Comparison of visual field and pattern electroretinography parameters in pseudoexfoliation glaucoma patients

Dr. Yusuf Suleiman[*]
Dr. Habib Yousef[**]
Sinan Bilal[***]

(Received 17 / 12 / 2023. Accepted 25 / 6 / 2024)

□ ABSTRACT □

Aim: To study the correlation between pattern electroretinography (PERG) and visual field (VF) in pseudoexfoliation glaucoma patients.

Methods and Materials: Our study included 42 eyes (27 patients), 15 of them with bilateral PXG and 12 with unilateral PXG, to compare them with 42 control eyes. Each studied patient had PERG and VF tests done. Measured PERG parameters were amplitude and latency time of P50, N95 waves in addition to P50-N95 amplitude. VF parameters were MD and MS.

Results: There was a significant difference in all PERG amplitudes (P50 amplitude: 0.68, 2.24, N95 amplitude: -1.42, -3.97, P50-N95 amplitude: 2.11, 6.21 in patients and controls, respectively ($p<0.001$)), with no significant difference in implicit time, and visual field parameters difference were also significant (MS: 13.97, 24.1, MD: 11.85, 1.32 in patients and controls, respectively ($p<0.001$)). Correlation between PERG and VF parameters was also significant, particularly between N95 amplitude and MD

Conclusion: PERG sensitivity was high in detecting glaucomatous injury in PXG patients, which encourages its usage in routine glaucoma diagnosis.

Keywords: Pseudoexfoliation glaucoma, pattern electroretinography, visual field.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*]**Professor , Tishreen University, Ophthalmology department, Lattakia, Syria**
****Professor , Tishreen University, Ophthalmology department, Lattakia, Syria**
*****PHD student , Tishreen University, Ophthalmology department, Lattakia, Syria**

مقارنة مشعرات الساحة البصرية وتخطيط الشبكية الطرازي لدى مرضى زرق التوسف الكاذب

د. يوسف سليمان*

د. حبيب يوسف**

سنان بلال***

(تاريخ الإيداع 17 / 12 / 2023. قبل للنشر في 25 / 6 / 2024)

□ ملخّص □

الهدف: دراسة التوافق بين مشعرات تخطيط الشبكية الطرازي والساحة البصرية لدى مرضى زرق التوسف الكاذب.

المواد والطرائق: شملت الدراسة 42 عيناً ل 27 مريضاً، 15 مريض منهم لديهم زرق توسف كاذب ثنائي الجانب و12 مريض لديهم اصابة احادية الجانب، بالإضافة الى 42 عيناً ل 42 من الشواهد. تم لكل من المرضى والشواهد اجراء تخطيط شبكية كهربائي طرازي وكانت المشعرات المقاسة هي سعة وزمن كل من N95 , P50 اضافة الى سعة P50–N95. وايضاً أُجريت ساحة بصرية زرقية وتم قياس مشعرات MD, MS وتمت مقارنة النتائج بين المرضى والشواهد.

النتائج: كان الفرق هاماً إحصائياً في مشعرات الساحة البصرية بين المرضى والشواهد (MS: 13.97، 24.1، MD: 11.85، 1.32 عند المرضى والشواهد، على الترتيب ($p<0.001$))، كما كان الفرق هاماً إحصائياً في سعات موجات تخطيط الشبكية الطرازي (P50 amplitude: 0.68، 2.24، N95 amplitude: −1.42، −3.97،، P50–N95 amplitude: 2.11، 6.21 عند المرضى والشواهد، على الترتيب ($p<0.001$)) دون زمن الكمون حيث لم يكن الفرق هاماً إحصائياً. وكان الارتباط بين نتائج الساحة البصرية وتخطيط الشبكية الطرازي هاماً إحصائياً وأكثر أهمية إحصائية بين سعة الموجة N95 والعيب الوسطي MD.

الخلاصة: أظهر تخطيط الشبكية الطرازي حساسية عالية في كشف الأذية الزرقية لدى المرضى المشخص لديهم زرق توسف كاذب بالاعتماد على الساحة البصرية الزرقية، وهذه النتيجة مشجعة للاستخدام السريري للتخطيط الطرازي في كشف الأذية الزرقية.

