

Jaromir Wasyluk^{1,2}, Małgorzata Krajewska², Marek Prost¹



Klinika Okulistyki

Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej w Warszawie

Kierownik: Prof. dr hab. med. M. Prost



Centrum Okulistyczne OPTIMUM w Warszawie

CO NOWEGO W LASEROTERAPII JASKRY ?

PRZEGLĄD NAJNOWSZYCH OPCJI TERAPEUTYCZNYCH

Postoperative inflammation
Posterior synechiae
Late closer of the iridotomy
Localized lens opacities - progression of existing lens opacities¹⁴⁴

Rare complications include retinal damage, cystoid macular edema, sterile hypopion, malignant glaucoma

Post-operative management:

Check the IOP after 1-3 hours, and again after 24-48 hours. [II,D] With prophylactic treatment to avoid IOP spikes and in absence of glaucomatous damage, immediate post-operative IOP check may not be necessary [II,D].

Topical corticosteroids for 4-7 days [I,D]

Repeat gonioscopy (to check peripheral anterior synechiae and /or plateau iris configuration) [I,D]

Pupillary dilatation to break posterior synechiae [II,D]

Verify the patency of the peripheral iridotomy [I,D]

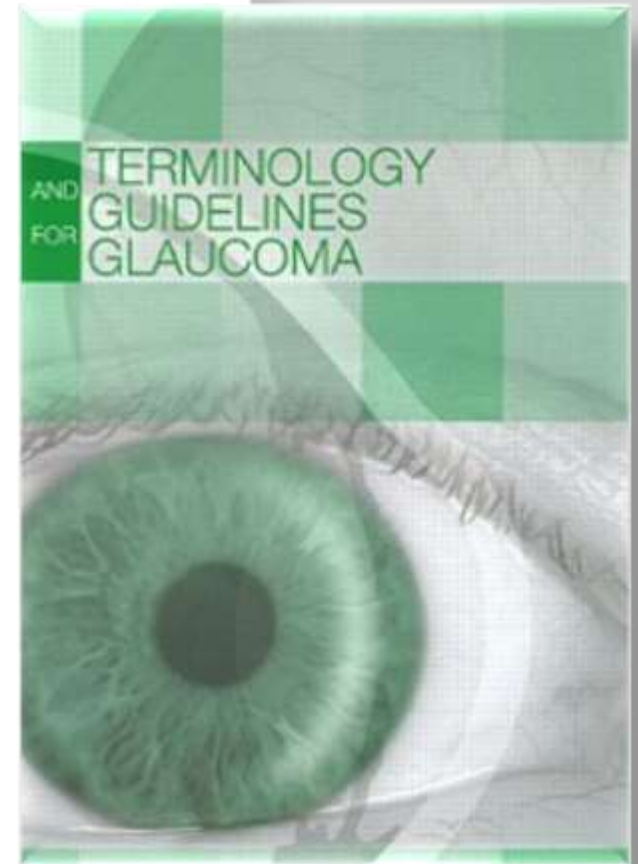
3.5.2 - LASER TRABECULOPLASTY¹⁴⁵⁻¹⁶⁴

Indications: [I,D]

a - Consider it as initial treatment for POAG, exfoliative and pigmentary glaucoma

b - POAG, exfoliative and pigmentary glaucoma when IOP is not satisfactorily controlled with a single medication

c - Overall, in POAG, exfoliative and pigmentary glaucoma when IOP is not satisfactorily controlled with medications, when the latter are contraindicated, or where compliance is a problem, such as in the elderly.



