

## ТЕРАПЕВТИЧНИ КОНТАКТНИ ЛЕЩИ – НЕЗАМЕНИМОТО ОРЪЖИЕ НА ОФТАЛМОЛОГА

Димитър Гунев

Катедра по очни болести и зрителни науки, Факултет по медицина,  
Медицински университет – Варна  
СБОБАЛ – Варна

## THERAPEUTIC CONTACT LENSES— THE INDISPENSABLE WEAPON OF THE OPHTHALMOLOGIST

Dimitar Gunev

Department of Ophthalmology and Visual Sciences,  
Faculty of Medicine, Medical University of Varna  
Specialized Eye Hospital, Varna

### Адрес за кореспонденция:

Димитър Стефанов Гунев  
Катедра по очни болести и зрителни  
науки, Факултет по медицина,  
Медицински университет – Варна  
ул. „Марин Дринов“ 55 Варна, 9002  
e-mail: dimityrgunev@gmail.com

### РЕЗЮМЕ

**Въведение:** Терапевтичните контактни лещи са важни инструменти за лечение на заболявания на очната повърхност и други състояния на роговицата. Основната разлика между нормалната контактна леща и TCL е, че втората не се управлява от пациента. **Цел:** Да представим въведена от нас техника за хирургично лечение на халтав клепац.

**Цел:** Да се оцени ефектът от терапевтичните контактни лещи (TCL) върху трансплантацията на амниотична мембрана и да се очертаят ползите.

**Методу:** Проспективно проучване на 30 клинични случая на RES или повърхностна травма на роговицата, събрани за една година, лекувани с амниотична мембрана (AM). Проучването е рандомизирано и 15 от пациентите са лекувани с AM и TCL и 15 само с AM.

**Резултати:** Пациентите, лекувани с AM/TCL, са оценили следоперативния комфорт със ср. 5,5 (от скала 2–6). За сравнение пациентите с AM без TCL го оценяват с 3,5. При 12 от случаите с TCL има пълна или по-добра епителизация от първия ден, докато при 5 пациенти без TCL се наблюдават по-лоши резултати. Проучването показва, че когато се включи TCL, AM оцелява около 1 седмица. При липса на TCL мембраната издържа по-малко от 48 часа. Най-честите усложнения за 7 дни са скъсан шев (AM&TCL-1/AM-8), скъсана мембрана (AM&TCL-2/AM-12), кръвоизлив (AM&TCL-1/AM-5), възпаление (AM&TCL-0/AM -2), инфекция (AM&TCL-0/AM-1).

**Заклучение:** Поставянето на TCL е обещаващо за подобряване на възстановяването на здравето на очната повърхност, повишава комфорта, предпазва AM и има дългосрочни резултати.

**Ключови думи:** ТКЛ; амниотична мембрана; очна повърхност; усложнения, СРЕ

### ABSTRACT

**Introduction:** Therapeutic contact lenses (TCLs) are important tools for the treatment of ocular surface diseases and other corneal conditions. The main difference between a normal contact lens and a TCL is that the latter is not controlled by the patient.

**Aim:** The aim of this article is to evaluate the effect of TCLs on amniotic membrane (AM) transplantation and outline the benefits.

**Materials and Methods:** A prospective study was conducted on 30 clinical cases of recurrent erosion syndrome (RES) or superficial corneal trauma collected over one year treated with AM. The study was randomized and 15 of the patients were treated with AM and TCL and 15 with AM alone.

**Results:** Patients treated with AM/TCL rated postoperative comfort with an av. 5.5 (from a scale of 2–6). In comparison, AM patients without TCL rated it 3.5. Twelve of the TCL cases had complete or better epithelialization from day 1, while 5 non-TCL patients had worse results. The study showed AM survived

### Address for correspondence:

Dimitar Gunev  
Faculty of Medicine  
Medical University of Varna  
55 Marin Drinov St  
9002 Varna  
e-mail: dimityrgunev@gmail.com

for about 1 week when TCL was included. In the absence of TCL, the membrane lasted less than 48 hours. The most common complications in a period of 7 days were suture rupture (AM&TCL: 1/AM: 8), ruptured membrane (AM&TCL: 2/AM: 12), hemorrhage (AM&TCL: 1/AM: 5), inflammation (AM&TCL: 0/AM: 2), infection (AM&TCL: 0/AM: 1).

