المجلة الطبية العربية
المجلد (7) العدد (1) (2024):104-112

Arab Medical Journal
Vol. (7) No. (1) (2024): 104 -112/

زراعة طعم الأمنيوغرافت في تكيس داخل الملتحمة، وصف حالة

د. حسين زينب[1]

[1]* رئيس قسم العينية في مستشفى تشرين العسكري (دمشق)

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة إلى تدوين تدبير المعالجة الجراحية مع استعمال الامنيوغرافت في ذوبان (صهر) التكيس الداخلي للملتحمة وتثقب القرنية. حيث طبق العلاج على مريضة بعمر 12 عام، من المرضى المراجعين لمستشفى تشرين العسكري تشتكي من وجود إصابة تتمثل بوجود تعتم في العين اليسرى، ولدى التحري عن الحالة فقد تبين أن المريضة لم يسبق لها وان خضعت لأي علاج دوائي، أو عمل جراحي، وبعد المراجعة والتسجيل في العيادة المختصة في المستشفى فقد تم إجراء سحب للسائل المصلي واستئصال الكيس مع الكبسولة، ليتم بعدها زرع الأمنيوغرافت بتقانة 'inlay'

بينت نتائج الاختبارات السريرية، المنفذة بعد مضي أربعة أشهر على العمل الجراحي، أن حدة البصر في العين اليسرى من مرتبة (6/9)، دون وجود أي ارتكاس أو احتمال لعودة الإصابة (الأذية)، وسجل وجود انخفاض في قيم نتائج الاختبارات السريرية المنفذة سابقا. وكخلاصة يمكن الاستنتاج بإمكانية اعتبار الأمنيوغرافت كتدبير علاجي بديل في الاستشفاء من الإصابة بالأضرار السطحية لملتحمة العين من خلال إزالة الضرر، وعلى وجه الخصوص في الحالات التي تكون فيها الأنسجة المحيطة بالملتحمة سليمة ولم تصاب بأي أذية.

الكلمات المفتاحية: الأمنيوغرافت، تكيس داخل الملتحمة، رضوح، عمل جراحي.

حقوق النشر: المجلة الطبية العربية - سورية
https://journal.syrma.org.sy

Amnio Graft transplantation in conjunctival inclusion cyst a case report

Zainab, H.[2]

[1]Ophthalmology Department, Tishreen military hospital, Damascus, Syria

Abstract

To report on surgical approaches using Amnio Graft Transportation (AGT) in conjunctival inclusion cyst corneal melting and perforations. A 12-year-old female child with no history of trauma or surgery presented to our hospital with a complaint of the presence of a dark lesion in the left eye. Aspirate of the serous fluid then excision the cyst with its capsule and AGT in "in lay" technique. Four months after the surgery, the uncorrected visual acuity of the left eye was (6/9) with no recurrent of the lesion and reduction in the previous pathological clinical findings. AGT can beconsidered as an alternative component for conjunctival surfacereformation during removal of lesions, especially for those whose surrounding conjuctival tissue remains relativeelynormal.

Key words: Amnio Graft, Conjuntival inclusion cyst, Trauma, Surgery.