الكلمات المفتاحية: زرق التوسف الكاذب، تخطيط الشبكية الطرازي، الساحة البصرية.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **أستاذ ، قسم أمراض العين وجراحتها ، جامعة تشرين ، اللاذقية، سورية.**

** **أستاذ ، قسم أمراض العين وجراحتها ، جامعة تشرين ، اللاذقية، سورية.**

*** **طالب دكتوراه ، قسم أمراض العين وجراحتها ، جامعة تشرين ، اللاذقية ، سورية.**

مقدمة:

متلازمة التوسف الكاذب pseudoexfoliation syndrome هي اضطراب جهازي متعلق بالعمر، يتصف بإنتاج وتراكم ترسبات بيضاء رمادية صغيرة من مادة ليفية خارج خلوية في عدة بنى داخل وخارج المقلة [1]، تشمل البنى العينية كل محتويات القسم الأمامي للمقلة، إضافة إلى الملتحمة وبنى الحجاج مثل العضلات المحركة للعين، والأوردة الدوامية، والشريان الشبكي المركزي، وغمد العصب البصري وجلد الأجفان. ووجدت الوسوف أيضاً في جميع أعضاء الجسم الحاوية على النسيج الضام، ويترافق التوسف مع زيادة خطورة حدوث زرق التوسف الكاذب، ولكن قد تتواجد الوسوف دون حدوث زرق [2].

يعتبر فحص الساحة البصرية visual field (VF) الفحص المعياري الذهبي لتشخيص الأذيات الزرقية، وباعتباره فحص شخصي فهو يعتمد بشكل كامل على تعاون المريض، وأظهرت العديد من الدراسات أثر كل من التعلم والتعب على نتيجة اختبار الساحة البصرية، الأمر الذي يمكن أن يؤثر على دقة وموثوقية الاختبار [3,4]. ومن هنا برزت الحاجة لفحوص مشخصة أكثر موضوعية.

في الاختبارات الكهربائية الفيزيولوجية للشبكية electrophysiological tests يتم التقاط استجابة موجية للشبكية عند رؤية منبه محدد. وفي حالة تخطيط الشبكية الطرازي Pattern electroretinography (PERG)، الذي هو فحص موضوعي يحتاج درجة اقل من تعاون المريض مقارنة بالساحة البصرية، فإن المنبه هو مجموعة من المربعات او الخطوط البيضاء والسوداء المتعاكسة، والخلايا التي يتم اختبارها هي الخلايا العقدية في منطقة اللطخة خاصة macular ganglion cells.

سنقوم في هذه الدراسة بدراسة مرضى زرق التوسف الكاذب pseudoexfoliation glaucoma (PXG) باستخدام جهازي الساحة البصرية وتخطيط الشبكية الطرازي ودراسة مقدار التوافق بين نتائجهما.

طرائق البحث ومواده

هذه الدراسة هي دراسة مقطع مستعرض comparative cross sectional تم فيها مقارنة 42 عيناً ل 27 مريض مصابة بزرق التوسف الكاذب مع عدد مماثل من الشواهد الأصحاء، كان 15 من المرضى لديهم اصابة ثنائية الجانب، في حين كانت الاصابة احادية الجانب لدى 12 اخرين، وتم تقسيم العينة الى مجموعتين، الاولى تضم 42 عيناً مصابة بزرق التوسف الكاذب، والثانية ضمت 42 عيناً ل 21 شاهدا.

تم لكل من المرضى والشواهد اجراء اختبارين تشخيصيين هما الساحة البصرية وتخطيط الشبكية الكهربائي.

معايير الإدخال:

-المرضى:

- زرق توسف كاذب مشخص بالساحة البصرية بعين واحدة أو بالعينين ممن ليس لديه أي من شروط الاستبعاد.
- تم تشخيص التوسف برؤية الوسوف على حافة الحدقة و/أو الوجه الأمامي للعدسة بعد توسيع الحدقة

-الأصحاء:

- من الفئة العمرية نفسها للمرضى
- ليس لديهم توسف كاذب في أي من العينين

- لا وجود لإصابة زرقية بفحص الساحة البصرية
- ضغط عين طبيعي (أقل من 21 مم ز بمقياس جهاز ضغط العين التماسي)

معايير الاستبعاد

كانت معايير الاستبعاد للمرضى والشواهد القدرة البصرية المصححة اقل من 0.2، كثافات الاوساط الشفافة، السوابق الجراحية العينية باستثناء جراحة ازالة الساد غير المختلطة، اعتلالات الشبكية وتنكساتها، اضطرابات العصب البصري باستثناء الزرق.

