Applications of Optical Coherence Tomography in Optic Nerve Disorders

Ramy Louis Mansi

يعد التصوير البصرى التوافقي واحدا من أكثر التقنيات الفعالة التي ظهرت في طب العيون في السنوات الأخيرة لدراسة شبكية العين والعصب البصرى ، ويعتمد الجيل الأول لأجهزة التصوير البصرى التوافقى التى تستخدم المجال الزمنى على مقياس التداخل للحصول على صورة مقطعية واحدة تلو الأخرى بشكل تسلسلى، بينما تستخدم أجهزة الجيل الثانى المجال الطيفي مما يعد تحسنا عن تلك التى تستخدم المجال الزمنى، حيث تتيح أجهزة الجيل الثانى الحصول على جميع الصور المقطعية تقريبا في نفس الوقت مما يقلل من وقت الاختبار ويزيد من عدد الصور المقطعية ، ويسمح بتغطية اوسع لشبكية العين وإنشاء قواعد بيانات ثلاثية الأبعاد، بالإضافة الى ذلك فان أجهزة التصوير البصرى التوافقى التى تستخدم المجال الطيفى تعطى صورا أدق مع قلة الخطأ الناتج عن حركة العين مقارنة بالأجهزة التى تستخدم المجال الزمنى، وهذه التطورات الأخيرة فى أجهزة التصوير البصرى التوافقى ذات الدقة العالية جدا و السرعة الفائقة لم تتح فقط تصوير الطبقات الداخلية للشبكية بما يماثل الفحص الباثولوجى للأنسجة ولكن أيضا تصوير التدفق الوظيفى للدم بالشبكية وهو ما يماثل التصوير بالموجات فوق الصوتية دوبلر.وعند استخدام التصوير البصري التوافقي فى حالات اضطراب العصب البصري توجد أربع طرق للمسح الضوئى ، حيث تشمل الطريقة الاولى مسح طبقة الألياف العصبية الشبكية في المنطقة المحيطة بالعصب البصري للحصول على صور مقطعية للشبكية وتحليل سمك طبقة الألياف العصبية الشبكية ، وتساعد هذه الطريقة في تقييم حالات الجلوكوما وضمور وارتشاح العصب البصرى ، أما الطريقة الثانية فتقوم بمسح العصب البصرى للحصول على صور مقطعية له مما يساعد في تقييم الجلوكوما وارتشاح العصب البصرى وعيوبه الخلقية ، كذلك تقوم الطريقة الثالثة بمسح المقولة للحصول على صور مقطعية لها وقياس سمكها مما يساعد فى تشخيص الجلوكوما عن طريق الكشف عن فقدان خلايا العقد العصبية ، أما الطريقة الرابعة فتقوم بمسح المنطقة بين العصب البصرى والماقولة للحصول على صور مقطعية للسمك الكامل للشبكية و العصب البصرى مما يساعد في تقييم الجزء الواقع بين العصب البصرى والماقولة حيث تتراكم السوائل تحت الشبكية مثل حالات تنقر رأس العصب البصر،.ومن فوائد التصوير البصري التوافقي فى حالات الجلوكوما امكانية اكتشاف تغيرات طبقة الألياف العصبية الشبكية والعصب البصرى قبل فقدان البصر بسنوات فضلا عن متابعة علاج مرضى الجلوكوما ، وبالإضافة إلى اظهار التغييرات الهيكلية الكلاسيكية فى طبقة الألياف العصبية الشبكية يمكن لأجهزة التصوير البصرى التوافقى التى تستخدم المجال الطيفى تصوير كشف الأوعية الدموية الثانوية المرتبط بترقق هذه الطبقة ، و يمكنها أيضا تصوير التغيرات التى تحدث بالأوعية الدموية الخاصة برأس العصب البصرى مثل التزوي المزدوج وتعرية الأوعية الدموية الخاصة برأس العصب البصرى، وقد حسنت السرعة والدقة العاليتان لأجهزة التصوير البصرى التوافقى التى تستخدم المجال الطيفى من جودة تصوير الماقولة مقارنة بالأجهزة التى تستخدم المجال الزمنى ، وهذا التحسن فى تصوير طبقة خلايا العقد العصبية فى الماقولة يتساوى مع ويكمل تصوير طبقة الألياف العصبية الشبكية في المنطقة المحيطة بالعصب البصرى مما يعد وسيلة مفيدة لتشخيص الجلوكوما ومتابعة المرض،.كما يلعب جهاز التصوير البصرى التوافقى دورا هاما في حالات ارتشاح العصب البصرى حيث يمكن متابعة تطور الارتشاح ورصد آثار العلاج بالاضافة الى اظهار ارتشاح الماقولة والتمييز بين الارتشاح البسيط و الارتشاح الكاذب للعصب البصر،.كذلك يعد التصوير البصري التوافقي مفيدا للغاية في حالات اعتلال العصب البصري ، ففى حالات اعتلال العصب البصري الأمامي الاقفاري يمكن الكشف عن زيادة سمك طبقة الألياف العصبية الشبكية في

