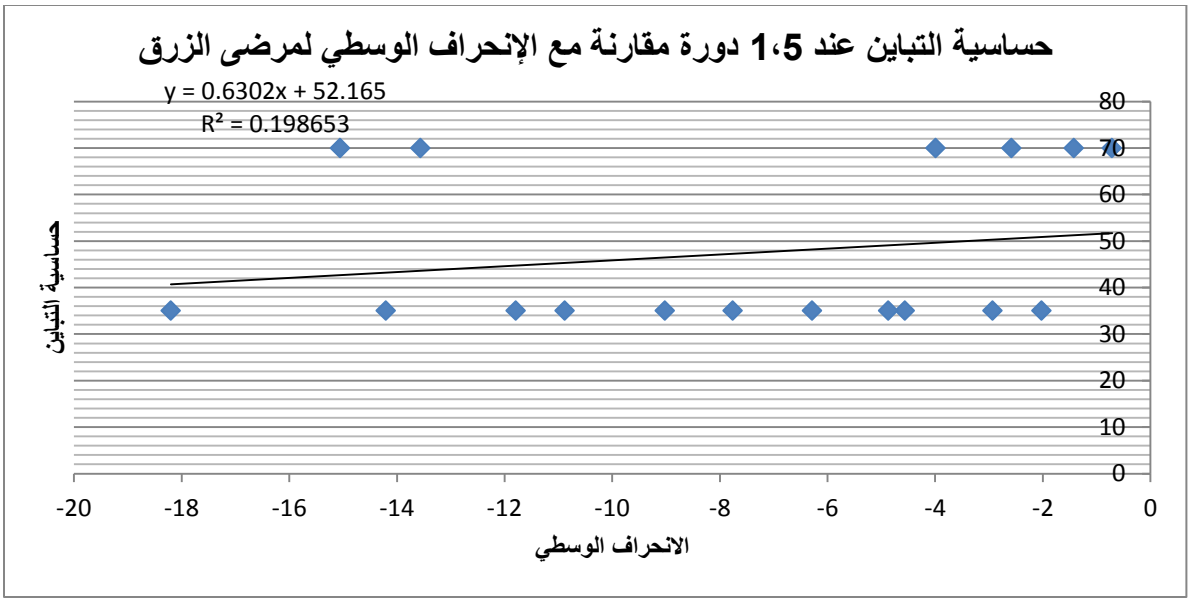
المقارنة بين المتغيرات:

1. بمقارنة أفضل قدرة بصرية مصححة مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.44 مع قيمة $P \geq 0.05$.



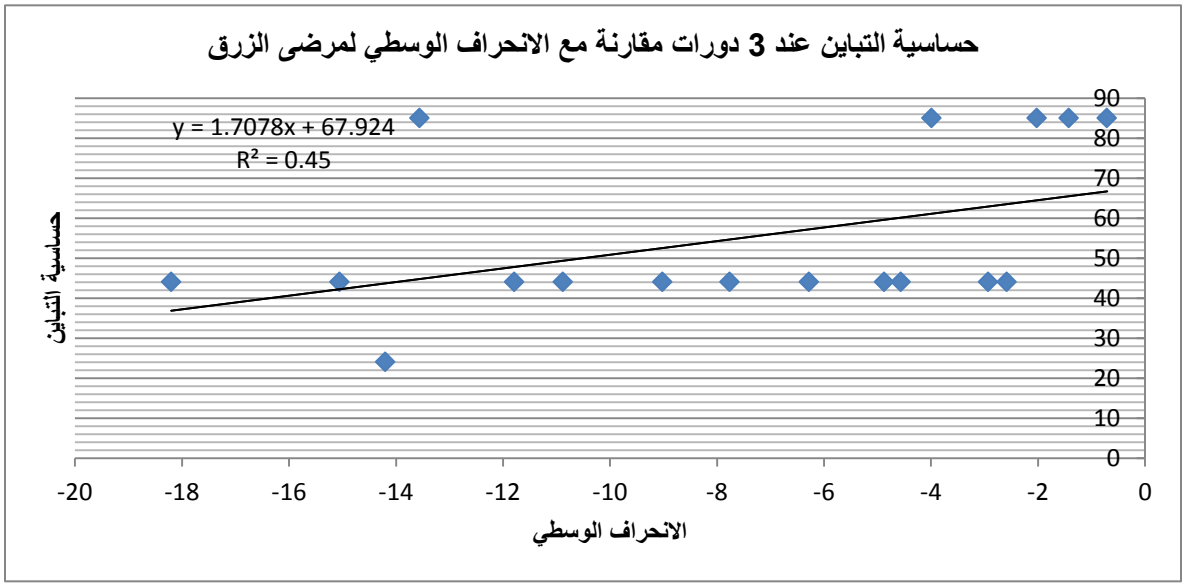
مقارنة القدرة البصرية وحساسية التباين عند مرضى الزرق

2. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.2 مع قيمة $P \geq 0.05$.



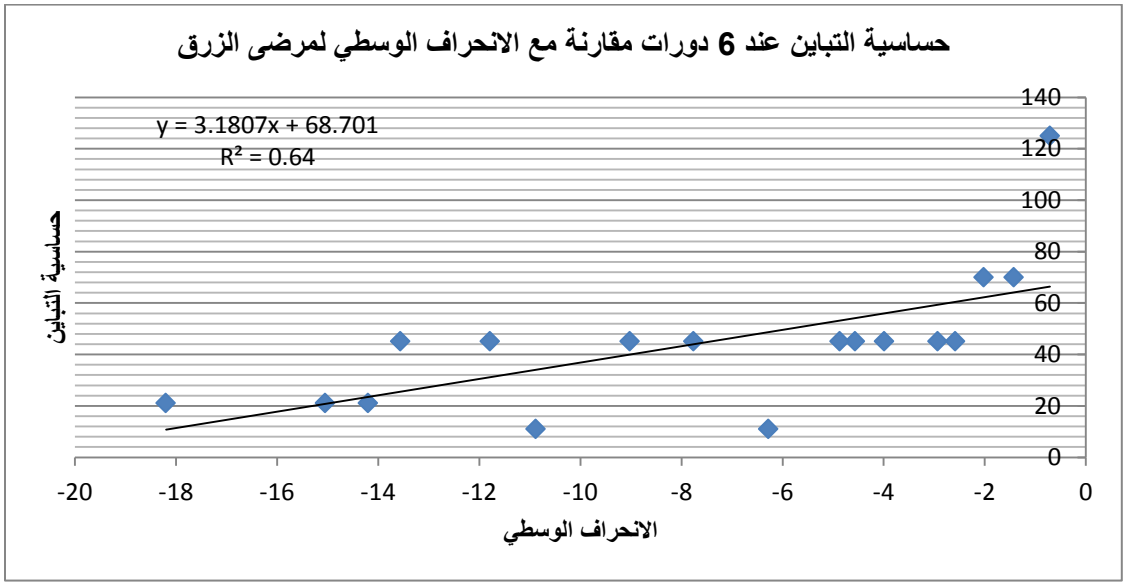
مقارنة حساسية التباين عند 1،5 دورة مع الإنحراف الوسطي لمرضى الزرق

3. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 3 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.45 مع قيمة $P \geq 0.05$.



