

# Trabekuloplastyka w trybie mikropulsów – doświadczenia własne

*Micropulse trabeculoplasty – own results*

**Marek Rostkowski**

Centrum Leczenia Jaskry Mega Lens w Warszawie



## NAJWAŻNIEJSZE

Trabekuloplastyka laserowa MLT jest bezpieczną metodą leczenia jaskry, umożliwiającą redukcję ciśnienia wewnątrzgałkowego do 30% w porównaniu z wartościami wyjściowymi.

## HIGHLIGHTS

MicroPulse Laser Trabeculoplasty, MLT, is a safe method of glaucoma treatment that can reduce intraocular pressure by 30% compared to baseline values.

## STRESZCZENIE

Wprowadzenie technologii mikropulsu w laseroterapii siatkówki stworzyło możliwość zastosowania tej metody również w terapii jaskry. Trabekuloplastyka wykonana w trybie mikropulsów (MLT) cechuje się skutecznością porównywalną ze skutecznością dotychczas stosowanych zabiegów ALT i SLT. Nie obserwuje się żadnych istotnych klinicznie powikłań miejscowych, a zabieg może być wielokrotnie powtarzany. Trabekuloplastyka MLT może być stosowana jako terapia pierwszego wyboru oraz jako uzupełnienie bądź zastąpienie farmakoterapii.

**Słowa kluczowe:** jaskra, laseroterapia jaskry, trabekuloplastyka laserowa

## ABSTRACT

Implementation of the micropulse technology in retinal laser therapy has led to the application of the method glaucoma treatment as well. Effectiveness of MicroPulse Laser Trabeculoplasty (MLT) is comparable to the previous ALT and SLT procedures. The therapy may be considered as first-line treatment or as a replacement or supplementation of the eye drop therapy.

**Key words:** glaucoma, laser glaucoma therapy, laser trabeculoplasty

## WSTĘP

Pomimo dynamicznego rozwoju, jaki obserwujemy w ostatnich latach zarówno w diagnostyce, jak i w leczeniu jaskry, zwłaszcza w zakresie mikrochirurgii, nadal głównym czynnikiem, na który możemy realnie wpływać w terapii jaskry, jest ciśnienie wewnątrzgałkowe.

Dostępny od kilku lat laser pracujący w trybie mikropulsów o długości fali 577 nm lub 532 nm daje możliwość skutecznego obniżenia ciśnienia wewnątrzgałkowego za pomocą trabekuloplastyki u pacjentów z neuropatią jaskrową i nadciśnieniem ocznym. Technologia mikropulsu pozwala na wykonanie zabiegu w sposób bezpieczny i nieobciążony powikłaniami przy zachowaniu porównywalnej skuteczności do dotychczas stosowanych metod: ALT (*Argon Laser Trabeculoplasty*) i SLT (*Selective Laser Trabeculoplasty*), czyli redukcji wysokości ciśnienia wewnątrzgałkowego do 30% w stosunku do wartości wyjściowych [2, 4, 3].

Technologia mikropulsu polega na podzieleniu ciągłej wiązki laserowej na mniejsze i krótsze fragmenty (mikropulsy). Dostarczana energia dociera do tkanki w „porcjach” rozdzielonych okresami bez promieniowania, co pozwala na uzyskanie pożądanego efektu terapeutycznego bez jednoczesnego przegrzania struktury beleczkowania i destrukcji tkanki [4]. W następstwie działania lasera dochodzi do absorpcji energii, wtórnej produkcji metaloproteinaz i przebudowy tkanki okołokanalikowej, co z kolei powoduje ułatwienie odpływu cieczy wodnistej w obrębie beleczkowania i obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego. Odmową zaletą technologii mikropulsu jest wspomniany brak destrukcji tkanki po wykonanym zabiegu [7, 8]. Nie obserwuje się również typowego dla ALT wzrostu ciśnienia wewnątrzgałkowego i stanu zapalnego, występujących bezpośrednio po wykonaniu zabiegu [6, 9]. Wykonanie MLT (*MicroPulse Laser Trabeculoplasty*) nie pozostawia żadnych widocznych śladów w obrębie beleczkowania [1, 2].

## TECHNIKA WYKONANIA ZABIEGU

Obecnie na rynku dostępne są 2 lasery z funkcją mikropulsów: żółty o długości fali 577 nm oraz zielony o długości fali 532 nm. Zabieg wykonujemy w znieczuleniu miejscowym przy użyciu dedykowanej soczewki do MLT lub soczewki czterolusterkowej. Technika polega na wykonaniu zbieżnych aplikacji w zakresie kąta przesączania 360° w obrębie beleczkowania. Lekarz ma możliwość indywidualnej modyfikacji użytej mocy, czasu emisji i wielkości ogniska [3].