NAJWAŻNIEJSZE OBECNIE STOSOWANE METODY **LASEROTERAPII** W JASKRZE

- Irydotomia obwodowa (LPI)
- Irydoplastyka obwodowa (ALPI)
- Goniopunktura laserowa (LGP)
- Selektywna trabekuloplastyka laserowa (SLT)
- Mikropulsowa trabekuloplastyka laserowa (MLT)
- Patternowa trabekuloplastyka laserowa (PSLT)
- Trabekuloplastyka laserem szafirowo-tytanowym (TSLT)
- Cyklofotokoagulacja przetwardówkowa (TSCPC)
- Przetwardówkowa cyklofotokoagulacja mikropulsowa (mTSPC)
- Endocyklofotokoagulacja (ECP)



SELEKTYWNA TRABEKULOPLASTYKA LASEROWA (SLT)

- Impulsy nanosekundowe (ok 3 ns)
- Laser Nd:YAG, Q-switched, 532nm
- Spot: 400um
- Zakres 360 st., 100-120 impaktów
- Bez efektu termicznego (koagulacja)
- Efekt „bąbelków” na trabeculum
- Cel: komórki zawierające pigment w beleczkowaniu, uwolnienie cytokin, aktywacja makrofagów
- Zabieg może być powtarzany



SELEKTYWNA TRABEKULOPLASTYKA LASEROWA (SLT)

SKUTECZNOŚĆ – OBNIŻENIE C.W. w %

- 25% (po 12 mieś.) ¹
- 21% (po 6 mieś.) ²
- 29,6% (NTG, po 18 mieś.) ³
- 6,9-35,9% (metaanaliza) ⁴
- Laser in Glaucoma and Ocular Hypertension (LiGHT)



BEZPIECZEŃSTWO

- Bez istotnych działań ubocznych
- Bardzo dobrze tolerowany
- Czasem skoki c.w. w kątach bardzo mocno pigmentowanych (monitorowanie)

1. Katz L et al. J Glaucoma 2012

2. Damji et al. Br J Ophthalmol 1999

3. Lee JW. Et al., J Glaucoma 2015

4. Wong MO et al., Survey of Ophthalmology 2015

MIKROPULSOWA TRABEKULOPLASTYKA LASEROWA (MLT)

- Przerywane mikrosekundowe impulsy (mikropulsy)
- Lasery: 810nm (dioda), 532nm (zielony), 577nm (żółty)
- Spot: 300um (<SLT)
- Średnio 100 impaktów / 360 st.
- Bez efektu termicznego (koagulacja)
- Cel: komórki zawierające pigment w beleczkowaniu, uwolnienie cytokin
- Zabieg może być powtarzany



MIKROPULSOWA TRABEKULOPLASTYKA LASEROWA (MLT)

SKUTECZNOŚĆ – OBNIŻENIE C.W. w %

- Laser 810nm – 20% (po roku)¹
- Laser 532nm – 24% (po 2 latach)²
- Laser 577nm – 19% (po 6 miesięcy)³

BEZPIECZEŃSTWO

- Śladowy lub brak odczynu zapalnego
- Mniej skoków IOP po zabiegach w PDS lub jaskrze barwnikowej, niż po SLT



1. Fea AM et al. Clin Ophthalmol 2008
2. Gossage D, Eye World. 2015
3. Lee JW et al. Medicine 2015

TRABEKULOPLASTYKA **LASEREM TYTANOWO-SZAFIROWYM** (TSLT)

- Impulsy w bliskiej podczerwieni, 5-10 ms
- Laser: 790nm
- Spot: 200um (<SLT, MLT)
- Średnio 50 impaktów / 180 st.
- Głębsza penetracja – aż do ściany kanału Schlemma (200um)
- Bez efektu termicznego (koagulacja)
- Efekt „bąbelków” lub wyrzut barwnika z trabeculum
- Cel: komórki zawierające pigment w beleczkowaniu, uwolnienie cytokin
- Zabieg może być powtarzany



TRABEKULOPLASTYKA **LASEREM TYTANOWO-SZAFIROWYM** (TSLT)

SKUTECZNOŚĆ – OBNIŻENIE C.W. w %

- 32% (po roku) ¹
- 35% (po 2 latach) ²

BEZPIECZEŃSTWO

- Brak istotnych działań niepożądanych
- Czasem przejściowe skoki ciśnienia („peaks”) po zabiegu
- Ultramikroskopowe zmiany w beleczkowaniu (bez uszkodzenia termicznego)



1. Goldenfeld M et al. *Ophthalmic Surg Laser Imag* 2009
2. Kaplovitz et al. *J Glaucoma* 2016

PATTERNOWA SELEKTYWNA TRABEKULOPLASTYKA LASEROWA (PSLT)