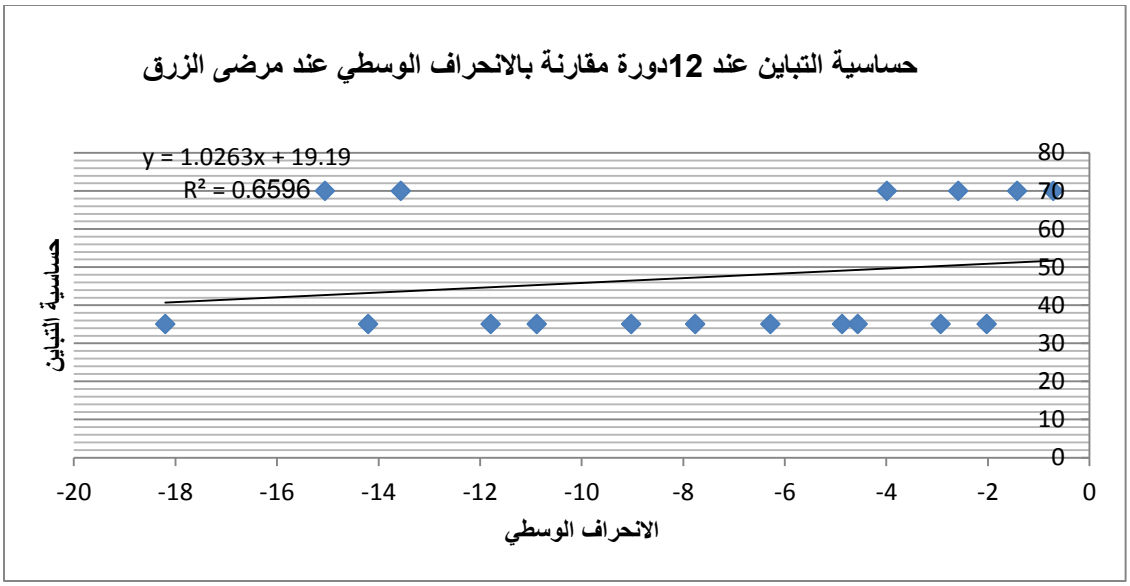
مقارنة حساسية التباين عند 3 دورات مع الانحراف الوسطي لمرضى الزرق

4. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.64 مع قيمة $P \leq 0.05$.



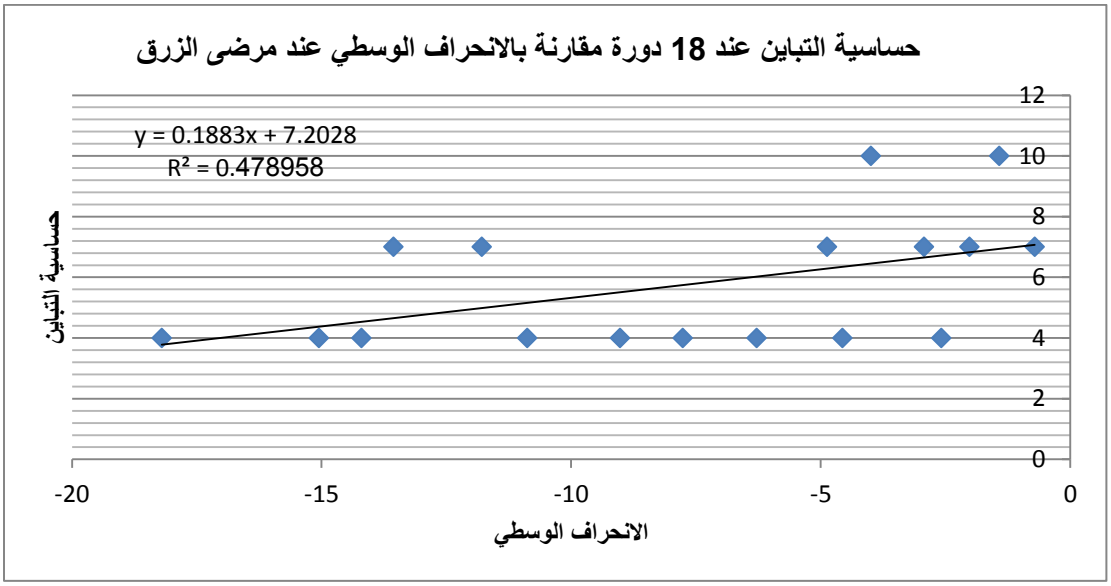
مقارنة حساسية التباين عند 6 دورات مع الانحراف الوسطي لمرضى الزرق

5. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.66 مع قيمة $P \leq 0.05$.



مقارنة حساسية التباين عند 12دورة بالانحراف الوسطي عند مرضى الزرق.

6. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 18 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.48 مع قيمة $P \geq 0.05$.



حساسية التباين عند 18 دورة مقارنة بالانحراف الوسطي عند مرضى الزرق

وفي مايلي جدول (6) يوجز المقارنات السابقة و يبين قيمة R square وقيمة مصداقيتها من خلال P value .كما يظهر العلاقة بين المتغيرات من خلال الإنحدار الخطي .

المجموعة الاولى: مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية						
	مقارنة القدرة البصرية المصححة للبعيد والانحراف الوسطي	مقارنة حساسية التباين والانحراف الوسطي				
		1.5	3	6	12	18
الانحدار Slope	0.016067523	0.630207	1.7078294	3.180727	1.026286	0.18832455
R square	0.435802042	0.198653	0.450485	0.639669	0.659637	0.47895838
P value	0.080353481	0.444662	0.069576	0.005688	0.003965	0.05175794

الجدول (6):قيم R square وP في المجموعة الأولى.

نلاحظ من الجدول السابق وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري حيث أن R square أكبر من 0.5 وهي علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا حيث أن قيمة P أصغر من 0.05 . كما يمكن ترجمة هذه العلاقة من خلال المعادلة الخطية التالية :y = 3.1807x + 68.701
حيث y هي حساسية التباين عند التواتر الحيزي رقم 6 و x هي الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري.
كما نلاحظ من الجدول السابق وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري حيث أن R square أكبر من 0.5 وهي علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا حيث أن قيمة P أصغر من 0.05 . كما يمكن ترجمة هذه العلاقة من خلال المعادلة الخطية التالية : y = 1.0263x + 19.19
حيث y هي حساسية التباين عند التواتر الحيزي رقم 12 و x هي الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري.

فيما لم تبد القدرة البصرية ذات التباين العالي ولا حساسية التباين عند التواترات الحيزية 1.5،3 و 18 أي علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا حيث قيمة R مربع أصغر من 0.5 وقيمة P أكبر من 0.05 .

المرحلة الثانية: دراسة المتغيرات في المجموعة الثانية

الجدول رقم (7) يظهر بيانات المجموعة الثانية وهي مجموعة مرضى إرتفاع التوتر العيني حيث تم وضع قيم كل من الإنحراف الوسطي لهمفري و القدرة البصرية المصححة ذات التباين العالي و قيم حساسية التباين عند كل من التواترات الحيزية 1.5 ، 3 ، 6 ،12 ، 18 cycle/degree مع الإشارة إلى أنه تم إختيار أفضل حساسية تباين من المكونين الأفقي و العمودي وذلك لتسهيل الدراسة .
والجدول رقم (8) يظهر كل من الوسطي و الإنحراف المعياري للقيم الواردة في الجدول (7) .

