مقارنة تحليلية لعمليات تصحيح النظر و التقنيات الحديثة المتاحة لعلاج قصر النظر الشديد

إيناس فيصل أبو الطويرات، أمنة الصادق الفقي*
المعهد العالي للعلوم و التقنية الشموخ
***المعهد العالي للعلوم و التقنية الشموخ**
amna sadek2@gmail.com ،Centerefham@gmail.com

الملخص

تظهر الدراسات زيادة في معدلات انتشار مرض قصر النظر حيث ستبلغ نسبة الاصابة حسب التقديرات العالمية 50% بحلول 2050، 10% لديهم قصر نظر شديد وان الفئة الاكثر إصابة هم الاناث. الامر الذي يجعلهم اكثر عرضة للإصابة بانفصال الشبكية، الماء الزرقاء، و اعتلال الشبكية البصري [1]. أوضحت دراسة اجريت داخل أحد مصحات العيون في طرابلس أن 43.18% من الاناث مصابات بقصر نظر متوسط و 25% مصابات بقصر نظر شديد للفئة ما بين 20 - 40 سنة.

يشكل قصر النظر الشديد تحديا في جراحة الليزك نتيجة احتمال حدوث توسع في القرنية بعد الجراحة بسبب ترقق القرنية وبروزها التدريجي و عودة قصر النظر جزئيًا [2]. نتيجة لعدم إستقرار التصحيح على المدى الطويل تقل إمكانية التصحيح بجراحة الليزك. لذلك تُستخدم العدسات القابلة للزرع لأجراء التصحيح. في الولايات المتحدة يوجد نوع واحد فقط من العدسات اللاصقة داخل العين معتمدة من إدارة الغذاء والدواء الأمريكية منذو 2022 الى الان هي عدسة ICL/EVO من STAAR Surgical [3].

Abstract

Myopia prevalence has been on the increase, and it is projected that by 2050, 50% of the population will be affected. 10% of the people have severe myopia, with women being the most commonly affected group. This condition predisposes them to retinal detachment, glaucoma, and retinopathy [1]. A study in an eye clinic in Tripoli indicated that within the age group of women between 20 to 40 years, 43.18% were found to be suffering from moderate myopia, while 25% had severe myopia.

High myopia is also problematic in LASIK surgery because of the possibility of corneal protrusion following the procedure, which is caused by the thinning of the corneas leading to bulging, and partial myopia [2]. Due to the instability in long correction, implantable lenses are required for correction. Only one intraocular lens has approval in the United States since 2022. This is the ICL/EVO lens by STAAR Surgical [3].

الكلمات المفتاحية: قصر النظر الشديد، جراحة الترا ليزك، العدسة الدائمة القابلة للزرع.

1 المقدمة

يحدث قصر النظر عندما تُركّز العين الضوء أمام الشبكية بدلًا من تركيزه علي المنطقة الحساسة للضوء على الشبكية وذلك بسب أن مقلة العين طويلة جدًا من الأمام إلى الخلف (طول المحور البصري) أو أن القرنية (السطح الأمامي الشفاف للعين) أو العدسة منحنية بشكل حاد للغاية. مما يؤدي الي تشويش في رؤية الصور البعيدة.

يتطلب علاج قصر النظر الشديد، والذي يُعرّف بأنه خطأ انكساري يبلغ – 6.00 ديوبتر أو أكثر، دراسة متأنية للخيارات الجراحية المتاحة لضمان استقرار حدة البصر على المدى الطويل وصحة العين [4] خاصة أولئك الذين لديهم سمك قرنية أقل أو يعانون من جفاف العين أو ضعف في انسجة العين.

في هذه الورقة سنسلط الضوء على مدى فعالية إحدى تقنيات تصحيح البصر بالليزر المتقدمة، وهي جراحة الترا ليزك الموجه بخريطة طبوغرافية-Topography Guided LASIK، و العدسات الدائمة القابلة للزرع Implantable Collamer Lens - ICL و المعروفة باسم عدسة الفيك pIOL ونقدم تحليلا مقارنا بينهما وأيهما يعد إجراء بديلا امنا واكثر تفوقا من حيت جودة النظر واستقرار الحالة على المدى الطويل بالنسبة لمرضى قصر النظر الشديد .