1. المقدمة

يتشكل سطح العين من تركيبه حساسة للغاية، وينتج عن تعرض هذا الجزء الحساس من العين لأي تأثير كيميائي أو حراري أو ميكانيكي، أثار سلبية تضرر العين بكاملها [1,2]. ولفترة زمنية ليست بالقصيرة، كان يعاني المصابين بأضرار سطح العين من عدم وجود العلاج الفعال والمناسب لعلاج هذه الحالات، وحدث في العقد الأخير نقلة نوعية في فهم وتفهم كيفية تجديد الخلايا والنسج المتضررة وحتى التالفة [3]. وفي يومنا هذا فقد تعددت الحلول والتدابير العلاجية لتجاوز هذه الإشكالية بما في ذلك استعمال مصادر الخلايا الجذعية[4]. يستعمل الغشاء الأمنيوسي البشري في معالجة الأضرار المختلفة التي تصيب القرنية منذ أن تم اقتراح هذه التقانة للمعالجات العينية، وتحديدا منذ عام 1940 وكان الهدف هذا الاستعمال ترميم الفقد الحاصل في ملتحمة العين [5]. وتم اقتراح زراعة الغشاء الأمنيوسي البشري مؤخرا، كطعم فعال ويمكن تطبيقه سريريا في حالات علاجية مختلفة بما في ذلك معالجة السطح الخارجي للعين من اجل تصحيح العيوب والأضرار التي تصيبها، وترميم الجروح العينية وفي مجال هندسة النسج [[6. ويبقى المجال الذي يستعمل فيه الغشاء الأمنيوسي في طب العيون متمثلا في التئام الأضرار المنتشرة في النسج المتضررة، والحماية من إعادة الإصابة، ومنع حدوث مزيد من التشوه أو الانهيار الناجم عن الآثار السلبية للعوامل الخارجية، وتعزيز عملية إعادة تشكيل الخلايا [7]. ثبت بالدليل القطعي ناجعيه استعمال طعوم الغشاء الأمنيوسي في معالجة الأضرار التي تصيب السطح الخارجي للعين كتدبير علاجي بديل في معالجة نماذج مختلفة من الأضرار التي تصيب القرنية والملتحمة والصلبة وجفن العين[8,10].يتميز الغشاء الأمنيوسي البشري بامتلاكه عدة خصائص فريدة، من أهمها انه مضاد للالتهاب وللتليف ولتكوين الأوعية الدموية، وانه مضاد للميكروبات، بالإضافة إلى احتوائه على عوامل مشجعة على النمو[8,11]. وعليه يمكن أن يكون للغشاء الأمنيوسي البشري دورا بارزا في تعزيز القدرة على علاج النسج المتضررة من السطح الخارجي للعين وإصلاح العيوب الظهارية الدائمة وتقرحات القرنية والحروق التي تصيب العين [12,13]. وتفتح هذه الخصائص السريرية للغشاء الأمنيوسي البشري الباب على مصراعيه، لاكتشاف المزيد من المزايا العلاجية، ضمن طيف ومجال واسع من التطبيقات المحتملة والممكنة في طب العيون المتجدد-14] [15. يهدف هذا العمل إلى تقييم الفاعلية السريرية لطعوم الأمنيوغرافت في إعادة ترميم السطح الخارجي للعين.

2. المواد والطرق

1.2. الحالة المختبرة ومكان تنفيذها

أجريت هذه الدراسة في مستشفى تشرين العسكري (دمشق، سوريا)، كدراسة لحالة سريرية منفردة، حيث كانت الدراسة متوافقة ومتطلبات إعلان هلسنكي وتعديلاته، وتم التصديق على البروتوكول المقترح لهذه الدراسة من قبل لجنة اخلاقيات البحث العلمي في هيئة الطاقة الذرية السورية، وتم التأكيد على ضرورة الحصول على موافقة خطية من قبل ولي أمر المريض المعالج قبل البدء بتنفيذ أي عمل جراحي، وبعد تزويده بكافة المعلومات والإجراءات التنفيذية المتبعة في هذه الدراسة، ليتم بعد ذلك إجراء كافة الاختبارات والتحاليل والفحوصات العينية المعتمدة في المستشفى والتي يتم إجرائها لمثل هذه الحالات، والتي من ضمنها تحديد مسحة وعمق الجزء المصاب من العين، ودرجة الارتشاح، وقياس ضغط العين الرقمي والتوتر الرقمي وتم اخذ مسحات قرنية من القاعدة

والحواف وتم تسجيل وتوثيق نتائج المؤشرات المعتمدة في المراقبة والمتضمنة: (1) تقدير شدة الألمPain، (2)الاحتقان Congestion،(3) أفضل تصحيح في حدة الرؤية Best corrected visual acuity، (4) حجم (مساحة) التقرح، (5)عمق التجويف الامامي Anterior chamber depth، (6)واستجابة الحجرة (التجويف) الامامية Anterior chamber reaction

2.2. تحضير طُعم الأمنيوغرافت

تم فصل الغشاء الأمنيوسي الخام عن المشيمة والغشاء المشيمي تحت ظروف معقمة، من نساء حوامل وبصحة جيدة وخاليات من أي مرض من الأمراض المعدية، ومن ولادة بعملية قيصرية في قسم التوليد في مستشفى تشرين العسكري. وخضعت كل أم متبرعات للغشاء الأمنيوسي، لاختبار التحقق من خلوها من أي مرض من الأمراض المعدية والمحددة للتبرع،بما في ذلك اختبار التأكد من خلوها من فيروس نقص المناعة البشرية (HIV) وفيروس التهاب الكبد B وفيروس التهاب الكبدC وتم تنفيذ هذه الاختبارات في مخابر مستشفى تشرين العسكري بدمشق، وفي مخابر قسم تكنولوجيا الإشعاع.