المشعرات وطريقة اجراء الاختبار:

1-الساحة البصرية:

مشعرات الموثوقية:

الايجابية الكاذبة False Positivity: وهي الاستجابة من قبل المفحوص دون وجود منبه ضوئي.

السلبية الكاذبة False Negativity: وهي عدم استجابة المفحوص لمنبه كان قد استجاب له عند شدة أقل.

أُعيد الفحص في حال كانت المشعرات أكبر من 20%.

المشعرات المعممة Global Parameters وهي:

متوسط الحساسية Mean Sensitivity (MS): وهو يمثل الارتفاع المتوسط لهضبة الرؤية في المواقع التي تم فحصها.

العيب الوسطي Mean Defect (MD): يمثّل متوسط فقدان الحساسية من المواقع التي تم فحصها.

فُحص المجال البصري للمريض بجهاز ال Octopus900 برنامج glaucoma، المنبّه المعياري لونه أبيض ويعرض على خلفية بيضاء (White-on-White).

نطلب من المريض الجلوس أمام الجهاز (القبة نصف الكروية) مع تثبيت الرأس وإغلاق إحدى العينين للفحص بوضع ساترة عليها ووضع التصحيح المناسب للبعد عن القبة التي تظهر عليها المنبهات.

2-تخطيط الشبكية الطرازي:

كانت المُنبهات بكل الاختبارات من نمط الرقعات المُتبدّلة (بيضاء – سوداء)، ومعدّل التبدّل 2 هرتز، وكان الاختبار الذي تم اجراؤه هو العابر Transit والمخطط الناتج يتألف من موجة سالبة N35 تليها موجة موجبة P50 ثم اخرى سالبة N95. سعة الموجة تقاس من ذروة الموجة السابقة الى ذروة الموجة المقاسة، اما زمن كمون الموجة فيقاس من بداية المخطط الى ذروة الموجة، وكانت المشعرات المقاسة هي سعة وزمن كل من N95 , P50 اضافة الى سعة P50-N95، كان البعد عن الشاشة 100 سم مع ارتداء التصحيح المناسب للرؤية على هذا البعد.

وضع المسريان المرجعيان بالقرب من اللحاظين الوحشيين والتأريضي على الجبهة ووضع المسرى الفعّال (عروة H-K) بتماس الملتحمة البصلية لكلّ عين بعد تحضير الجلد ووضع الجلّ واللاصق لتأمين التماس الأفضل بعد تقطير المُخدر الموضعي لتخفيف الانزعاج وبالتالي القدرة على فتح العينين جيداً، وفُحصت العينان سوية دون توسيع الحدقة بعد التأكّد من قيم المُعاوقة والتثبيت الجيد.

تم تسجيل 100 استجابة مع إعادة كلّ الاختبارات بالجلسة نفسها بعد استراحة مدتها (3 – 5) دقائق لكشف التغاير بين الفحوصات.

الدراسة الاحصائية:

تم استخدام برنامج SPSS (IBM, USA) الاصدار 23 لإجراء الاختبارات الإحصائية. كما استُخدم الإحصاء الوصفي لحساب المتوسط والانحراف المعياري، واختبار t–student لمقارنة متوسطات العينات المستقلة الرقمية. وكذلك تم حساب معامل ارتباط spearman لدراسة الارتباط بين المتغيرات الرقمية.

النتائج والمناقشة

النتائج:

بلغ متوسط اعمار المرضى 66.5 سنة والشواهد 68.2 سنة وكان توزع عينات المرضى والشواهد حسب الجنس 59.26% و57.14% ذكور و40.74% و43.86% اناث، على الترتيب. ويظهر الجدول (1) مشعرات الساحة البصرية لدى المرضى والشواهد.

الجدول 1: مقارنة مشعرات الساحة البصرية بين المرضى والشواهد.