جراحة الترا ليزك هي جراحة ليزر متقدمة تستخدم نهج متطور يسمى CustomVue هدفه تصحيح العيوب الانكسارية بدقة كبيرة حسب الحالة الفريدة الوحيدة المميزة لكل عين بشرية، ويمكن ذلك مثلا باستخدام جهاز VISX STAR S4 IR المصرح له من إدارة الغذاء والدواء الامريكية لعلاج قصر النظر الشديد و الإستجماتزم من – 6 ديوبتر الي – 11 ديوبتر و – 3 ديوبتر سندر [5]. ويمتاز الجهاز بنظام تتبع حركة العين ثلاثي الابعاد Iris Registration الذي يسمح بضبط دقيق لشعاع الليزر نتيجة دوران العين عند استلقاء المريض لإجراء جراحة الليزر. هذا يسمح بمعالجة أكثر دقة لحالات الإستجماتزم. وبالتكامل مع جهاز iDesign Advanced WaveScan Studioموجهة بالموجة متكاملة مع الخريطة الطبوغرافية لتحديد شكل سطح القرنية وتحديد الانحرافات البصرية للمريض تم تنقل هذه التعليمات المعالجة الرقمية إلى الليزر، مما يوفر مستوى جديدًا من الدقة والضبط أكبر بمقدار 25 مرة من القياسات باستخدام الطرق القياسية للنظارات والعدسات اللاصقة [6]

في بعض الحالات تكون جراحات الليزر غير مناسبة لمريض قصر النظر الشديد نتيجة رقة سمك القرنية عدم إستقرار الحالة أو صحة العين والانسجة فيكون الخيار البديل هو العدسات الدائمة القابلة للزرع وهي عدسة وهي عدسة فائقة الجودة تُزرع خلف القزحية وأمام العدسة الطبيعية. تعطي جودة بصرية ممتازة مع إمكانية إزالتها في المستقبل إذا لزم الأمر. عدسةEVO ICL V4c ، عالجت مشاكل الأجيال السابقة من العدسات مثل المياه البيضاء وارتفاع ضغط العين بفضل فتحتها المركزية، مما جعل مضاعفاتها نادرة.

2 جراحة الترا ليزك لتصحيح الاخطاء الانكسارية والعدسة الدائمة القابلة للزرع

لتصحيح قصر النظر الشديد هناك العديد من الخيارات شائعة ولكننا هنا سنقتصر على نوعين: جراحة الترا ليزك أو العدسة القابلة للزرع. يقدم كلا الإجراءين حلولاً فعّالة، لكنهما يستخدمان أساليب مختلفة تناسب حالة كل مريض على حدة. يتخذ طبيب العيون القرار النهائي للعلاج دائمًا بعد تقييم شامل، بما في ذلك سمك القرنية، وخريطة القرنية، والصحة العامة للعين، لضمان حصول المريض على اكثر طريقة أمنا ووضوحا للرؤية.

2.1 جراحة التراليزك

جراحة الترا ليزك ذات التقنية المتطورة مناسبة لمرضى قصر النظر الشديد خاصة لمن لديهم سمك قرنية رقيق لأن تصحيح قصر النظر الشديد يتطلب إزالة المزيد من أنسجة القرنية، مما قد يعرض سلامة بنية العين للخطر ويزيد من المخاطر مثل توسع القرنية (حيث تنتفخ القرنية إلى الأمام).

قبل إجراء الجراحة، يخضع المريض إلى فحوص دقيقة جدًا لتحديد شكل سطح القرنية وتحديد الانحرافات البصرية بواسطة جهاز مثل iDesign Advanced WaveScan Studio و هي أول تقنية موجهة بالموجة متكاملة مع الخريطة ويتم إنشاء:

1. خريطة طبوغرافية ملونة ثلاثية الأبعاد Topography Corneal لسطح القرنية تبين شكلها وانحناءها.
2. بصمة بصرية فريدة للعين Analysis Wavefront يقيس هذا الفحص كيفية مرور الضوء عبر العين بأكملها، ويكشف عن الانحرافات البصرية ذات مستوى منخفض Low Order Aberration مثل قصر النظر، ومد البصر، والإستجماتزم، والتي تصححها النظارات. بالإضافة الي الانحرافات البصرية ذات المستوى العالي High order Aberration والتي يمكن أن تسبب أعراضًا بصرية مثل الوهج، والهالات حول مصدر الضوء، وصعوبة الرؤية الليلية. هذه التقنية، تسمح للجراح بتصحيح أدق للتشوهات البصرية التي لا يمكن للنظارات أو العدسات التقليدية معالجتها.