المجموعة الثانية: مرضى ارتفاع التوتر العيني							
	القدرة البصرية المصححة للبعيد	حساسية التباين					الانحراف الوسطي
		1.5	3	6	12	18	
1	1.2	35	85	45	15	4	0
2	0.6	70	85	45	32	7	-3.25
3	0.9	70	85	45	15	10	0
4	0.9	35	44	11	5	4	-1.86
5	1	35	85	45	8	4	-1.35
6	1	35	44	45	15	7	-0.68
7	1.2	35	44	21	15	4	-0.42
8	1	70	44	21	15	4	0
9	1	70	85	125	32	7	0
10	0.6	35	44	45	15	7	0
11	1	35	44	45	8	4	-2.12
12	1	35	44	21	8	4	-2.24
13	1	70	85	70	15	7	0
14	1.2	70	85	45	8	4	0
15	1	35	85	70	32	10	0
16	1.2	70	85	70	15	10	0
17	0.9	35	44	125	5	4	0
18	0.7	35	44	21	32	4	0
19	0.8	70	85	125	32	10	0
20	0.8	70	44	21	15	4	-1.44
21	1	70	85	125	15	7	-0.74
22	0.7	35	44	45	5	7	-3.88
23	1	35	44	45	15	7	0
24	0.8	70	85	70	8	10	0
25	1	70	85	45	32	7	0
26	0.9	35	44	45	8	7	-2.08

الجدول (7) بيانات المجموعة الثانية.

المجموعة الثانية: مرضى ارتفاع التوتر العيني							
	القدرة البصرية المصححة للبعيد	حساسية التباين					الانحراف الوسطي
		1.5	3	6	12	18	
AV	0.938461538	51.15385	64.5	55.23077	16.15385	6.307692	-0.771538462
SD	0.16988684	17.79369	20.90598	34.30138	9.577859	2.293804	1.14053213

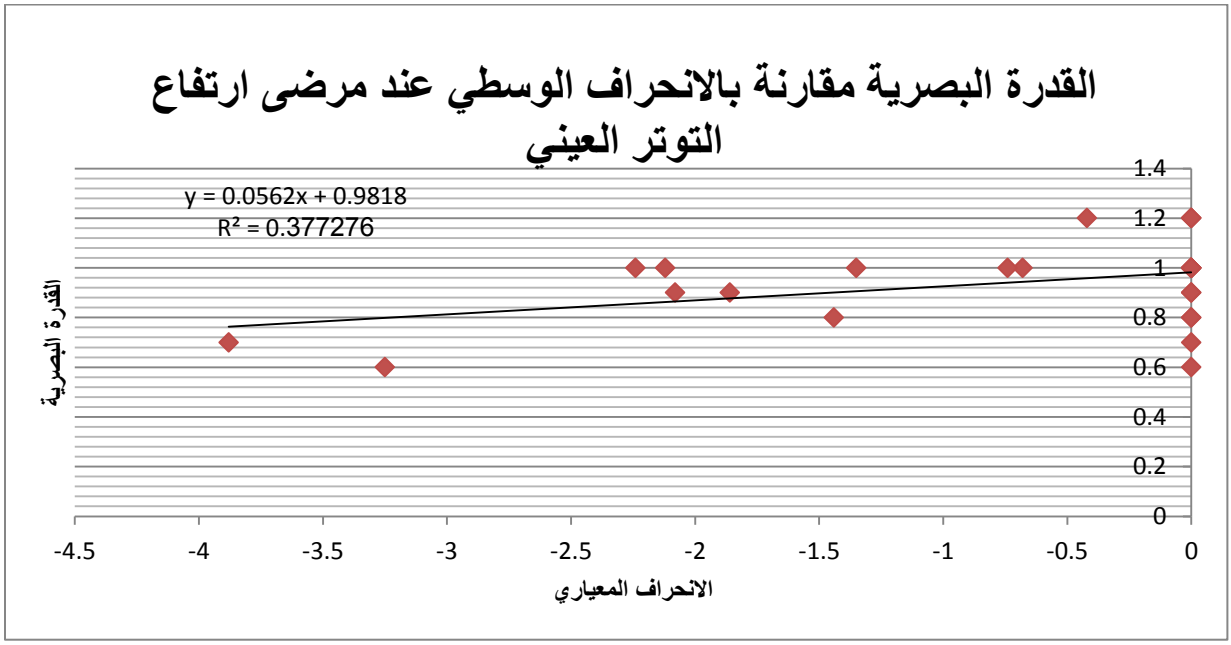
الجدول (8): الوسطي و الإنحراف المعياري للقيم الواردة في الجدول (7)

من الجدول رقم (7) و من الجدول رقم (8) نلاحظ مايلي :

1. القدرة البصرية المصححة لمرضى إرتفاع التوتر العيني هي 0.2 ± 0.94.
2. حساسية التباين عند 1.5دورة لمرضى إرتفاع التوتر العيني هي 17.8 ± 51.15.
3. حساسية التباين عند 3 دورة لمرضى إرتفاع التوتر العيني هي 20.9 ± 64.5.
4. حساسية التباين عند 6 دورة لمرضى إرتفاع التوتر العيني هي 34.3± 55.23
5. حساسية التباين عند 12 دورة لمرضى إرتفاع التوتر العيني هي 9.57 ± 16.15.
6. حساسية التباين عند 18 دورة لمرضى إرتفاع التوتر العيني هي 2.29 ± 6.31.
7. الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى إرتفاع التوتر العيني هي 1.14 ±0.77-.

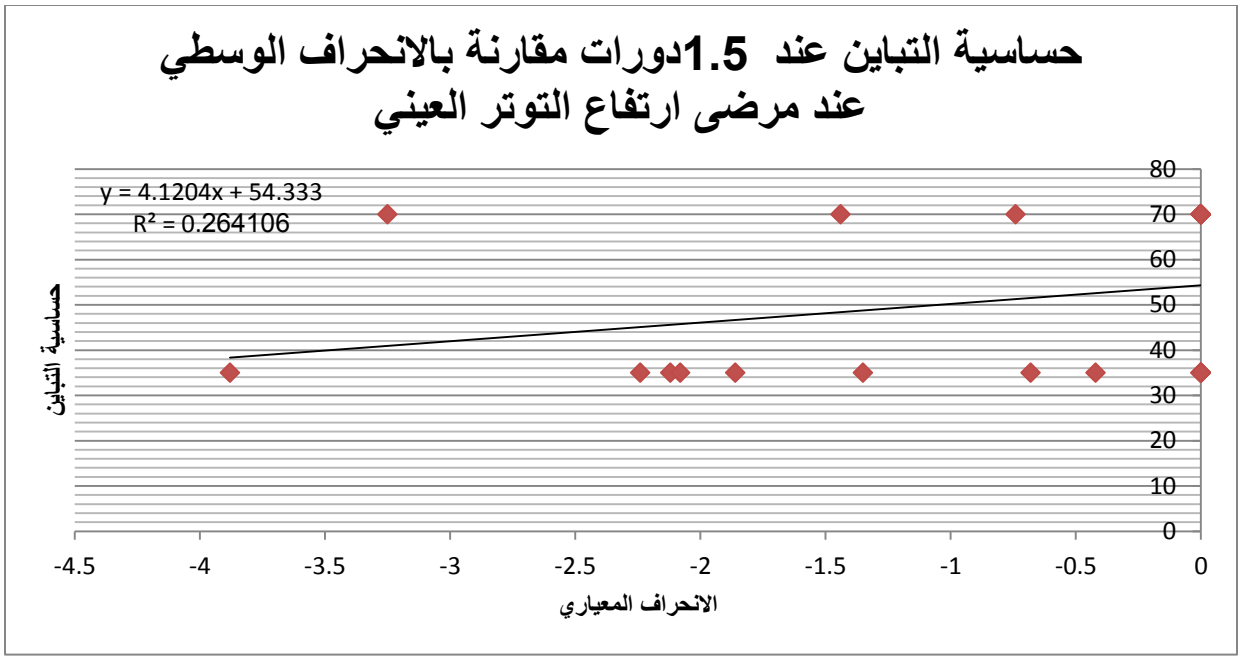
المقارنة بين المتغيرات:

1. بمقارنة أفضل قدرة بصرية مصححة مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.38 مع قيمة $P \geq 0.05$.