تم تحضير الأمنيوغرافت في وحدة إنتاج الغشاء الأمنيوسيفي قسم تكنولوجيا الإشعاع، في هيئة الطاقة الذرية، وفقاً لاجرائات وقواعد ضبط الجودة المعتمدة من قبل اللجنة الوطنية لطعوم الغشاء الأمنيوسي والموثقة في مكتب ضمان الجودة، واعتمد في تحضير الأمنيوغرافت البروتوكول المعتمد والموثق مرجعيا، وتم تعقيم المنتج النهائي للغشاء الأمنيوسي (الأمنيوغرافت) بجرعة إشعاعية قدرها 35 كيلو غري من أشعة غاما الصادرة عن النظير المشع كوبالت 60وفقًا لقواعد الممارسة الجيدة لتعقيم الطعوم المحضرة من النسج الحية.الموصى بها من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة الصحة العالمية كجرعة تعقيم[17,18].

3.2. العمل الجراحي المنفذ

تم استعمال الأمنيوغرافت المحضر في وحدة إنتاج طعوم الغشاء الأمنيوسي في قسم تكنولوجيا الإشعاع بأبعاد) [2*2 سم] لتتناسب وحجم العيب المراد علاجه، حيث تم إخراج الطعم من الغلاف الخارجي، ومن ثم من الغلاف الداخلي، وتم التحقق من الوجه المقابل للجنين والذي من المفترض أن يكون باتجاه الطبقة المصابة من العين عند تثبيت الطعم على العين، ليتم بعد ذلك تثبيت الأمنيوغرافت على الجزء المتضرر من سطح العين باستخدام غراء الفيبرين. ووضع رقعة ضغط على العين لمدة24 ساعة لضمان التصاق الطعم بسطح العين بشكل جيد. وتم متابعة الحالة بزيارات شهرية ولمدة ثلاثة أشهر متتالية بعد إجراء العمل الجراحي.

3. النتائج

عرض الحالة: نفذ العمل في هذه الدراسة على طفلة بعمر 12 عام راجعت قسم معالجة العيون في مستشفى تشرين العسكري بدمشق تشكو من وجود عتمه في العين اليسرى، وليس لديها تاريخ طبي سابق، ولم يسبق لها أن تعرضت لأي علاج دوائي، ولم تخضع لأي عمل جراحي.

التشخيص:بعد تنفيذ الاختبارات السريرية الاعتيادية التي يتم تنفيذها عادتا في المستشفى لمثل هذه الحالات، فقد كانت نتائج هذه الاختبارات على الشكل التالي: أفضل تصحيح في حدة الرؤية Best corrected visual acuity، للعين اليمنى من مرتبة (6/6)، وللعين اليسرى من مرتبة (9/6)، وأشارت الملامح السريرية إلى وجود أذية في العين متمثلة بتشكل كيس معتم بحجم 2.5 x7.5 مم في منطقة ملتحمة الأنف الطرفية السفلية وغير مترافقة بحدوث ألم، وكانت حركة العين الخارجية طبيعية، ومحتواها الداخلي

غير مرئي وغير قابل للتحديد، مع عدم وجود مؤشرات يمكن من خلالها الاستدلال على وجود مظاهر التهابية فعالة.

التدخل: كخطوة أولى فقد تم سحب الكيس بإبرة قياسها 27، وحقن العين بمادة البيتاميثازول، وبالمتابعة تبين عدم وجود استجابة لهذا التدبير العلاجي (الشكل 1)، ليتم بعد ذلك سحب السائل المصلي، ومن ثم استئصال الكيس مع محفظته، وزرع الأمنيوغرافت بوضع الغشاء على سطح العين وتثبيته (الشكل 2).

النتيجة: بينت نتائج الفحوص السريرية المنفذة بعد مرور أربعة أشهر على التدخل الجراحي، أن حدة البصر غير المصححة للعين اليسرى من مرتبة (9/6)، دون ملاحظة أي انتكاس أو عودة لظهور الإصابة من جديد، وانخفاض في النتائج السريرية المرضية المنفذةسابقا (الشكل 3).