**Conclusion:** Therapeutic contact lens placement is a promising method for improving ocular surface health recovery, increases comfort, protects AM, and has long-term outcomes.

**Keywords:** TCL, amniotic membrane, ocular surface, complications, RES

## ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременната офталмология използването на терапевтични контактни лещи (ТКЛ) при заболявания на предна очна повърхност и други състояния на роговицата е неизменна част в хода на лечение. Терапевтичната контактна леща представлява фина, пластична или ригидна лоспа, която се използва за протекция на роговицата и/или за подпомагане на оздравителните процеси. Основната разлика между стандартната контактна леща и терапевтичната е нейното менажиране – ТКЛ се обслужва единствено от лекар.

Според материала, от който е изработена лещата, те биват меки и твърди (ригидни). Меките ТКЛ са хидрогелни, силикон-хидрогелни и специално създадени медицински изделия, например от колаген (1). ТКЛ влияят на нормалните физиологични механизми на предната очна повърхност, чрез промяна в разпределението на слъзния филм върху предната очна повърхност, индуцират по-голяма или по-малка степен на аноксия и упражняват лека механична компресия (2). Въпреки всички ползи, които имат, контактните лещи не са безвредни. Има редица усложнения, които трябва да се наблюдават и да се менажират в най-кратки срокове. Продължителното носене крие значителен риск от развитие на инфекциозен кератит. Поради тази причина се използват профилактични антибиотици за удължено носене на контактни лещи (3). Лошата хигиена, продължителното носене и ниската кислородна пропускливост са факторите, свързани с по-високата честота на инфекции. Носенето на контактни лещи също може да доведе до алергии и възпаление. Могат да се развият папиларен конюнктивит, стерилни възпалителни реакции и в тежки случаи възпаление в предната камера (4,5). Терапевтичните контактни лещи са широко застъпени при протекция и по-бърза модулация на очната повърхност след извършена хирургична интервенция (6). За доказване на благоприятния ефект се извърши проучване, което да сравни възстановителния процес след поставяне на амниотична мембрана със и без ТКЛ.

Амниотичната мембрана (AM) е най-вътрешният слой на плацентата и формира амниотичната кухина, в която се намира плодът. Съставена е от монослой епителни клетки, базална мембрана и аваскуларен съединителнотъканин матрикс. Главният протеиново компонент на AM са колагени (тип III, IV, V и VII), както и протеогликани (перлекан, бикунин, декорин), глицозаминогликани, ламинин, фибронектин. Тя секретира редица сигнални молекули, като епидермален растежен фактор (EGF), трансформиращ растежен фактор бета (TGF- $\beta$ ), фибробластен растежен фактор (FGF) и тромбоцитен растежен фактор (PDGF), които подпомагат трофичната функция. Не съдържа HLA – A, B, C антигени и  $\beta$ 2-микроглобулин, които биха довели до реакция на отхвърляне (7,8). Всички тези предимства на AM я правят

## INTRODUCTION

In modern ophthalmology, the use of therapeutic contact lenses (TCLs) in diseases of the anterior ocular surface and other conditions of the cornea is an indispensable part of the course of treatment. A TCL is a thin, plastic, or rigid shell used to protect the cornea and/or support healing processes. The main difference between a standard contact lens and a therapeutic one is the management—TCL is managed only by an eye care practitioner.

According to the material from which the contact lens is made, they are soft and hard (rigid). Soft TCLs are hydrogel, silicone-hydrogel, and specially created medical devices, for example from collagen (1). Therapeutic contact lenses affect the normal physiological mechanisms of the anterior ocular surface by altering the distribution of the tear film on the anterior ocular surface, inducing a greater or lesser rate of anoxia, and exerting mild mechanical compression (2). Despite all the benefits they have, contact lenses are not harmless. Several complications need to be monitored and managed as soon as possible. Prolonged wearing carries a significant risk of developing infectious keratitis. For this reason, prophylactic antibiotics are used for prolonged contact lens wear (3). Poor hygiene, prolonged wearing, and low oxygen permeability are the factors associated with a higher incidence of infections. Wearing contact lenses can also lead to allergies and inflammation. Papillary conjunctivitis, sterile inflammatory reactions, and, in severe cases, anterior chamber inflammation may develop (4,5). Therapeutic contact lenses are widely used for protection and faster modulation of the ocular surface after surgical intervention (6). To prove the beneficial effect, a study was conducted to compare the recovery process after the insertion of an amniotic membrane (AM) with and without TCL.