	PXG	Controls	t-test	Sig
MS	13.97	24.1	-14.17	<0.001
MD	11.85	1.32	14.89	<0.001

يبدو من الجدول وجود فرق هام إحصائياً في مشعرات الساحة البصرية بين المرضى والشواهد.

اما مشعرات تخطيط الشبكية الكهربائي فيظهر الجدول (2) مقارنتها بين مجموعتي الدراسة.

الجدول 2: مقارنة مشعرات تخطيط الشبكية الكهربائي بين المرضى والشواهد.

	PXG	Controls	t-test	Sig
P50 amp	0.68	2.24	13.04-	<0.001
P50 time	52.07	51.94	0.76	0.94
N95 amp	-1.42	-3.97	12.105	<0.001
N95 time	99.22	98.2	0.98	0.9
P50-N95 amp	2.11	6.21	-24.245	<0.001

يبدو من الجدول الفارق الهام إحصائياً بشكل كبير بين المرضى والشواهد في سعات موجات – دون زمن الكمون – تخطيط الشبكية الكهربائي باستثناء زمن الموجة P50.

قمنا بدراسة الارتباط الخطي لدى المرضى الزرقيين بين مشعرات تخطيط الشبكية الطرازي والعيب الوسطي للساحة البصرية MD وادرجت النتائج في الجدول (3).

الجدول 3: الارتباط بين العيب الوسطي للساحة البصرية MD ومشعرات تخطيط الشبكية الكهربائي في العيون المصابة بالتوسف الكاذب

	Pearson	Sig
P50	0.717	<0.001
P50 time	0.112	0.4
N95 amp	0.908	<0.001
N95 time	0.107	0.42
P50-N95 amp	0.804	<0.001

يظهر من الجدول وجود ارتباط خطي هام بين الساحة البصرية وسعات موجات التخطيط الطرازي. وكانت سعة الموجة N95 هي الأكثر ارتباطاً مع العيب الوسطي للساحة وكان الارتباط ايجابياً.

المناقشة:

قمنا في دراستنا بمقارنة اختبارين تشخيصيين للاذية الزرقية لدى مرضى زرق التوسف الكاذب هما تخطيط الشبكية الطرازي والساحة البصرية الزرقية، ووجدنا فرقا هاماً إحصائياً بين المرضى والشواهد فيما يتعلق بقيم الساحة البصرية وسعات تخطيط الشبكية الطرازي، كما وجدت دراستنا ارتباطاً هاماً إحصائياً بين قيم الاختبارين.

وقارنت العديد من الدراسات بين الاختبارين لدى المرضى الزرقيين، ولكن لم نجد في الادب الطبي أي مقارنة لدى مرضى التوسف الكاذب.

درس Karaca et al 80 عيناً لأربعين مريضاً زرقياً مقارنة مع 46 عيناً ل 23 من الشواهد. وقام بمقارنة موجودات تخطيط الشبكية الطرازي بشكليه العابر وذو الحالة الثابتة مع التصوير المقطعي البصري المتماسك والساحة البصرية الزرقية، وتبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيم الساحة البصرية MD, PSD وسعة وزمن كمون الموجتين P50 وN95، ومع زمن كمون وسعات الموجة الجيبية في التخطيط ذو الحالة الثابتة. وهذه النتائج تتوافق مع نتائج دراستنا في وجود ارتباط هام إحصائياً بين الساحة البصرية والتخطيط الطرازي، دون أن نجد في دراستنا فرق هام في زمن الكمون. ولم نقم بدراسة تخطيط الشبكية ذي الحالة الثابتة [5].

وفي دراسة اخرى قامت Elgohary et al بدراسة 81 عيناً ل 81 مشاركا مقسمة الى 50 مريض زرق مفتوح الزاوية، 16 مشتبه بإصابته بالزرق، و15 شخصاً طبيعياً. وكانت الاختبارات المجراة هي الساحة البصرية الزرقية لتشخيص الزرق، وقياس ثخانة طبقة الالياف العصبية باستخدام جهاز OCT، وتخطيط الشبكية الكهربائي الطرازي باستخدام جهاز Retimax, CSO وهو ذاته المستخدم في دراستنا، وكانت الخلاصة وجود ارتباط إيجابي وسلبي بين ثخانة طبقة الالياف العصبية حول الحليمة وسعة كل من P50 – N95 وN95، على الترتيب. وكذلك وجدت دراستنا ارتباطاً هاماً إحصائياً بين العيب الوسطي للساحة البصرية ونفس المشعرات للتخطيط الطرازي [6].