الشكل (1). شكل توضيحي للعين المصابة بتشكل كيس معتم

الشكل (2). شكل العين بعد استئصال الكيس وتثبيت الأمنيوغرافت

الشكل (3). حالة استئصال الكيس في نهاية العمل الجراحي

4. المناقشة

بالتعريف فان أكياس الملتحمة هي عبارة عن عيوب كيسية حميدة ذات جدار رقيق ومبطنة بظهارة غير متقرنة، وتحتوي هذه الأكياس على سائل مصلي، وبتطور بطيء لهذه الأكياس. وعادتا ما تكون هذه الأكياس بدون أعراض ومن الممكن أن تسبب تشوهات تجميلية كانخفاض الحركة والإحساس بأي جسم غريب، وجفاف بالعين بسبب عدم استقرار طبقة الدمع عندما يزداد حجمها [19]. ومن المعروف، وجود تأثيرات سمية للمواد الحافظة المرتبطة

بالمستحضرات الطبية، عند استخدامها للعلاج لفترة زمنية طويلة [20]. ونادراً ما ترتبط أكياس الملتحمة بالزرع المداري الأولي، وتحدث بشكل متكرر بعد الزرع الثانوي بسبب الإجراءات الأكثر تعقيداً، وتزيد أغشية الملتحمة من فرص هجرة الملتحمة إلى مساحة مدارية أعمق [19]. وتعد طرق العلاج والترميم لسطح العين، من التدابير الضرورية والمهمة جدا لمنع فقدان الروية أو لإجراء علاج جراحي تسلسلي [3]. ويمكن أن ينتج عن الاضطرابات الشديدة في سطح العين اعتلالات كبيرة تتمثل في التصاق الملتحمة الجفنية بملتحمة المقلة، وفقدان الخلايا الجذعية الطرفية [21]. تتطلب حالة وجود أكياس الملتحمة إلى علاج، وعلى الرغم من توظيف طيف واسع من التقانات المستخدمة في إزالة هذه الأكياس، يبقى لكل تقانه من هذه التقانات سلبيات ومحددات لاستخدامها [22]. وبالتالي فان الاستئصال الجراحي الكامل لهذه الأكياس هو أفضل طريقة في العلاج [23,24]. وتتضمن وسائل العلاج الاخرى المقترحة لإزالة هذه الأكياس، هو إجراء تحطيم خلايا الكيس عن طريق حقن كحول الأيزوبروبيل داخل الكيس والاستئصال الضوئي باستخدام ليزر الارغون، والكي الحراري، وجراحة الموجات الراديوية عالية التردد [25]. وبرز أخيرا استخدام العلاج الليزري بدلا عن العمل الجراحي في علاج أمراض سطح العين [26]. وبحسب أفضل البيانات والمعلومات المتوفرة لدينا فان هذا التقرير هو الأول من نوعه لوصف دور الغشاء الأمنيوسي في معالجة حالة تضمين الملتحمة كحالة سريرية في سورية. يتم عادتا تثبيت الغشاء الأمنيوسي على سطح العين، إما باستخدام أسلوب الخياطة المستمرة أو بالقطب [21,27]. وتم استعراض مزايا الغشاء الأمنيوسي، والمواصفات التي تجعل منه مادة مناسبة لمعالجة العديد من الاعتلالات التي تصيب سطح العين في أكثر من تقرير علمي[29,28]. يستخدم الغشاء الأمنيوسي كطبقة أساسية للمساعدة في تعزيز نمو خلايا القرنية، أو الملتحمة، أو تجديد القرنية وغيرها باستخدام عدة وسائل وطرق في تثبيت الغشاء على الجزء المصاب من سطح العين[30].

يحتوي الغشاء الأمنيوسي على مجموعة متنوعة من المركبات الكيميائية بما في ذلك السيتوكينينات، والتي يمكنها المساعدة في خفض شدة الالتهاب بشكل فعال، وتعزيز التئام الجروح والحد من التليف [31]. ويشجع زراعة الغشاء الأمنيوسي البشري على هجرة الخلايا، وتسهيل التصاقها وتمايزها، ويمتلك الغشاء الأمنيوسيعوامل أخرى تجعله مفيداً ومتميزاً في معالجة الأضرار التي تصيب سطح العين [32,33].