In the amniotic cavity, AM is the innermost layer of the placenta, composed of epithelial cells, a basement membrane, and an avascular connective tissue matrix. The main protein component of AM is collagen (type III, IV, V, and VII), as well as proteoglycans (perlecan, bikunin, decorin), glycosaminoglycans, laminin, fibronectin. It supports the trophic function by secreting several signaling molecules like platelet-derived growth factor (PDGF), fibroblast growth factor (FGF), epidermal growth factor (EGF), and transforming growth factor beta (TGF- $\beta$ ). It does not contain HLA-A, B, and C antigens and  $\beta$ 2-microglobulin, which would lead to a rejection reaction (7,8). All these advantages of AM make it a polyvalent option for the treatment of various diseases of the anterior ocular surface, such as persistent and recurrent epithelial defects, corneal ulcers, descemetocele, perforations, limbal stem cell insufficiency, symptomatic bullous keratopathy, chemical, and thermal burns, thinning of the sclera, and others (9,10).

**Aim:**

The main objective is to follow and evaluate the effect of TCLs applied in AM transplantation and analyze benefits or disadvantages.

**Materials and Methods:**

поливалентна възможност за лечение на различни заболявания на предната очна повърхност като персистиращи и рецидивиращи епителни дефекти, роговични язви, десцеметоцеле, перфорации, инсуфициенция на лимбалните стволови клетки, симптоматична булозна кератопатия, химични и термични изгаряния, изтънявания на склерата и други (9,10).

### ЦЕЛ НА ПРОУЧВАНЕТО

Основната цел е да се проследи и оцени ефектът на терапевтичните контактни лещи (ТКЛ), приложени при трансплантацията на амниотична мембрана и анализ на ползите или недостатъците.

### МЕТОДИ

Проведено е проспективно рандомизирано проучването в СБОБАЛ-Варна към Катедрата по очни болести и зрителни науки в срок от една година. В проучването са включени 30 клинични случая на пациенти със синдрома на рецидивиращи ерозии (СРЕ) или повърхностни травми на роговицата. Пациентите са разделени на две групи спрямо приложението на терапевтична контактна леща в хода на лечение с трансплантация на амниотична мембрана (АМ) – при 15 пациенти е поставена е ТКЛ след трансплантацията, а 15 пациенти са оставени без леща. Направен е сравнителен анализ на следните показатели, оценени постоперативно при двете групи (Група 1: АМ+ТКЛ и Група 2: само АМ): следоперативен комфорт на 1-ви и 7-и ден, епителизация на роговицата на 7-и ден, „оцеляването“ на амниотичната мембрана и настъпили усложнения – наличие на скъсан конец, разкъсана мембрана, кръвоизлив, възпаление, инфекция.

### РЕЗУЛТАТИ

След щателно проследяване на пациентите и оценяване на репаративния период при двете групи се установи значително предимство към използването на ТКЛ. Пациентите, лекувани с амниотична мембрана и терапевтична контактна леща, са оценили следоперативния комфорт със средна стойност 5,5 (от скала 2-6). В сравнение – пациентите с АМ без ТКЛ го оценяват с 3,5. В 12 от случаите с ТКЛ е имало пълна или по-добра епителизация от първия ден, докато при 5 пациенти без ТКЛ са наблюдавани по слаби репаративни възможности.

A prospective randomized study was conducted at the Specialized Eye Hospital, Varna and at the Department of Ophthalmology and Vision Sciences of the Medical University of Varna within a period of one year. The study included 30 clinical cases of patients with recurrent erosion syndrome (RES) or superficial corneal trauma. Patients were divided into two groups according to the application of a TCL during treatment with AM transplantation—15 patients had a TCL after transplantation, and 15 patients were left without a lens. A comparative analysis was made of the following parameters assessed postoperatively in the two groups (Group 1: AM+TCL, and Group 2: AM only): postoperative comfort on the 1st and 7th day, corneal epithelialization on the 7th day, “AM survival” and complications the presence of a broken thread, ruptured membrane, hemorrhage, inflammation, infection.