- Impulsy 5-10 ms
- Laser: 532nm (zielony), 577nm (żółty)
- Spot: 100um (<SLT, MLT, TSLT)
- Zautomatyzowane nakładanie 2-3 rzędów (24-66 impaktów) na wycinku kąta 22,5 st. x 16 (ok 360 st.)
- Bez efektu termicznego (koagulacja)
- Efektu zblednięcia trabeculum, potem zmniejszenie mocy
- Cel: komórki zawierające pigment w beleczkowaniu, uwolnienie cytokin
- Zabieg może być powtarzany



PATTERNOWA SELEKTYWNA TRABEKULOPLASTYKA LASEROWA (PSLT)

SKUTECZNOŚĆ – OBNIŻENIE C.W. w %

- 25% (po 8 tygodniach) ¹
- 27.1% (po 6 mieś.) ²
- 31% (po 6 mieś) ³
- 20% (po 6 mieś) ⁴

BEZPIECZEŃSTWO

- Wymagana wprawa
- Brak istotnych działań niepożądanych
- Bardzo dobra tolerancja przez pacjentów



1. Barbu CE, et al. *Ophthalmologie* 2014
2. Kim et al. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014
3. Turati M et al. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2010
4. Mansouri et al. *Acta Ophthalmol* 2017

PRZEZTWARDÓWKOWA **CYKLOFOTOKOAGULACJA** **MIKROPULSOWA** (mTSCPC)

- Impulsy przerywane o niskiej mocy (mikropulsy) 0,5ms,
- Impakty na 360 st. (6-7-krotna ekspozycja)
- Laser diodowy 810nm
- Specjalna dedykowana sonda przezrtwardówkowa (MP3)
- Bez efektu termicznego (koagulacja)
- Cel: aktywacja odpływu cieczy wodnistej drogą naczyniówkowo-twardówkową
- Zabieg może być powtarzany



PRZEZTWARDÓWKOWA **CYKLOFOTOKOAGULACJA** **MIKROPULSOWA** (mTSCPC)

SKUTECZNOŚĆ – OBNIŻENIE C.W. w %

- 27% (po 12 mieś.) ¹
- 29,5% (po 12 mieś.) ²
- 33% (po 18 mieś.) ³
- 54% (po 3 mieś.) ⁴

BEZPIECZEŃSTWO

- Niewielka bolesność w czasie zabiegu
- Niewielki przemijający odczyn zapalny w kom. przedniej
- W czasie zabiegu można stosować sedację oprócz znieczulenia kroplami



1. Zagórski et al. *OphthaTherapy. Terapie w okulistyce* 2018
2. Noecker et al. *Ophthalmology Times* 2017
3. Tan et al. *Clin & Experimental Ophthalmol* 2010
4. Resende et al. *AGS Abstracts*, 2016

Procedury laserowe (i ultradźwiękowe) w leczeniu jaskry zaliczane są w literaturze do tzw.

minimalnie inwazyjnej terapii jaskry

(minimally invasive glaucoma therapy),

wypełniając przestrzeń między farmakoterapią, a leczeniem chirurgicznym naszych pacjentów.

ZALETY LASEROTERAPII

- Może odroczyć włączenie leków u nowych pacjentów
- Może zastąpić farmakoterapię lub zmniejszyć ilość podawanych kropli u pacjentów już leczonych
- Może odroczyć zabieg operacyjny bądź zastąpić go przy zbyt wysokim ryzyku (resztkowe pole widzenia)
- Przydatna przy złej tolerancji miejscowej i ogólnej kropli, u pacjentów źle współpracujących, kobiet w ciąży etc....

- Współczesna laseroterapia jaskry wciąż się rozwija. Jest coraz bezpieczniejsza i obarczona minimalną ilością działań niepożądanych.
- Nie ma w literaturze ani jednej pozycji sugerującej, że którykolwiek z omawianych rodzajów trabekuloplastyki laserowej może utrudniać lub zmniejszać efektywność późniejszego zabiegu chirurgicznego. Są za to przykłady pozytywnego addycyjnego działania laseroterapii i MIGS