الشكر والتقدير

يتوجه المؤلف بالشكر الجزيل والتقدير الكبير للسيد الدكتور المدير العام لهيئة الطاقة الذرية، والسيد الدكتور المدير العام لمستشفى تشرين العسكري، ومجموعة العمل في وحدة إنتاج الأمنيوغرافت (قسم تكنولوجيا الأشعة، هيئة الطاقة الذرية)، ومجموعة العمل في قسم المعالجات العينية وقسم التوليد في مستشفى تشرين العسكري، وشكر خاص لكل من السادة محمد عمار ألعدوي ودواليا دفراوي من وحدة إنتاجاً لأمنيوغرافت للمساهمة الفعالة في تحضير الأمنيوغرافت. ود. محفوظ البشير (قسم تكنولوجيا الإشعاع – هيئة الطاقة الذرية السورية): المساهمة في وضع فكرة العمل من حيث تحضير الطعوم وإدخالها في التطبيق، كمنسق عام للبحث المقر في هيئة الطاقة الذرية.

References

1. Finger PT, Jain P, Mukkamala SK. Super-thick amniotic membrane graft for ocular surface reconstruction. Am J Ophthalmol.2019; 198:45–53.
2. Eslani M, Baradaran-Rafii A, Cheung AY, Kurji KH, Hasani H, Dja-lilian AR, Holland, EJ. Amniotic membrane transplantation in acute severe ocular chemical injury: A randomized clinical trial. Am J Ophthalmol., 2019;199:209–15.https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30419194/.
3. Manjunath BH, Raksha V. Evaluation of outcome of primary pterygium excision combined with different techniques. International Journal of Ocular Oncology and Oculoplasty 2021;7(3):268–272.
4. Unlu BH, Utine CA, Durak I. Simple limbal epithelial transplantation in limbal stem cell deficiency after chemical eye injury. Eur Eye Res 2021; 1:47-52.
5. de Rötth A. Plastic repair of conjucntival defects with fetal membrane. Arch Ophthalmol1940; 23:522-
6. Gawad AMA, Ahmed Mamdouh M, Shaaban AMM, El Ashwah AA, Mona AH, Yehia MAH. Effect of the use of the human amniotic membrane in healing of surgically induced skin defects in rabbits (Histopathological study). Alexandria Dental Journal. 2018; 43:108-115.
7. Meller D, Pauklin M, Thomasen H, Westekemper H, Steuhl KP. Amniotic membrane transplantation in the human eye. DtschArztebl Int. 2011;108(14):243–248. doi:10.3238/arztebl.2011.0243.
8. Malhotra C, Jain AK. Human amniotic membrane transplantation: Different modalities of its use in ophthalmology. World J Transpl.2014;4:111–21 Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4094946/
9. Gheorghe A, Pop M, Burcea M, Serban M. New clinical application of amniotic membrane transplant for ocular surface disease. J Med Life. 2016;9:177–9 Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/.
10. Villalón ML, Leal MDL, Chávez ÁJR, Santillán EM, Asseff IL, Loera V, Valencia L, Camacho B, Alvarado B, Cervantes V, Patrón L, Almanza H. Recurrent epibulbar dermoid cyst treated with amniotic membrane implant a case report. BMC Surgery. 2018; 18:98https://doi.org/10.1186/s12893-018-0426-z.
11. Maxson S, Lopez EA, Yoo D, Danilkovitch-Miagkova A, Leroux MA. Concise review: role of mesenchymal stem cells in wound repair. Stem Cells Transl Med. 2012;1(2):142–149.
12. Solomon A, Meller D, Prabhasawat P, et al., "Amniotic membrane grafts for nontraumatic corneal perforations, descemetoceles, and deep ulcers," Ophthalmology, 2002;109(4):694–703,
13. Fan J, Wang M, Zhong F. Improvement of Amniotic Membrane Method for the Treatmentof Corneal Perforation. Hindawi Publishing CorporationBioMed Research International. Volume 2016, Article