### RESULTS

After a careful follow-up of the patients and evaluation of the reparative period in both groups, a significant advantage to the use of TCL was found. Patients treated with AM and TCLs rated the postoperative comfort 5.5 on average (on a scale of 2–6). In comparison, AM patients without TCL rated it as 3.5. In 12 of the cases with TCL, there was complete or better epithelialization from the first day, whereas, in 5 patients without TCL, slower reparative effect was observed (Table 1). The study shows that with a lens in place, AM survives for about 1 week. In the absence of such, the membrane lasts less than 48 hours (Table 2). The most common complications at 7 days are ruptured thread (AM&TCL: 1/AM: 8), ruptured membrane (AM&TCL: 2/AM: 12), hemorrhage (AM&TCL: 1/AM: 5), inflammation (AM&TCL: 0/AM: 2), infection (AM&TCL: 0/AM: 1).

Table 1. Epithelialization rate with and without TCLs

| Epithelialization | AM&TCL | A.M | Result     |
|-------------------|--------|-----|------------|
| Full              | 6      | 3   | 2x better  |
| Better            | 6      | 3   | 2x better  |
| Unchanged         | 3      | 4   | 0.3x worse |
| Worse             | 0      | 5   | 5x worse   |

Table 2. Amniotic membrane survival with and without TCLs.

| “Survival”         | AM&TCL | A.M | Result      |
|--------------------|--------|-----|-------------|
| 1 week             | 13     | 2   | 6.5x better |
| 3-4 days           | 2      | 3   | 1.5x worse  |
| Less than 48 hours | 0      | 10  | 10x worse   |

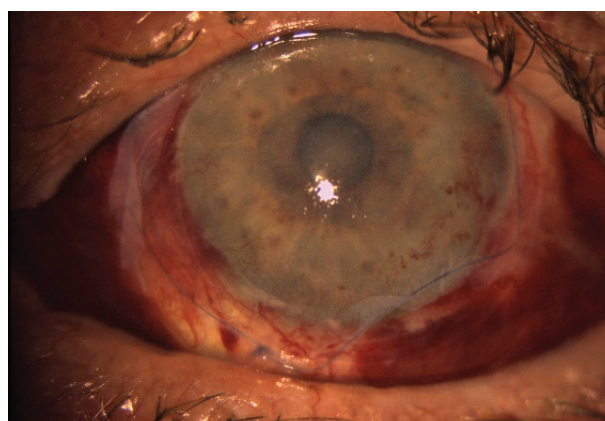


Fig. 1. AM on the 1st day after surgery.

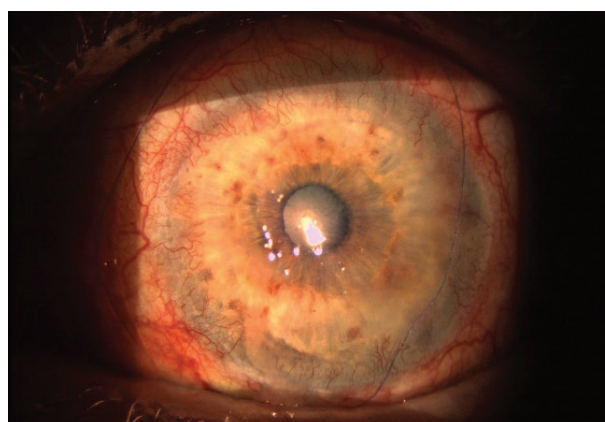


Fig. 2. AM on the 7th day after surgery.

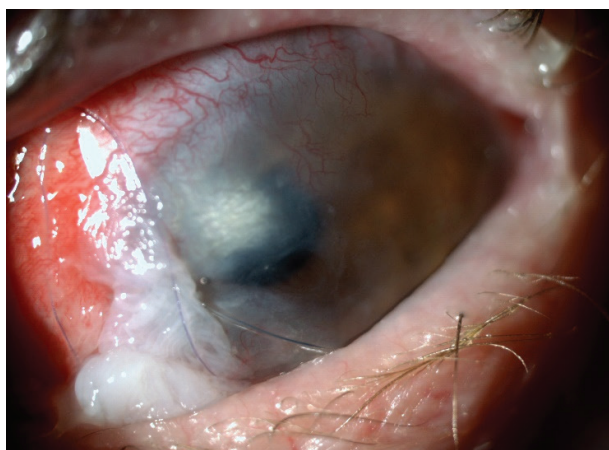


Fig. 3. Broken suture.