شكل 1: يوضح جهاز iDESIGN Refractive Studio™ وجهاز VISX STAR S4 IR لتصحيح العيوب الانكسارية[8] [7].

2.2 • العدسات الدائمة القابلة للزرع

الأشخاص الذين لا تناسبهم عمليات الليزر بسبب ترقق القرنية أو ضعف الأنسجة العينية أصبح بالإمكان تصحيح النظر لديهم بدقة عالية بدون إزالة أي جزء من القرنية مع ظهور تقنية زراعة العدسات الدائمة القابلة للزرع.

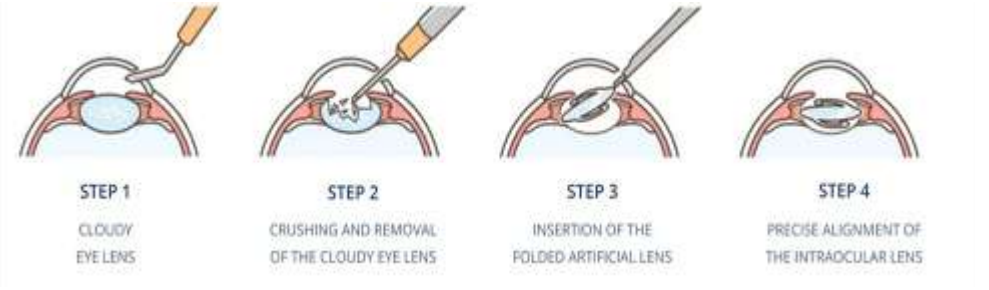
العدسة الدائمة القابلة للزرع هي عدسة اصطناعية يتم زرعها جراحيًا داخل العين لتحل محل العدسة الطبيعية أو تدعمها. تعمل العدسة الدائمة القابلة للزرع بشكل مشابه للعدسة الطبيعية للعين، من حيث تركز الضوء على شبكية العين، وهو أمر ضروري لوضوح الرؤية. تم تصميمها لتكون دائمة ولا تقل كفاءتها بمرور الوقت، اي انها توفر حلاً مدى الحياة لتصحيح الرؤية، كما انها تتميز بانها مصنوعة من مادة كولامر Collamer الحيوية الشفافة، والتي تتكامل مع أنسجة العين دون

أي تفاعل مناعي أو تحسس. وعلى حسب القياسات الدقيقة الخاصة لحالة عين المريض المصاب بقصر النظر الشديد يتم اختيار نوع العدسة إما عدسة أحادية البؤرة أو متعددة البؤر من قبل الطبيب المعالج.

قبل إجراء العملية، يخضع المريض إلى فحوص دقيقة جدًا لتحديد المقاسات المثالية للعدسة:

1. تصوير ثلاثي الأبعاد للقرنية والغرفة الأمامية للعين Optical Coherence Tomography
2. تحليل خريطة القرنية بدقة ميكرونيةTopography Analyzer.
3. اختبار قياس عمق العين وطول المحور البصري لتحديد العدسة المناسبة Biometry Test.
4. تقييم خلايا القرنية وضمان سلامتها قبل الزراعة Endothelial Cell Count .

تتم عملية زراعة العدسة الدائمة القابلة للزرع بتخدير العين عن طريق قطرات مخدرة موضعية تم إجراء شق دقيق جدًا أقل من 3 ملم عبر الميكروسكوب الجراحي على سبيل المثال Zeiss OPMI Lumera تم تُحقن العدسة الدائمة القابلة للطي بلطف داخل العين باستخدام أداة خاصة ثم تُثبت خلف القزحية وللتحقق من تمركز العدسة بدقة مثالية يتم إستخدام جهاز مثل Slit Lamp Microscope.



شكل 2: يوضح كيفية زراعة العدسة الدائمة القابلة للزرع [9].