وفيما يتعلق بتأثر مركبة موجية محددة في تخطيط الشبكية الطرازي لدى مرضى الزرق، وجد Weinstein et al وOhta et al أن تأثر الموجة N95 كان أكبر، في حين دراسات قليلة وجدت تأثر الموجة P50. وفي معظم الدراسات كانت الموجة N95 هي الأكثر تأثراً ما يتماشى مع كون هذه الموجة منشؤها الخلايا العقدية، وفي دراستنا كانت N95 أكثر تأثراً من P50، والموجة الأكثر تأثراً هي P50–N95، والنتيجة في دراستنا تعود إلى أن P50 – N95 هي مجموع الموجتين P50، N95 وبالتالي تأثرها أكبر من قيمة كل موجة على حدة [7,8].

أما الدراسات التي تناولت زمن الموجة فهي قليلة، فقد وجد Jafarzadehpour et al تطاولاً في زمن كمون الموجة N95 لدى مرضى الاشتباه بالزرق والزرق الباكر، في حين وجد Komata et al تطاولاً في زمن كمون P50 [9,10]. ونعتقد أن نتيجتنا بعدم تأثر الزمن لدى مرضى زرق التوسف الكاذب تعود إلى المسار القصير للسيالة العصبية الذي تسلكه بين المسريين السالب والموجب، ما يجعل التأخر في حال حدوثه غير قابل للكشف سريرياً، بعكس اختبارات أخرى مثل الكمونات المحرضة بصريا.

الاستنتاجات والتوصيات

أظهر تخطيط الشبكية الطرازي حساسية مشابهة للساحة البصرية في تشخيص الاذية الزرقية عند مرضى التوسف الكاذب. ويمكن ان يستخدم كوسيلة تشخيصية مساعدة في تشخيص الزرق، مع إمكانية الاعتماد على أحدهما كبديل للآخر.

Reference

1. Roth, M. Epstein, D. L. Exfoliation syndrome. Am J Ophthalmol, 1980, 89(4):477–481.
2. Manishi, A. Desai. Richard, K. Lee. The Medical and Surgical Management of Pseudoexfoliation
3.Wild, JM. Searle, AE. Dengler-Harles, M. O'Neill, EC. Long-term follow-up of baseline learning and fatigue effects in the automated perimetry of glaucoma and ocular hypertensive patients. Acta Ophthalmol (Copenh). 1991 Apr;69(2):210-6.
4.Aristeidis. Chandrinos & Tzamouranis, Dorotheos. A Review of Learning Effect in Perimetry. 2020.
5.Karaca, U. Dagli, O. Ozge, G. Mumcuoglu, T. Bayer, A. Comparison of structural and functional tests in primary open angle glaucoma. Indian J Ophthalmol. 2020 May;68(5):805-811
6.Elgohary, AM. Elbedewy, HA. Saad, HA. Eid, TM. Pattern electroretinogram changes in patients with primary open-angle glaucoma in correlation with visual field and optical coherence tomography changes. Eur J Ophthalmol. 2020 Nov;30(6):1362-1369.
7.Jafarzadehpour, E. Radinmehr, F. Pakravan, M. Mirzajani, A. Yazdani, S. Pattern electroretinography in glaucoma suspects and early primary open angle glaucoma. J Ophthalmic Vis Res. 2013 Jul;8(3):199-206.
8.. Weinstein, GW. Arden, GB. Hitchings, RA. Ryan, S. Calthorpe, CM. Odom, JV. The pattern electroretinogram (PERG) in ocular hypertension and glaucoma. Arch Ophthalmol. 1988;106(7):923-8.
9. Ohta, H. Tamura, T. Kawasaki, K. Yonemura, D. [Negative wave in human pattern ERG and its suppression in glaucoma]. Nihon Ganka Gakkai Zasshi. 1986;90(6):882-7.
10.Komata, M. Shirao, Y. Watanabe, M. Kawasaki, K. Delay of pattern electroretinogram peaks and its correlation to contrast threshold for motion perception in glaucoma. Ophthalmic Res. 1995;27(2):110-7.