

Покращення рефракційних результатів з формулою розрахунку Ольсена для ІОЛ

Оскільки товщина лінзи має значення, в оптичному біометрії LENSTAR з метою оптимізації точності попереднього оцінювання застосовується формула Ольсена розрахунку для ІОЛ.

За останні роки, завдяки введенню нових конструкційних рішень і технологій при виготовленні лінз, хірургія катаракти перетворилася на рефракційні процедури, які підвищують шанси пацієнта позбутися окулярів після операції. За даними деяких останніх публікацій про дослідження та серії, у майже 70% пацієнтів, які перенесли операцію з видалення катаракти вдалося досягти заявленої рефракції в межах $\pm 0,50$ D від прогнозованого показника.¹⁻³ Для досягнення найкращих рефракційних результатів потрібні відмінні хірургічні навички, високоточні доопераційні вимірювання, а також використання новітніх методологій розрахунків сили ІОЛ, таких як формула Ольсена,⁴ яка зараз застосовується в LENSTAR LS 900 (Haag-Streit; Рис. 1).

Рис 1. LENSTAR LS 900 тепер застосовує формулу Ольсена для складного розрахунку сили ІОЛ для будь-якого типу очей.

ТРАДИЦІЙНІ РОЗРАХУНКОВІ ФОРМУЛИ ДЛЯ ІОЛ МАЮТЬ ОБМЕЖЕННЯ

При використанні традиційних формул розрахунків сили ІОЛ для тонких лінз, оптика рогівки і ІОЛ описані як окремі рефракційні поверхні на основі простих наближень першого порядку. Ця категорія розрахункових формул для ІОЛ оцінює ефективність положення лінзи (ЕПЛ), віртуальне положення ІОЛ, розраховане за результатами вимірювань спостережуваної рефракції після операції, базується на даній формулі для тонких лінз. Як говорить в своїй статті Норрбі (Norrby),⁵ неточне визначення ЕЛР є основним джерелом помилок в формулі розрахунку сили ІОЛ.

Сучасна катарактальна хірургія долає межі традиційних розрахункових формул для ІОЛ. Асферичні й основані на хвильовому фронті конструктивні рішення лінз, у поєднанні з методами катарактальної хірургії за допомогою лазера, а також вимоги пацієнтів, які раніше піддалися рефракційній хірургії, підвищують вимоги для методології розрахунку більш складних ІОЛ.

ФОРМУЛА ОЛЬСЕНА Й С-КОНСТАНТА

Формула Ольсена використовує точне визначення траєкторії променів й особливості товстих лінз для вирахування справжніх фізичних розмірів будь-якої оптичної системи очей. Вона використовує ту ж саму технологію, що використовували фізики для розробки лінзи для телескопів й знімальних камер. Ключовою особливістю формули Ольсена є точна оцінка фізичного положення ІОЛ за допомогою нещодавно розробленої концепції С-константи (рис. 2). С-константа припускається як коефіцієнт того, як порожній капсульний мішок буде інкапсулювати і фіксувати ІОЛ після внутрішньо мішкового вживлення.⁶ Цей підхід прогнозує положення ІОЛ залежно від передопераційної глибини передньої камери і товщини лінзи, як показано у розділі *Формула Ольсена; С-константа* на сторінці 2.

Оскільки цей підхід працює незалежно від традиційних факторів, таких як довжина ока, кератометрія (К), вимір білий до білого, сила ІОЛ, вік й стать,^{6,7} він може працювати для будь-якого типу очей, у тому числі тих, які вже попередньо зазнали рефракційної хірургії. Є тільки одна вимога - точне вимірювання глибини передньої камери і товщини кришталика, обидва з яких, можливо отримати за допомогою оптичного біометра LENSTAR.