<b>Moc</b>	300–1000 mW
<b>Czas emisji</b>	200–300 ms
<b>Wielkość ogniska</b>	200–300 μm
<b>Cykl pracy</b>	15%

## MATERIAŁ

Trabekuloplastykę laserową (MLT) wykonano u 14 pacjentów (9 kobiet, 5 mężczyzn) pozostających pod opieką poradni jaskrowej Centrum Leczenia Jaskry Mega Lens. Zabieg wykonałem w 23 oczach. Okres obserwacji wynosił 12 miesięcy. U przedstawionej grupy pacjentów zastosowałem następujące parametry:

- cykl pracy lasera: 15%
- czas emisji wiązki laserowej: 300 ms
- moc: 700 mW, 850 mW lub 1000 mW
- wielkość ogniska: 300 lub 200 w przypadku węższych kątów.

## WYNIKI

W ciągu 4 miesięcy od przeprowadzenia zabiegu pozytywny efekt uzyskałem w 17 oczach, co stanowi 73% pacjentów. Odsetek ten zmniejszył się po roku obserwacji do 60% (u 3 pacjentów po 8–12 miesiącach od wykonania MLT nastąpił wzrost ciśnienia wewnątrzgałkowego do wartości wyjściowych. U 1 z nich po wykonaniu powtórnego zabiegu uzyskałem ponownie pozytywny efekt).

W 3 oczach, w których zastosowałem moc 700 mW, nie uzyskałem oczekiwanej redukcji IOP lub efekt był krótkotrwały. W 5 oczach po zastosowaniu mocy 850 mW pozytywny efekt udało się uzyskać w 3 oczach, natomiast w 2 pozostałych przypadkach redukcja IOP była przemijająca, a oczekiwany efekt uzyskałem po powtórnym wykonaniu zabiegu z zastosowaniem mocy 1000 mW [3].

Zdecydowanie najlepszą skuteczność trabekuloplastyki MLT uzyskałem przy zastosowaniu wiązki laserowej o mocy 1000 mW i wielkości ogniska 300. Jedynie w 1 oku na 15 nie udało się uzyskać redukcji IOP.

Ani w trakcie zabiegu, ani po nim pacjenci nie zgłaszali dolegliwości bólowych. W żadnym przypadku nie zaobserwowałem wtórnego wzrostu ciśnienia wewnątrzgałkowego ani reakcji zapalnej. Wyższą skuteczność uzyskałem u pacjentów z większą ilością barwnika w kącie przesączania. Wyniki przedstawia tabela 1.

## DYSKUSJA

W okresie ostatnich 20 lat dokonał się ogromny postęp zarówno w zakresie diagnostyki, jak i leczenia jaskry. Diagnostujemy pacjentów dokładniej i możemy wykryć jaskrę znacznie wcześniej. Wprowadzenie do farmakoterapii leków z grupy prostaglandyn znacznie poprawiło skuteczność leczenia i znacząco wpłynęło na komfort życia pacjentów. Z kolei ogromny postęp w zakresie mikrochirurgii stwarza nam możliwość wcześniejszego, bezpiecznego i skutecznego zastosowania tej metody leczenia. Również laseroterapia daje nam nowe możliwości. Wykorzystanie technologii mikropulsu w laseroterapii siatkówki umożliwiło zastosowanie

TABELA 1

Zestawienie uzyskanych wyników po wykonanej trabekuloplastyce MLT.

Pacjent płeć/wiek Moc	IOP przed leczeniem OP/OL	Śr. IOP podczas leczenia w OP	Śr. IOP podczas leczenia w OL	IOP w OP po MLT	IOP w OL po MLT	Terapia przed MLT/modyfikacja	Efekt po roku
K/85 700 mW	24/20	17,23	15,84	18	16	PG/bez leku/PG	-
K/72 1000 mW	24/26	15,88	14,55	14	15	PG + CAI/CAI	Tak
M/44 850 mW	24/24	15,43	14,40	17,50	14,50	PG/bez leku	Tak + I
K/74 PEX 850/1000 mW	-/26	-	19,70	-	26	PG + CAI/PG + CAI	-
K/66 850 mW	27/-	18,63	-	19	-	PG/bez leku	Tak
K/80 1000 mW	24/25	15,51	13,47	12/26	13,25	PG + BB/bez leku	Tak
K/72 850/1000 mW	27/26	17,61	15,38	15,96	18,13	PG/bez leku	Tak + I
M/42 1000 mW	21/22	11,80	11,90	13	13,80	PG/bez leku	Tak
K/78 1000 mW	-/26	-	16,00	-	17	PG/bez leku	Tak
M/54 850 mW	-/22–24	PG w rejonie, niechętny do leczenia			19–20	PG/bez leku	Tak
K/60 1000 mW	26/24	18,50	17,55	19,5/23	19/22	PG/PG	-
K/53 Pachy – 5 1000 mW	29/30	21,90	21,56	21,70	22,70	PG + BB/bez leku	Tak
M/25 700 mW	28/31	13,57	14,00	-	26 b/l	PG/PG	-
M/46 1000 mW	-/25	-	-	1L 26 2L 20	-	PG/PG	-

tej metody również w leczeniu jaskry. W przedstawionym materiale uzyskałem wyniki podobne do wyników otrzymanych przez innych autorów, a więc skuteczność trabekuloplastyki MLT na poziomie 60–70% [5].