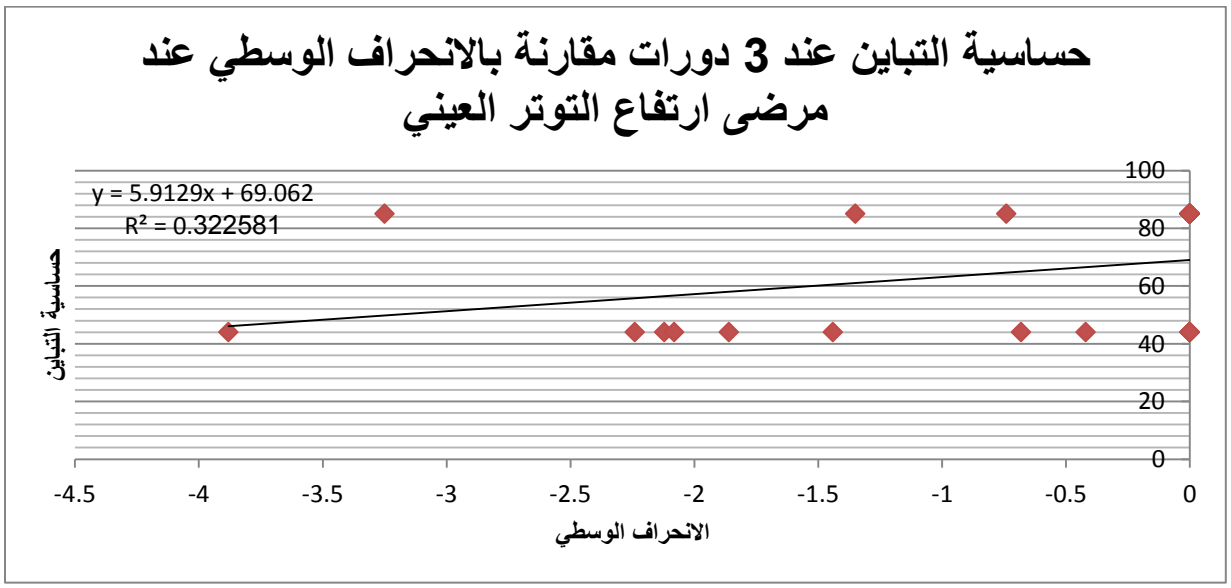
مقارنة القدرة البصرية بالانحراف الوسطي عند مرضى ارتفاع التوتر العيني

2. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.26 مع قيمة $P \geq 0.05$.



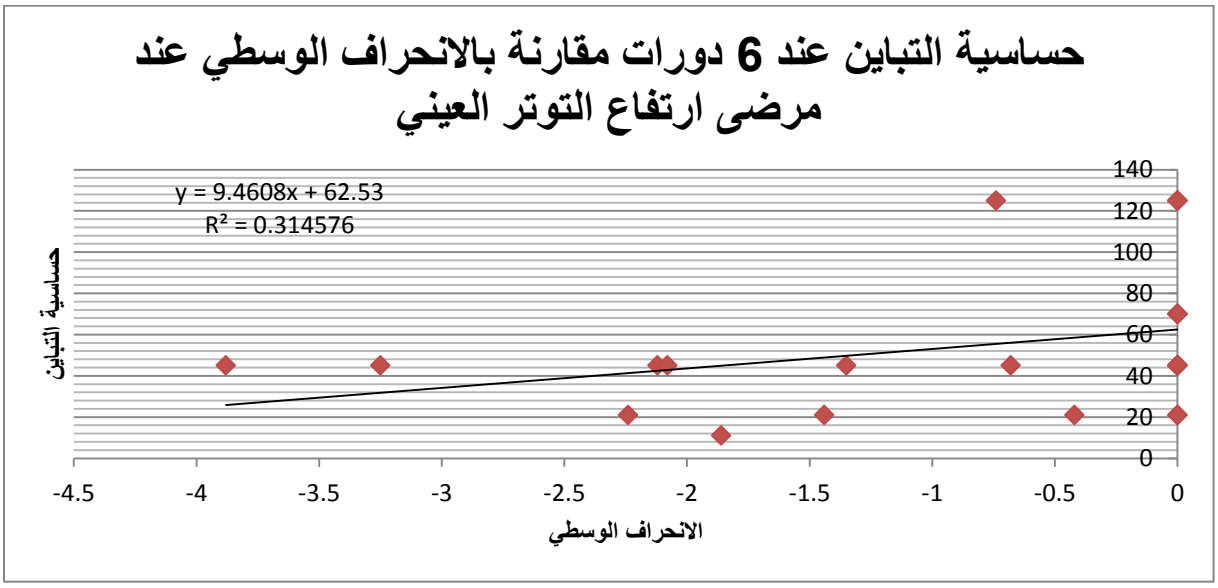
حساسية التباين عند1.5دورات مقارنة بالانحراف الوسطي عند مرضى ارتفاع التوترالعيني.

3. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 3 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.32 مع قيمة 0.05 ≥ P.



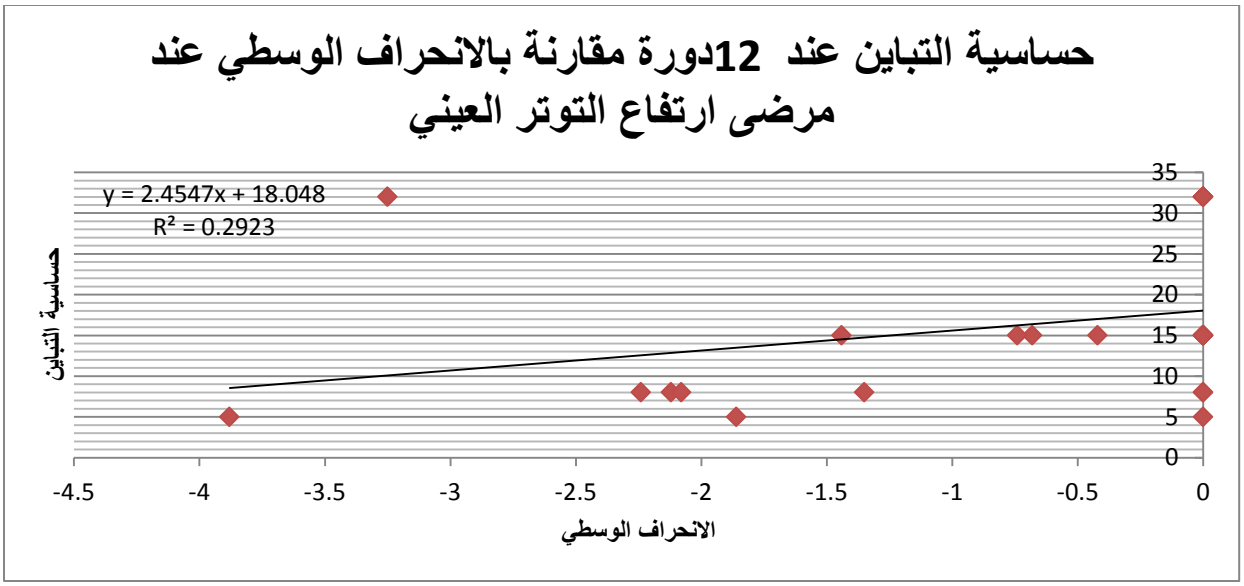
مقارنة حساسية التباين عند 3 دورات بالانحراف الوسطي عند مرضى ارتفاع التوتر العيني.

4. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.31 مع قيمة 0.05 ≥ P.



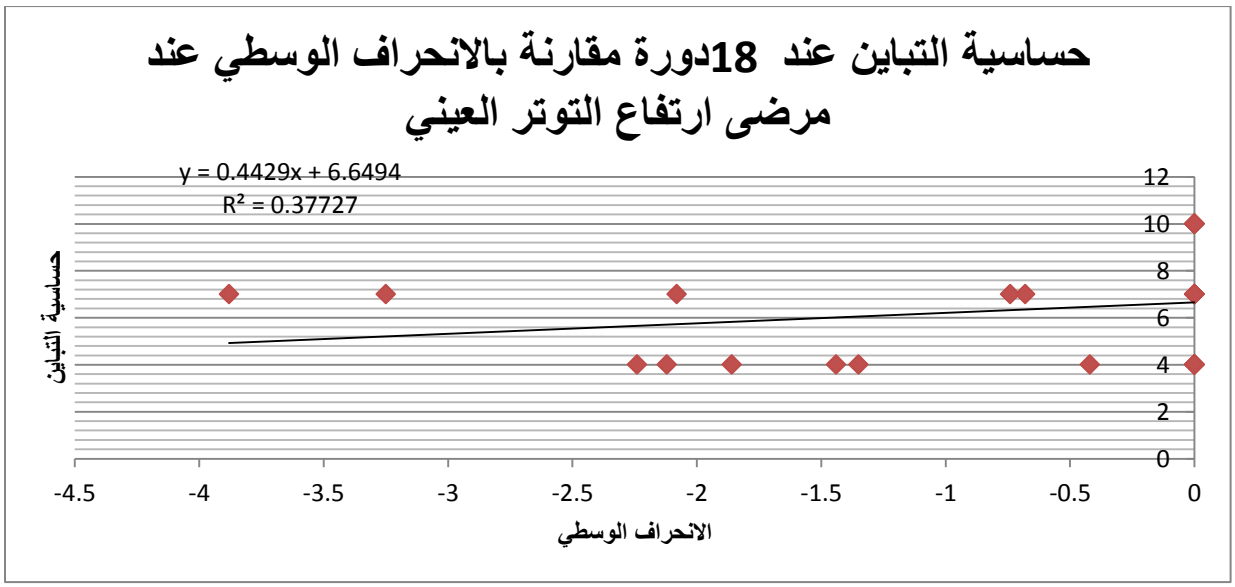
حساسية التباين عند 6 دورات مقارنة بالانحراف الوسطي عند مرضى ارتفاع التوتر العيني

5. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.29 مع قيمة 0.05 ≥ P.



حساسية التباين عند 12دورة مقارنة بالانحراف الوسطي عند مرضى ارتفاع التوتر العيني

6. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 18 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية وجدنا أن قيمة معامل الإرتباط R square هي 0.38 مع قيمة $P \geq 0.05$.



حساسية التباين عند 18دورة مقارنة بالانحراف الوسطي عند مرضى ارتفاع التوتر العيني

وفي مايلي جدول (9) يوجز المقارنات السابقة و يبين قيمة R square وقيمة مصداقيتها من خلال P value .كما يظهر العلاقة بين المتغيرات من خلال الإنحدار الخطي .

المجموعة الثانية: مرضى ارتفاع التوتر العيني						
	مقارنة القدرة البصرية المصححة للبعيد والانحراف الوسطي	مقارنة حساسية التباين والانحراف الوسطي				
		1.5	3	6	12	18
الانحدار Slope	0.056196785	4.12038	5.912915	9.460825	2.454653	0.442870781
R square	0.377276065	0.264106	0.322581	0.314576	0.2923	0.220205508
P value	0.057430084	0.192321	0.107998	0.117541	0.147335	0.279720382

الجدول (9) قيم R square وP في المجموعة الثانية.

نلاحظ من الجدول السابق عدم وجود علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا بين أي من القدرة البصرية عالية التباين أو حساسية التباين عند التواترات الحيزية 1.5 ، 3 ، 6 ، 12 و 18 من جهة و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري من جهة ثانية.
حيث كانت R مربع أصغر من 0.5 و كانت P value أكبر من 0.05 .

المرحلة الثالثة: دراسة المتغيرات في المجموعة الثالثة

الجدول رقم (10) يظهر بيانات المجموعة الثالثة وهي مجموعة الشاهد حيث تم وضع قيم كل من القدرة البصرية المصححة ذات التباين العالي و قيم حساسية التباين عند كل من التواترات الحيزية 1.5 ، 3 ، 6 ، 12 ، 18 cycle/degree مع الإشارة إلى أنه تم اختيار أفضل حساسية تباين من المكونين الأفقي و العمودي وذلك لتسهيل الدراسة .
والجدول رقم (11) يظهر كل من الوسطي و الإنحراف المعياري للقيم الواردة في الجدول (10) .

المجموعة الثالثة : مجموعة الشاهد						
	القدرة البصرية المصححة للبعيد	حساسية التباين				
		1.5	3	6	12	18
1	1	35	85	70	15	15
2	1	70	85	45	32	7
3	1.2	70	85	70	15	10
4	0.9	35	44	70	32	4
5	0.9	35	85	70	15	7
6	0.9	35	44	70	55	15
7	1	35	44	45	15	4
8	0.8	70	44	45	15	4
9	0.8	70	85	125	32	10
10	0.7	35	44	125	15	7
11	0.8	35	44	45	32	4
12	0.9	35	44	70	15	7
13	0.9	70	44	70	15	7
14	0.8	70	85	45	8	7
15	0.7	35	85	70	32	10
16	1	70	85	70	15	10
17	1.2	35	44	125	15	4
18	0.8	35	44	70	55	7
19	0.9	70	85	70	32	10
20	1	70	44	45	32	4

الجدول (10) بيانات المجموعة الثالثة.

المجموعة الثالثة : مجموعة الشاهد						
	القدرة البصرية المصححة للبعيد	حساسية التباين				
		1.5	3	6	12	18
AV	0.91	50.75	62.45	70.75	24.6	7.65
SD	0.137266548	17.86462	20.92713	25.96936	13.43366	3.391553

الجدول (11):الوسطي والإنحراف المعياري لبيانات المجموعة الثالثة.

نلاحظ من الجدول رقم (10) و من الجدول رقم (11) :

1. القدرة البصرية المصححة للبعيد لمجموعة الشاهد هي 0.14 ± 0.91 .
2. حساسية التباين عند 1.5 دورة لمجموعة الشاهد هي 17.86 ± 50.75.
3. حساسية التباين عند 3 دورة لمجموعة الشاهد هي 20.93 ± 62.45.
4. حساسية التباين عند 6 دورة لمجموعة الشاهد هي 25.97 ± 70.75.
5. حساسية التباين عند 12 دورة لمجموعة الشاهد هي 13.43 ± 24.6.
6. حساسية التباين عند 18 دورة لمجموعة الشاهد هي 3.39 ± 7.65.