ID 1693815, 8 pages. http://dx.doi.org/10.1155/2016/1693815.
14. Niknejad H, Peirovi H, Jorjani M, Ahmadiani A, Ghanavi J, Seifalian AM. Properties of the amniotic membrane for potential use in tissue engineering. Eur Cell Mater. 2008; 15:88-99.
15. Parolini O, Soncini M, Evangelista M, Schmidt D. Amniotic membrane and amniotic fluid-derived cells: potential tools for regenerative medicine? Regen Med. 2009; 4:275-91.
16. Herndon DN, Branski L.K. Contemporary Methods Allowing for Safe and Convenient Use of Amniotic Membrane as a Biologic Wound Dressing for Burns. Ann Plast Surg., 2017;78: S9–S10.
17. IAEA. Code of Practice for the Radiation Sterilization of Tissue Allografts. IAEA, (2002) Vienna.
18. IAEA. Radiation Sterilisation of Tissue Allografts: Requirements for Validation and Routine Control - A Code of Practice. International Atomic Energy Agency: (2007) Vienna, Austria, 2007.
19. Lee PAL, Kono S, Kakizaki H, Takahashi Y. Conjunctival Epithelial Inclusion Cyst following Evisceration with Primary Orbital Implantation. Case Rep Ophthalmol, 2021;12:369–372. DOI: 10.1159/000514929.
20. Salagar KM, Pujari MR, Murthy CN. A Rare Case Report of Conjunctival Cyst. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2015;9(11): DOI: 10.7860/JCDR//12181.6716
21. Slomovic AR, Chan CC. Sutureless dehydrated amniotic membrane for persistent epithelial defects. European Journal of Ophthalmology, 2017;00(0):1-5. DOI: 10.1177/11206721211011354
22. Yang HK, Kim M, Lee SJ, Han SB, Hyon JY, WeeWR. Conjunctival cystectomy assisted by pattern scan laser photocoagulation. Military Medical Research 2017;4:(22):1-4. DOI 10.1186/s40779-017-0132-7.
23. El-Abedin Rajab GZ, Demer JL. Long-term results of surgical excision of conjunctival retention cyst using trypan blue with methylcellulose. Am J Ophthalmol Case Rep. 2019; 14:28-31.
24. Tagare S, Christy JS. Conjunctival Epithelial Inclusion Cyst Delhi Journal Of Ophthalmology 2020;31(3):93-94
25. Nishino T, Kobayashi A, Mori N, Masaki T, Yokogawa H, Sugiyama K. Clinical evaluation of a novel surgical technique (large cross incision) for conjunctival cysts. Can J Ophthalmol. 2018; 53(1):36-39.
26. Park J, Lee S, Suh E. Removal of conjunctival cyst with high-frequency radio-wave electrosurgery. Can J Ophthalmol. 2015; 50:378–83.
27. Azuara-Blanco A, Pillai CT, Dua HS. Amniotic membrane transplantation for ocular surface reconstruction. Br J Ophthalmol. 1999; 83:399-402.
28. Navas A, Guerrero FSM, López AD, Chávez-GarcíaC, Partido G, Graue-Hernández EO, Sánchez-García FJ, Garfias Y. Anti-inflammatory and anti-fibrotic effects of human amniotic membrane mesenchymal stem cells and their potential in corneal repair. Stem Cells Transl. Med., 2018;7:906–917. [CrossRef] [PubMed]
29. Sharma N, Kaur M, Agarwal T, Sangwan VS, Vajpayee RB. Treatment of acute ocular chemical

burns. Surv. Ophthalmol. 2018; 63:214–235. [CrossRef] [PubMed].
30. Khokhar S, Natung T, Sony P, Sharma N, Agarwal N, Vajpayee RB. Amniotic membrane transplantation in refractory neurotrophic corneal ulcers: a randomized, controlled clinical trial. Cornea.2005; 24:654–60.
31. Fan WJ, Yang ZM, Deng L, et al., Basic study on the developmentof amniotic membrane and its application. Chinese Journal ofReparative and Reconstructive Surgery2006.;20(1):65-68.
32. Hao Y, Ma DH, Hwang DG, Kim WS, Zhang F. Identification of anti-angiogenic and anti-inflammatory proteins in human amniotic membrane. Cornea. 2000;19:348–52.
33. Zhang S, Zhu YT, Chen SY, He H, Tseng SC. Constitutive expression of pentraxin 3 (PTX3) protein by human amniotic membrane cells leads to formation of the heavy chain (HC)-hyaluronan (HA)-PTX3 complex. J Biol Chem. 2014;289:13531– 42 Available from: http://www.jbc.org/content/289/19/13531.full.pdf.