3 النتائج و المناقشة

مرض قصر النظر هو مرض شائع عالميا يصاب به الإناث بنسبة أكبر من الذكور و خاصة في مراحل النمو من عمر 6 – 18 سنة يزداد المرض بشكل ملحوظ. ويقل بعد اكتمال النمو [10]. هذا و قد أظهرت دراسة أجريت على 58 حالة (160 عين) مصابة بمرض قصر نظر في إحدى المصحات داخل طرابلس بين ذكور و إناث، أعمارهم تتراوح بين 20 – 40 سنة، أن 25% من الإناث مصابات بقصر نظر شديد وأن71.4% من الذكور مصابين بقصر نظر متوسط و لذلك كان هدف هذه الورقة هو توضيح أفضل وأدق الطرق لتصحيح قصر النظر الشديد حسب ما هو منشور عالميا في مجلات محكمة مرموقة وعمل مقارنة بين الالترا ليزك و العدسة القابلة للزرع.

و كما أوضحت الدراسة التي أجريت سابقا داخل أحد مصحات العيون في طرابلس أن الإناث 31.8% يعانون من قصر نظر بسيط للفئة العمرية ما بين 20 الى 40 سنة، و 43.18% قصر نظر متوسط للفئة العمرية ما بين 20 و 40 و 25% قصر نظر شديد كما هو موضح في الجدول (1).

جدول1: يوضح مستويات الاصابة بقصر النظر (إناث) بالنسبة للعمر[10].

الجنس	قصر نظر بسيط	قصر نظر متوسط	قصر نظر شديد
إناث	(– 0.25، – 2)	(– 2.25 ،– 5)	(– 5.0 ، أو أقل)
العمر	20 – 40	20 – 40	20 – 27
عدد الحالات	14	19	11

كما أوضحت الدراسة نسبة إصابة الجنسين بقصر النظر كما في الشكل 2:

شكل 3: تحديد مستوى الإصابة بقصر النظر لدى الجنسين لسنة 2024 [10].

جدول2 يوضح مقارنة بين الالترا ليزك و العدسة القابلة للزرع لمرضى قصر النظر الشديد من الفئة العمرية و المضاعفات و سرعة التعافي و التكلفة.

جدول2 يوضح مقارنة بين الالترا ليزك و العدسة القابلة للزرع.

الطريقة	العدسة القابلة للزرع ICL	عملية الترا ليزك
الفئة العمرية	من 21	من 18
كيفية الاجراء	عدسة قابلة للزرع (جراحة) ICl/EVO ICL	تصحيح القرنية بالترا ليزك (جراحة)
مناسبة إلي أى حد من الانحرافات	ممتازة مناسبة لمرضى قصر النظر إلي – 18 ديوبتر	درجات عالية لكن ضمن الحدود الامنة من – 8 إلى – 10 ديوبتر
القرنية	قرنية رقيقة وغير كافية	قرنية سميكة و قابلة للتصحيح
الحماية و المضاعفات	أمنة مضاعفات قليلة جدا مثل إرتفاع ضغط العين و الماء البيضاء و الجلوكوما	أمنه ولكن ممكن ان تحدث مضاعفات جفاف العين و مشاكل في السديلة و توسع في القرنية
جودة النظر	تحصل على أعلى جودة بصرية ممكنة	تحصل على جودة بصرية في حالات قصر النظر المتوسط
الانعكاسية	قابلة للعكس لأنها إضافة للقرنية	تصحيح دائم غير قابل للعكس
سرعة التعافي	خلال 24 ساعة	تحتاج أسبوع أو أكثر

الثمن	عالية من $4000 الى $6000 [11]	أقل نسبيا من $2000 الى $4000 [11]

4 الاستنتاج

إن العدسة الدائمة القابلة للزرع هي الطريقة الأفضل عمومًا لعلاج قصر النظر الشديد، وخاصةً للوصفات الطبية التي تتراوح بين -8.0 و-10.0 ديوبتر، وتُوفر أفضل نتيجة إجمالية [12].

توفر عدسات ICL نطاق علاج أوسع، وثباتًا انكساريًا أطول، وجودة رؤية فائقة بفضل الحفاظ على أنسجة القرنية وتقليل حدوث إعتلال الشبكية السكري، بالإضافة الى قابليتها للانعكاس مما يوفر حماية كبيرة.