المقارنة بين المتغيرات:

اولا : المقارنة بين المجوعة الأولى (مرضى الزرق) و مجموعة الشاهد:

1. بمقارنة القدرة البصرية ذات التباين العالي لمرضى الزرق الأولي مفتوح الزاوية مع القدرة البصرية ذات التباين العالي لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .
2. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 لمرضى الزرق الأولي مفتوح الزاوية مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .
3. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 3 لمرضى الزرق الأولي مفتوح الزاوية مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 3 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .
4. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 لمرضى الزرق الأولي مفتوح الزاوية مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P < 0.05$ وهي هامة إحصائيا .
5. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 لمرضى الزرق الأولي مفتوح الزاوية مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P < 0.05$ وهي هامة إحصائيا .
6. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 18 لمرضى الزرق الأولي مفتوح الزاوية مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 18 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .

ثانيا: المقارنة بين المجوعة الثانية (مرضى إرتفاع التوتر العيني) و مجموعة الشاهد:

1. بمقارنة القدرة البصرية ذات التباين العالي لمرضى إرتفاع التوتر العيني مع القدرة البصرية ذات التباين العالي لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .

2. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 لمرضى إرتفاع التوتر العيني مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .
3. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 3 لمرضى إرتفاع التوتر العيني مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 3 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .
4. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 لمرضى إرتفاع التوتر العيني مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .
5. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 لمرضى إرتفاع التوتر العيني مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P < 0.05$ وهي هامة إحصائيا .
6. بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 18 لمرضى إرتفاع التوتر العيني مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 18 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .

سادسا : المناقشة

من خلال دراستنا الإحصائية وجدنا ما يلي :

- عدم وجود علاقة بين القدرة البصرية ذات التباين العالي والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية .
- عدم وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 دورة والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية .
- عدم وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 3 دورات والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية .
- وجود علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 دورات والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية.
- وجود علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 دورة والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية.
- عدم وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 18 دورة والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية .
- عدم وجود علاقة بين القدرة البصرية ذات التباين العالي والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى إرتفاع التوتر العيني .
- عدم وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 دورة والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى إرتفاع التوتر العيني.
- عدم وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 3 دورات والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى إرتفاع التوتر العيني .
- عدم وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 دورات والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى إرتفاع التوتر العيني .
- عدم وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 دورة والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى إرتفاع التوتر العيني .
- عدم وجود علاقة بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 18 دورة والإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري عند مرضى إرتفاع التوتر العيني .
- عدم وجود فارق هام إحصائيا في القدرة البصرية ذات التباين العالي بين مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية و السليمين .

- عدم وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 1.5 دورة بين مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية و السليمين .
- عدم وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 3 دورات بين مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية و السليمين .
- وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 6 دورات بين مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية و السليمين .
- وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 12 دورة بين مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية و السليمين .
- عدم وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 18 دورة بين مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية و السليمين .
- عدم وجود فارق هام إحصائيا في القدرة البصرية ذات التباين العالي بين مرضى إرتفاع التوتر العيني و السليمين .
- عدم وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 1.5 دورة بين مرضى إرتفاع التوتر العيني و السليمين .
- عدم وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 3 دورات بين مرضى إرتفاع التوتر العيني و السليمين .
- عدم وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 6 دورات بين مرضى إرتفاع التوتر العيني و السليمين .
- وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 12 دورة بين مرضى إرتفاع التوتر العيني و السليمين .
- عدم وجود فارق هام إحصائيا في حساسية التباين عند 18 دورة بين مرضى إرتفاع التوتر العيني و السليمين .

يمكن أن نستنتج مما سبق أن القدرة البصرية لا تعطي أي انطباع عن مدى تقدم الأذية الزرقية بينما حساسية التباين تعطي فكرة عن مدى هذه الأذية و خاصة عند التواترات الحيزية المتوسطة 6 و 12 دورة ، لأنه هناك علاقة بين حساسية التباين عند هذه التواترات و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية . كما أن إنخفاض حساسية التباين عند التواترين الحيزين 6 و 12 دورة بالدرجة تعود للتأثير الزرقي وليس لها علاقة بالعمر .
و كذلك نستنتج أن عدم وجود علاقة بين القدرة البصرية و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية عند مرضى إرتفاع التوتر العيني هو أمر بديهي بينما المستغرب عدم وجود علاقة بين حساسية التباين و الإنحراف الوسطي يعود لأحد أمرين الأول هو عدد العينة

القليل نسبيا و الثاني هو عدم وجود تغيرات كبيرة في الإنحراف الوسطي بسب عدم وجود أذية زرقية واضحة.
ولكن ما يلفت الإنتباه هو إنخفاض حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 دورة عند مرضى إرتفاع التوتر العيني بالنسبة لذات الفئة العمرية من الأشخاص السليمين مما يقودنا للتفكير أن حساسية التباين تبدأ بالإنخفاض قبل بدء التغيرات الزرقية الواضحة .

وبمقارنة هذه الدراسة مع الدراسات العالمية تبين :
في دراسة يابانية (18) وهي دراسة Jacob T. Wilensky وزملاءه حيث تم مقارنة القدرة البصرية وحساسية التباين و الساحة البصرية لهمفري عند مرضى الزرق .
ضمت الدراسة 120 عينا لمرضى مشخص لديهم الزرق و مرضى محتمل وجود الزرق لديهم و مرضى ارتفاع التوتر العيني . ممن كانت القدرة البصرية لديهم أفضل من 20/40 .
قيست القدرة البصرية بواسطة لوحة القدرة المضاءة من الخلف Lighthouse ، وقيست حساسية التباين بواسطة لوحة Pelli-Robson (PR) ، كما أخذ الإنحراف الوسطي من الساحة البصرية الأكثر حداثة لهمفري .
وكانت نتائج هذه الدراسة كالتالي:

- هناك علاقة قوية بين حساسية التباين PR و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية MD ($r = 0.589$; $P < 0.01$). عند كل المرضى .
- بينما العلاقة ضعيفة بين القدرة البصرية ذات التباين العالي و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية MD ($P = 0.035$; $r = 0.193$) . عند كل المرضى .
- وكانت العلاقة أقوى عند المقارنة بين حساسية التباين PR و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية MD ($P < 0.01$; $r = 0.638$). عند مرضى الزرق .
- بينما كانت العلاقة ضعيفة و متشابهة عند المقارنة بين القدرة البصرية و حساسية التباين PR من جهة و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية MD من جهة ثانية.

($r = 0.394$ for PR, $r = 0.303$ for VA) .

- لم تظهر أي علاقة بين حساسية التباين PR و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية عند المرضى ذوي العدسات الكاذبة($r = .335$) بينما كانت العلاقة أقوى عند المرضى ذوي العدسات الحقيقية ($r = .591$).

تظهر هذه النتائج و نتائج دراستنا تشابها كبيرا من حيث المقارنات المتعلقة بالقدرة البصرية بينما تلك المتعلقة بحساسية التباين فلا يمكن المقارنة بينها وبين دراستنا وذلك بسبب

الإختلاف في طريقة أخذ حساسية التباين حيث اعتمدنا على حساسية التباين ذات التواترات الحيزية المختلفة وهذه الدراسة اعتمدت لوحة (PR) .
ولكن يمكننا القول أن النتائج ليست متعارضة .