Вся біометрія для надточної хірургії

Рис 2. Концепція C-константи призводить до точного й об'єктивного прогнозування післяопераційного положення ІОЛ, заснована на вимірюванні анатомічних структур, які безпосередньо пов'язані з положенням лінзи (глибина передньої камери і товщина лінзи)

КЛІНІЧНІ ДАНІ

Томас Ольсен, доктор медицини, PhD, постійно оцінював роботу своєї формули у порівнянні з формулами другого і третього покоління, включаючи SRK/T, Хоффер Q (Hoffer Q), Холладей (Holladay) 1 і Хайгіс (Haigis). На даний час його набір даних складається з більш ніж 2000 випадків, показує, що, порівняно з SRK/T в звичайних випадках (за винятком пост-LASIK випадків), формула Ольсена знижує середню абсолютну похибку прогнозування ІОЛ на 15% і кількість залишкової рефракційної помилки більше ніж 1,00 D на 50%.⁴ Подібні покращення є й у порівнянні з іншими формулами.

Уоррен І. Хілл (Warren E. Hill), доктор медицини, місто Меса, штат Арізона, і Едвард Дж. Мейер (Edward J. Meier), доктор медицини, місто Мейсон, штат Огайо, зараз оцінюють роботу формули Ольсена в порівнянні з формулою Холладей (Holladay) 2, багатофакторним методом розрахунку ІОЛ четвертого покоління, використовуючи вимірювання товщини лінзи як параметра для підвищення точності прогнозування ІОЛ. Вони також оцінюють ефективність формули Ольсена в порівнянні з формулами SRK/T, Хоффер Q (Hoffer Q), Холладей (Holladay) 1 і Хайгіс (Haigis).

Попередні дані, отримані більш ніж у 300 пацієнтів показують, що кількість пацієнтів, що досягли рефракційних результатів в межах $\pm 0,50$ D від передбачуваного, трохи більша при корекції за формулою Ольсена, ніж за формулою Холладей (Holladay) 2. Дані ще збираються для оцінки ступеню цього покращення.

ФОРМУЛА ОЛЬСЕНА; C-КОНСТАНТА

IOL_c = центр ІОЛ

ACD_{pre} = передопераційна глибина передньої камери

L_{pre} = передопераційний товщина кришталика

C = константа, пов'язана з типом ІОЛ, визначається як середнє значення у репрезентативній пробі

ВИСНОВКИ

Формула Ольсена підіймає знання про розрахунок сили ІОЛ на наступний рівень і усуває недоліки формул розрахунку ІОЛ другого покоління. Вона включає в себе концепцію C-константи для передбачення позиції ІОЛ після операції. На додаток до точних креатометричних зчитувань і вимірювання довжини по вісі, ключами до успіху при застосуванні формули Ольсена є точні передопераційні вимірювання положення і товщини кришталика, що призводять до неупередженого прогнозування положення ІОЛ - суті будь-якого розрахунку ІОЛ - і, отже, прогнозування сили ІОЛ.

Формула Ольсена, застосована в LENSTAR, унікальному оптичному біометрі із застосуванням виміру кришталика, надає катарактальним хірургам надійний інструмент для точно прогнозування сили ІОЛ для будь-яких очей.

- 1.Behndig A, Montan P, Stenevi U, Kugelberg M, Zetterström C, Lundström M. Aiming for em-metropia after cataract surgery: Swedish National Cataract Register study. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38(7):1181-1186.
- 2.Hahn U, Krummenauer F, Kölbl B, et al. Determination of valid benchmarks for outcome indicators in cataract surgery: a multicenter, prospective cohort trial. *Ophthalmology.* 2011;118(11):2105-2012.
- 3.Aristodemou P, Knox Cartwright NE, Sparrow JM, Johnston RL. Formula choice: Hoffer Q, Holladay 1, or SRK/T and refractive outcomes in 8108 eyes after cataract surgery with biometry by partial coherence interferometry. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37(1):63-71.
- 4.Olsen T. Calculation of intraocular lens power: a review. *Acta Ophthalmol Scand.* 2007;(85):472-485.
- 5.Norrby S. Sources of error in intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(3):368-376.
- 6.Olsen T. The C-constant: New concept in IOL power calculation using ray tracing. Paper presented at: the ESCRS annual meeting; September 8, 2012; Milan, Italy.
- 7.Olsen T. There is no magic; The C constant: new concept in IOL power calculation using ray tracing. *European Ophthalmology News.* September 2012; XXX Congress of the ESCRS; p15; Biermann Medizin Publishing.