تبقى الجراحات المتاحة هي جراحات لتصحيح قصر النظر من أجل الوصل إلى رؤية اوضح فقط ولا تعالج المرض في حد ذاته ولذلك المريض بعد العملية لا يمكنه تفادي أي مضاعفات ممكن ان تنتج نتيجة أصابته بمرض قصر النظر الشديد نهائيا كانفصال الشبكية و الجلوكوما والماء البيضاء.

5 التوصيات

• تعد عدسات الدائمة القابلة للزرع الخيار المفضل للمرضى الذين يعانون من قصر نظر مرتفع خاصة أعلى من- 8 ديوبتر ، أو القرنية الرقيقة، أو أولئك الذين يعطون الأولوية لأفضل رؤية ليلية ممكنة وثباتا انكساريا أكبر على المدى الطويل.

• تُعد عملية الترا ليزك خيارًا ممتازًا للمرضى الذين يعانون من قصر نظر شديد (حتى - 8.0 ديوبتر إلى - 10.0 ديبوبتر) والذين لديهم سمك قرنية كافٍ ويفضلون إجراءً سطحيًا أقل تدخلاً.

• يتخذ القرار النهائي من قبل طبيب العيون بعد تقييم شامل لسمك قرنية المريض، وعمق الغرفة الأمامية، وعدد الخلايا البطانية، والصحة العامة للعين.

• ضرورة المراجعة الدورية مدى الحياة بعد إجراء العملية وذلك لتفادي اي مضاعفات يمكن ان تحدث في كلا الجراحتين.

5.1 قائمة الاختصارات

LASIK Laser-Assisted in Situ Keratomileusis.
ICL Implantable Collamer Lens .
pIOL Phakic Intraocular Lens (IOL).
EVO ICL V4c Implantable Collamer Lens, Version 4c.

المراجع العربية

[10] عائشة سليمان الدرياق، حنان مختار العلاقي، كوثر إمحمد زاوية.2024. إستخدام الليزر في علاج قصر النظر. مشروع تخرج، المعهد العالي للعلوم و التقنية الشموخ، طرابلس.

المراجع الأجنبية

[1] Holden,B.A, et al. 2016. Global Prevalenceof Myopia and High Myopia and Temporal Trends. from 2000 through 2050.Opthalmology.

[2] David Turbert, Cesar A Briceno, MD, Daniel Porter. 2024. Nearsightedness: what is Myopia?. American Academy of Ophthalmology (AAO). DOI = https://www.aao.org/eye-health/diseases/myopia-nearsightedness.

[3] Bahaeddin El Khatib, MD, Maya S. Bitar, Preet Sohal. 2025. Implantable Collamer Lens. DOI= https://eyewiki.org/Implantable_Collamer_Lens.

[4] High Mayopia . Causes, Symptoms and treatment. 2025. ICR CAT.DOI= https://icrcat.com/en/eye-conditions/high-myopia/.

[5] STAR S4 IR excimer laser with CustomVue. 2006. Ophthalmology Times Europe. DOI= https://europe.ophthalmologytimes.com/view/star-s4-ir-excimer-laser-customvue.

[6] VISX Star S4 IR. Boston Laser Logo. 2025. DOI= https://www.bostonlaser.com/lasik-technology/visx-star-s4-ir/.

[7] The Stanford Eye Laser Center. DOI= https://med.stanford.edu/eyelaser/technology/visx.html.

[8] Colman R. Kraff, MD. 2017. Upgrades to a Laser Refractive Surgery System Yield Superior Results. Cataract & Refractive Surgery Today (CRST). DOI = https://crstoday.com/articles/2017-mar/give-keratoconus-the-one-two-punch.

[9] Biotech access to innovation. 2025. What Is an Intraocular Lens Implant scaled. DOI = https://biotechhealthcare.com/what-is-an-intraocular-lens-implant/.

[11] ICL vs. a Lifetime of Glasses/Contacts: The Cost and Comfort Comparison. 2025. Precision Vision Clinic. DOI = https://precisionvisionlondon.com/about-precision-vision-clinic/.

[12] BOCHNER EYE INSTITUTE. 2021. LASIK vs ICL HIGH MYOPIA, CASE REPORT: IMPLANTABLE CONTACT LENS VS. LASIK FOR HIGH MYOPIA. DOI = https://www.bochner.com/lasik-vs-icl-high-myopia/.