وفي دراسة أخرى تركية (19) قامت Esra ŞAHLI وزملاءها بدراسة لتبيان وجود علاقة بين حساسية التباين ، الساحة البصرية ، و التصوير التوافقي البصري (OCT) . وذلك عند مرضى الزرق مرتفع التوتر أحد أنواع الزرق البدئي مفتوح الزاوية ، و عند مرضى ارتفاع التوتر العيني .
أجريت الدراسة على 40 مريض زرق بدئي مفتوح الزاوية و 55 مريض لديه إرتفاع التوتر العيني و 40 شخصا في مجموعة الشاهد .
تم استخدام حساسية التباين Sinewave contrast test. و الساحة البصرية لهمفري و سماكة الألياف العصبية الشبكية RNFL بواسطة OCT .

وكانت النتائج كالتالي :

- كان متوسط حساسية التباين أقل من الطبيعي عند التواتر الحيزي 6 cpd بينما كانت ضمن الحد الأدنى الطبيعي عند التواتر الحيزي 18 cpd لدى مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية POAG .
- هناك فارق هام بين المجوعات عند التواتر الحيزي 1.5 cpd.
- هناك علاقة إيجابية بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 cpd و الإنحراف الوسطي MD عند مرضى ارتفاع التوتر العيني .
- هناك علاقة إيجابية بين حساسية التباين عند التواتر الحيزي 1.5 cpd وسماكة طبقة الألياف العصبية الشبيكية في الربعين السفلي و الصدغي عند مرضى الزرق .
- إنخفاض حساسية التباين في التواترات المتوسطة عند مجمل المرضى .
- العلاقة بين حساسية التباين و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية ليست هامة سريريا عند مرضى الزرق .
- العلاقة بين حساسية التباين و سماكة الألياف العصبية هامة سريريا عند مرضى الزرق.

أظهرت هذه الدراسة تشابها مع دراستنا في انخفاض حساسية التباين عند التواترات الحيزية المتوسطة لدى كل من مرضى الزرق وارتفاع التوتر العيني.
ولكن في هذه الدراسة لم يكن هناك علاقة ذات دلالة احصائية بين حساسية التباين و الانحراف الوسطي عند مرضى الزرق وهذا مشابه لدراستنا عند كل التواترات الحيزية ما عدا التواترين 6 و 12 cpd.
وكان الفارق هام بين المجموعات عند التواتر الحيزي 1.5 cpd بينما في دراستنا كان الفارق هام احصائيا عند التواتر 6 و التواتر 12 لدى مرضى الزرق بينما كان الفارق هاما عند التواتر 12 بالنسبة لمرضى ارتفاع التوتر العيني .
كما أن هذه الدراسة لم تتطرق للقدرة البصرية عالية التباين فإن دراستنا لم تتطرق لدراسة سماكة الالياف العصبية الشبكية.

نهاية المناقشة:

وفي ما يلي بعض نقاط الضعف في البحث :

- العينة صغيرة الحجم نسبيا.
- الإعتماد على ساحة بصرية مجراة خارج مكان الدراسة. مما يفقد قيم الانحراف الوسطي بعض مصداقيتها وذلك لعدم معرفتنا بالظروف المحيطة باجراء هذا الفحص وعدم القدرة على تقديم التثقيف اللازم للمريض .
- أخذ عينة المرضى بشكل عرضي لأي مرحلة من المرض انتموا سواء كانوا معالجين دوائيا أو لا و مهما كان نوع العلاج الدوائي مما يفقدنا استبعاد أي تأثير للمعالجة بانماط مختلفة من الدواء إن كان على صعيد القدرة البصرية أو حساسية التباين أو الساحة البصرية .

سابعا : الخلاصة

- إن مرضى الزرق البدئي يحتفظون بقدرة بصرية جيدة على الرغم من الأذية الزرقية.
- إن حساسية التباين هي اختبار مهم على صعيد مسح مرض الزرق و خاصة إذا وجد انخفاض في هذه الحساسية عند التواترات الحيزية المتوسطة 6 و 12 cpd .ولكنها بالمقابل ليست مشخصة لمرض الزرق فيظل تشخيص هذا المرض متوقفا على إختبارات تظهر الأذية الزرقية بشكل أدق كالساحة البصرية و التصوير البصري التوافقي.
- عند الشك بوجود زرق عند المريض ينصح الطبيب بأن يلجأ الى فحص حساسية التباين وذلك لانها تنخفض حتى قبل حدوث الأذية الزرقية بالاضافة إلى القدرة على اقتناء وسائل فحص حساسية التباين في العيادات وانخفاض التكلفة لها بعكس جهاز حساسية التباين و التصوير البصري التوافقي .
- ان شدة انخفاض حساسية التباين عند التواترات الحيزية 6 و 12 cpd يعطي فكرة أولية عن و جود انخفاض في الإنحراف الوسطي في الساحة البصرية .
- إن حساسية التباين تعطينا فكرة أوضح عن معاناة المريض اليومية أكثر بكثير من القدرة البصرية ذات التباين العالي التي لا يوجد لها أمثلة كثيرة في الحياة العادية على عكس حساسية التباين فما يراه المريض يوميا هو مجموعة من أشياء مختلفت الإضاءة و التباين .

ملخص باللغة العربية :

هدف البحث: دراسة تأثيرات التغيرات الزرقية على كل من القدرة البصرية ذات التباين العالي و حساسية التباين . وربط القدرة البصرية وحساسية التباين بشكل كمي مع التغيرات في الساحة البصرية عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية.
النتائج: تبين وجود علاقة عند مرضى الزرق البدئي مفتوح الزاوية بين حساسية التباين عند التواترين الحيزيين 6 و12 مع الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري حيث أن R square أكبر من 0.5 وهي علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا حيث أن قيمة P أصغر من 0.05 . فيما لم تبد القدرة البصرية ذات التباين العالي ولا حساسية التباين عند التواترات الحيزية 1.5، 3 و 18 أي علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا عن حيث قيمة R مربع أصغر من 0.5 وقيمة P أكبر من 0.05 عند نفس المجموعة.
وفي مجموعة ارتفاع التوتر العيني تبين عدم وجود علاقة ذات دلالة هامة إحصائيا بين أي من القدرة البصرية عالية التباين أو حساسية التباين عند التواترات الحيزية 1.5 ، 3 ، 6 ، 12 و 18 من جهة و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية لهمفري من جهة ثانية.
بمقارنة القدرة البصرية ذات التباين العالي وحساسة التباين عند التواترات الحيزية 1.5، 3 ، 18 لمرضى الزرق الأولي مفتوح الزاوية مع القدرة البصرية ذات التباين العالي وحساسة التباين عند التواترات الحيزية 1.5، 3 ، 18لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .
بمقارنة حساسية التباين عند التواترين الحيزيين 6 و 12 لمرضى الزرق الأولي مفتوح الزاوية مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 6 و 12 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P < 0.05$ وهي هامة إحصائيا .
بمقارنة القدرة البصرية ذات التباين العالي وحساسة التباين عند التواترات الحيزية 1.5، 3 ،6 و 18 لمرضى إرتفاع التوتر العيني مع القدرة البصرية ذات التباين العالي وحساسة التباين عند التواترات الحيزية 1.5، 3 ،6 و 18 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P \geq 0.05$ وهي غير هامة إحصائيا .
بمقارنة حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 لمرضى إرتفاع التوتر العيني مع حساسية التباين عند التواتر الحيزي 12 لمجموعة الشاهد كانت قيمة $P < 0.05$ وهي هامة إحصائيا .