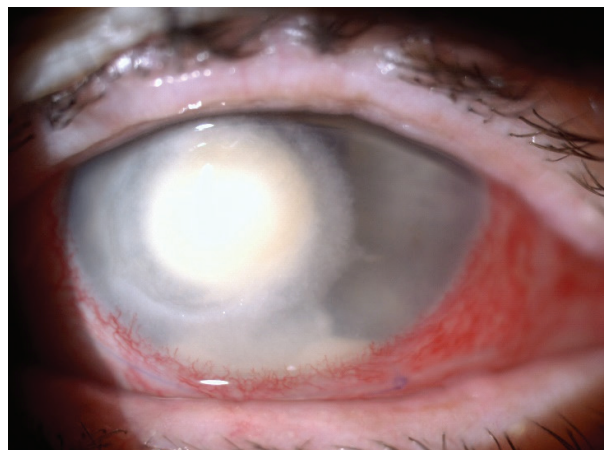


Fig. 4. Bacterial keratitis.

Проучването показва, че при поставена леща AM оцелява около 1 седмица. При липса на такава мембраната издържа по-малко от 48 часа. Най-честите усложнения за 7 дни са: скъсан конец (AM&TKA-1/AM-8), скъсана мембрана (AM&TCL-2/AM-12), кръвоизлив (AM&TCL-1/AM-5), възпаление (AM&TCL-0/AM-2), инфекция (AM&TCL-0/AM-1).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение може да се каже, че трансплантацията на амниотична мембрана е неизменна част от лечението на заболявания на предната очна повърхност. Въпреки възможността от възникване на усложнения при използването на контактна леща, като алергична реакция, инфекция и др., поставянето ѝ води до по-добър комфорт у пациентите и значително по-добър ефект от лечението. Тя не просто защитава, а също така подпомага адхезията и задържането на амниотичната мембрана с цел извличане на максимума от нейните репаративни възможности.

### REFERENCES

- Gurnani B, Kaur K. Contact Lenses. 2022 Dec 6. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–.
- Toffoletto N, Saramago B, Serro AP. Therapeutic Ophthalmic Lenses: A Review. *Pharmaceutics*. 2020;13(1):36. doi: 10.3390/pharmaceutics13010036.
- Rykowska I, Nowak I, Nowak R. Soft Contact Lenses as Drug Delivery Systems: A Review. *Molecules*. 2021;26(18):5577. DOI: 10.3390/molecules26185577.
- Gurnani B, Kaur K. Contact Lens–Related Problems and Complications. 2022 Dec 6. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–.
- Nie L, Li Y, Liu Y, Shi L, Chen H. Recent applications of contact lenses for bacterial corneal keratitis therapeutics: a review. *Pharmaceutics*. 2022;14(12):2635. doi: 10.3390/pharmaceutics14122635.
- Tsai IL, Hsu CC, Hung KH, Chang CW, Cheng YH. Applications of biomaterials in corneal wound healing. *J Chin Med Assoc*. 2015;78(4):212–7. doi: 10.1016/j.jcma.2014.09.011.



Fig. 5. Hemorrhage

### CONCLUSION

In conclusion, it can be said that AM transplantation is an indispensable part of the treatment of diseases of the anterior ocular surface. Despite the possibility of complications when using a contact lens, such as an allergic reaction, infection, etc., its placement leads to better patient comfort and a significantly better treatment effect. It not only protects but also supports the adhesion and retention of the AM to maximize its reparative capabilities.

- Dadkhah Tehrani F, Firouzeh A, Shabani I, Shabani A. A review on modifications of amniotic membrane for biomedical applications. *Front Bioeng Biotechnol*. 2021;8:606982. DOI: 10.3389/fbioe.2020.606982.
- Thatte S. Amniotic membrane transplantation: An option for ocular surface disorders. *Oman J Ophthalmol*. 2011;4(2):67–72. doi: 10.4103/0974-620X.83656.
- Walkden A. Amniotic membrane transplantation in ophthalmology: an updated perspective. *Clin Ophthalmol*. 2020;14:2057–2072. doi: 10.2147/OPHT.S208008.
- Elkhenany H, El-Derby A, Abd Elkodous M, Salah RA, Lotfy A, El-Badri N. Applications of the amniotic membrane in tissue engineering and regeneration: the hundred-year challenge. *Stem Cell Res Ther*. 2022;13(1):8. doi: 10.1186/s13287-021-02684-0.