المنطقة المحيطة بالعصب البصرى والذى يتفق مع ارتشاح العصب البصرى في المرحلة الحادة يلى ذلك حدوث ترقق ملحوظ فى طبقة الألياف العصبية الشبكية في المرحلة المزمنة ، كما يمكن اظهار وجود سائل تحت الشبكية فى تلك الحالات ، أيضا فى المرضى الذين يعانون من التهاب العصب البصري يمكن للتصوير البصري التوافقي ايضاح الزيادة الخفيفة فى سمك طبقة الألياف العصبية الشبكية أو تورم رأس العصب البصري في المرحلة الحادة حتى عندما لا يظهر التورم بالكشف الأكلينيكى ، ويمكن بعد 3-6 أشهر ملاحظة انخفاض كبير في سمك طبقة الألياف العصبية الشبكية و الماقولة ، كما يمكن للتصوير البصري التوافقي أن يكون بمثابة علامة بيولوجية لتدرج مرض التصلب العصبي المتعدد.وقد أظهر التصوير البصري التوافقي ازدياد سمك طبقة الألياف العصبية الشبكية في المرحلة الحادة من اعتلال العصب البصرى الوراثى ليبر، في حين أنها تكون رقيقة بشكل ملحوظ في الحالات الضامره ، أما في حالات اعتلال العصب البصرى السمى او الغذائى فان قياس سمك طبقة الألياف العصبية الشبكية باستخدام التصوير البصرى التوافقى قد يكون مفيدا للتنبؤ بالحالة التى سيكون عليها البصر في ما بعد حيث تتناسب شدة ترقق طبقة الألياف العصبية الشبكية مع حدة الابصار فيما بعد ، أيضا يمكن أستخدام التصوير البصري التوافقي في حالات اعتلال العصب البصرى الضغطى لاكتشاف حدوث ترقق فى طبقة الألياف العصبية الشبكية وربما يكون هذا هو الدليل الأول بأن هناك اورام داخلية أو خارجية ، كذلك يعد التصوير البصري التوافقي مفيدا فى أيضاح ترقق طبقة الألياف العصبية الشبكية فى حالات أعتلال العصب البصرى الرضى حيث يعتمد مكان و درجة ترقق طبقة الألياف العصبية الشبكية على مدى شدة الاصابة.كذلك فان التصوير البصرى التوافقى له فائدة كبيرة عن طريق التحليل النوعى و الكمى لحالات العيوب الخلقية للعصب البصرى، ففى حالات براريق رأس العصب البصرى يمكن تقييم و قياس ومتابعة طبقة الألياف العصبية الشبكية والتى يمكن أن تتأثر في النهاية ، أما فى حالات تنقر رأس العصب البصرى فقد أكد التصوير البصرى التوافقى الطابع ثنائي الصفائح لاعتلال الماقولة المرتبط بهذه الحالات والناتج عن انفلاق أولى للطبقة الداخلية و انفصال ثانوي للطبقة الخارجية ، كذلك فان التصوير البصرى التوافقى له دور فى تشخيص حالات شذوذ رأس العصب البصرى واكتشاف قطع الشبكية المرتبط بها كما يمكن التأكد من إغلاق القطع الشبكى بعد الجراحة ، كذلك يفيد التصوير البصري التوافقي في حالات نقص نمو الجزء العلوى من العصب البصرى حيث يمكنه أن يفرق بين هذه الحالات وحالات اعتلال العصب البصري الناتج عن الجلوكوما.وفى حالات أورام الخلايا الصبغية بالعصب البصرى يعد التصوير البصرى التوافقي مفيدا لقياس حجم الورم بدقة ، ويمكن استخدامه كأداة لمتابعة نمو الورم وارتشاح الورم الموضعى وما قد يصاحبه من انفصال شبكي ، كذلك فى المرضى الذين يعانون من اورام سحائية فى غمد العصب البصرى يمكن للتصوير البصري التوافقي أن يظهر ترقق طبقة الألياف العصبية الشبكية.