المناقشة : إن القدرة البصرية لا تعطي أي انطباع عن مدى تقدم الأذية الزرقية بينما حساسية التباين تعطي فكرة عن مدى هذه الأذية و خاصة عند التواترات الحيزية المتوسطة 6 و 12 دورة ، لأنه هناك علاقة بين حساسية التباين عند هذه التواترات و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية . كما أن إنخفاض حساسية التباين عند التواترين الحيزين 6 و 12 دورة بالدرجة تعود للتأثير الزرقي وليس لها علاقة بالعمر .

و كذلك نستنتج أن عدم وجود علاقة بين القدرة البصرية و الإنحراف الوسطي للساحة البصرية عند مرضى إرتفاع التوتر العيني هو أمر بديهي بينما المستغرب عدم وجود علاقة بين حساسية التباين و الإنحراف الوسطي يعود لأحد أمرين الأول هو عدد العينة القليل نسبيا و الثاني هو عدم وجود تغيرات كبيرة في الإنحراف الوسطي بسب عدم وجود أذية زرقية واضحة.

الخلاصة: إن مرضى الزرق البدئي يحتفظون بقدرة بصرية جيدة على الرغم من الأذية الزرقية.

إن حساسية التباين هي اختبار مهم على صعيد مسح مرض الزرق.

إن شدة انخفاض حساسية التباين عند التواترات الحيزية 6 و 12 cpd يعطي فكرة أولية عن و جود انخفاض في الإنحراف الوسطي على حساسية التباين .

Abstract:

Purpose: To investigate the relationship between spatial frequencies of contrast sensitivity, high-contrast visual acuity, and visual field defects in patients with glaucoma.

It has been well demonstrated that contrast sensitivity in visual reports have function is affected in glaucoma. Numerous to be selectively indicated that contrast sensitivity does seem greater extent than is affected by the glaucoma process to a Snellen (high contrast) visual acuity.

However, most of these studies have concentrated on investigations as to whether it would be possible to detect glaucoma in patients with various contrast sensitivity tests prior to visual field damage.4 We have been impressed that some of the functional complaints of some of our glaucoma patients might represent manifestations of their loss of contrast sensitivity, and we wanted to try to quantitate this loss related to their glaucoma damage. To this end, we began a preliminary study in which we obtained contrast sensitivity measurements by use of the spatial contrast sensitivity 5 and related these findings to visual field performance on the Humphrey visual field analyzer.

Results: A total of 32 patients were analyzed: 9 had open-angle glaucoma, 13 had ocular hypertension and 10 patients in control groupe.

There was a significant correlation in patients who had open-angle glaucoma between the mean deviation on the Humphrey perimeter and the contrast sensitivity score on the spatial frequencies 6 and 12 c/d.This correlation was greater than 0.5 with a *P* value of less than 0.05. There was no significant correlation in patients who had open-angle glaucoma between the mean deviation on the Humphrey perimeter and the contrast sensitivity score on the spatial frequencies 1.5 . 3 and 18 c/d.

This correlation was less than 0.5 with a *P* value of greater than 0.05. In contrast, the correlation between the mean deviation on the Humphrey visual field and the hight contrast visual acuity was 0.43 .
There was no significant correlation in patients who had ocular hypertension between the mean deviation on the Humphrey perimeter and the contrast sensitivity score on the spatial frequencies 1.5 ,3 , 6 ,12 and 18 c/d.This correlation was less than 0.5 with a *P* value of greater than 0.05.
In addition, the correlation between the mean deviation on the Humphrey visual field and thehight contrast visual acuity was 0.37.

Discusion: We have demonstrated that in patients with good visual acuity and early glaucomatous visual field damage, there is a positive correlation between decrease in contrast sensitivity on spatial frequencies 6 and 12 cycle per degree and the amount of visual field loss as indicated by the mean deviation.
We feel that this correlation may help explain some of the symptoms that our patients exhibit and may serve to develop improved testing to monitor the status of our glaucoma patients prospectively.

Conclusion: For glaucomatous eyes a decrease in the contrast sensitivity correlates with increased visual field loss. We speculate that this decrease in contrast sensitivity in glaucoma patients may account for their complaints of poor vision despite normal or near normal visual acuity.

المراجع:

1-Basic and clinial science course section 10;*Glaucoma* ; American Academy of Ophthalmology;2007 – 2008;p 3.
2-*Atlas of Glaucoma* Second Edition; 2007:7-8.-122 120
3- Basic and clinial science course section 2 ; *fundamentals and principles of ophthalmology ;* American Academy of Ophthalmology;2007 – 2008:51-55.153-155.

4- Focal Points, clinical modules for ophthalmologists, Volume XXIV number 3,March 2006*, Gonioscopy in the Management of Glaucoma:*7-10.

5- *Glaucoma : a clinical guide* / [edited by] John C. Morrison, Irvin P. Pollack 2003:29-40.

6- Kanski JJ*; Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach*, 6th edition. Butterworth Heinemann Elsevier; 2007:371-391.

7-Europian glaucoma society.*Terminology and guidelines for glaucoma.* 3rd edition.2008:60-62.

8-The foundation of the American Academy of Ophthalmology . *Color Atlas of gonioscopy.* 2001:17-20.

9- David F Edgar and Alicja R Rudnicka ; *Glaucoma Identification and Comanagement.* 2007:50-52.70

10-Snell Rs, Lemp MA; *Clinical Anatomy of the Eye,* 2nd edition. Blackwell Science; 1998:10-13.

11-ALASTAIR J.J. WOOD,M.D, *MEDICAL MANAGEMENT OF GLAUCOMA,* The New England Journal of Medicine, October 29, 1998, Volume 339 Number 18:1299-1305.

12-Robert L Stamper, MD.Marc F Lieberman, MD. Michael V Drake, MD. *Becker-Shaffer's Diagnosis and Therapy of the Glaucomas*.8th edition,2009:175-176.

13-E Sellem.MD. *Glaucome primitif à angle ouvert.* Encyclopédie Médico-Chirurgicale 21-275-A-30.2003.5-6.

14-JoAnn A. Giaconi Simon K. Law Anne L. Coleman Joseph Capriolim. *Pearls of Glaucoma Management.* 2010.247-248.

15- Edmond H. Thall,David Miller , Humberto Salinase: Contrast Sensitivity , Glare And Contrast Sensitivity *Testing* , Refraction And Clinical Optics, Vol 1, *Duane's Clinical Ophthalmology*, 2008 Edition, Lippincott Williams And Wilkins,Ch 35,2008.

16- Milton Katz, Philip B . Kruger: Contrast Sensitivity Function, The Human Eye As An Optical System, Refraction And Clinical Optics , Vol 1, *Duane's Clinical Ophthalmology*, 2008 Edition, Lippincott Williams And Wilkins,Ch 33,2008

17-Randall L. Goodman ,MD , FACS.Won I. Kim, MD. Ronald D. Allen , DO. *Tarascon pocket Ophthalmologica.* Edition 2013:6.

18-Jacob T. Wilensky, MD, AND (BY INVITATION) Anjali Hawkins, MD, PhD Comparison of Contrast Sensitivity, Visual Acuity, And HumphreyVisual Field Testing Patients With Glaucoma.

19- Esra ŞAHLI , Oya TEKELİ : *Comparison of Functional and Structural Tests in Patients with Primary Open Angle Glaucoma (High Tension Glaucoma) and Ocular Hypertension .*