Według mojej opinii najlepsze wyniki można uzyskać przy zastosowaniu następujących parametrów: moc 1000 mW, wielkość ogniska 300, czas emisji 300 ms oraz cykl pracy 15%.

## WNIOSKI

Trabekuloplastyka laserowa MLT umożliwia obniżenie wysokości ciśnienia wewnątrzgałkowego do 30% w porównaniu z wartościami wyjściowymi przy braku uszkodzenia trabekulum i bez powikłań śród- i pozabiegowych. Jest zabiegiem bezpiecznym, który może być wielokrotnie powtarzany. Może być zastosowana zarówno jako metoda rozpoczęcia leczenia, modyfikacji farmakoterapii (redukcja liczby stosowanych leków), jak i jej uzupełnienie. Należy jednak zaznaczyć, że jej skuteczność jest ograniczona i część pacjentów nie odpowiada na leczenie, a u części z nich efekt terapeutyczny jest niewystarczający lub przemijający. Pacjenci, u których rozważa się zastosowanie

tej metody leczenia, są informowani o zaletach MLT, jak również o ograniczeniach związanych ze skutecznością zabiegu. Trabekuloplastyka MLT daje pacjentom możliwość opóźnienia rozpoczęcia leczenia kroplami, co – zwłaszcza u młodych pacjentów – znacznie poprawia komfort życia. U niektórych pacjentów pozwala na czasowe odstawienie kropli w przypadkach stosowanej dotychczas monoterapii lub na redukcję ilości przyjmowanych leków w przypadku politerapii. W szczególnych przypadkach umożliwia czasową redukcję IOP w oczekiwaniu na zabieg chirurgiczny. Farmakoterapia cechuje się oczywiście wysoką skutecznością i w większości przypadków trwałym efektem hipotensyjnym, ale może ograniczać aktywność pacjentów, powodować występowanie efektów ubocznych zarówno miejscowych, jak i ogólnych oraz wymaga ścisłego stosowania się do zaleceń lekarza odnośnie do częstości i regularności przyjmowania leków.

ADRES DO KORESPONDENCJI  
lek. Marek Rostkowski

Centrum Leczenia Jaskry Mega Lens  
00-632 Warszawa, al. Armii Ludowej 17  
e-mail: marek.rostkowski19@gmail.com

### Piśmiennictwo

1. Mainster MA. Wavelength selection in macular photocoagulation. Tissue optics, thermal effects, and laser systems. *Ophthalmology* 1986; 93(7): 952-958.
2. Wingard JB, Miller KV, Pokabla MJ, et al. Comparison of morphologic changes after continuous and micropulse yellow laser trabeculoplasty by scanning electron microscopy. American Society of Cataract and Refractive Surgery, San Diego, CA 2011, Poster.
3. Lee JW, Yau GS, Yick DW, Yuen CY. MicroPulse Laser Trabeculoplasty for the Treatment of Open-Angle Glaucoma. *Medicine (Baltimore)* 2015; 94(49): e2075.
4. Tsang S, Cheng J, Lee JW. Developments in laser trabeculoplasty. *Br J Ophthalmol* 2016; 100(1): 94-97.
5. Fea AM, Bosone A, Rolle T, et al. Micropulse-diode laser trabeculoplasty (MDLT): A phase II clinical study with 12 months follow-up. *Clin Ophthalmol* 2008; 2(2): 247-252.
6. Champagne S, Anctil JL, Goyette A, et al. Influence on intraocular pressure of anti-inflammatory treatments after selective laser trabeculoplasty. *J Fr Ophtalmol* 2015; 38(7): 588-594.
7. Lee JY, Kagan DB, Roumeliotis G, et al. Secretion of matrix metalloproteinase-3 by co-cultured pigmented and non-pigmented human trabecular meshwork cells following selective laser trabeculoplasty. *Clin Exp Ophthalmol* 2016; 44(1): 33-42.
8. Chudoba T, Sempłńska-Szewczyk J, Filipiak E, et al. Trabekuloplastyka laserowa w trybie mikropulsów laserem 577 nm – pilotażowe badanie prospektywne. *Klin Ocz* 2014; 116(3): 174-179.
9. Song J. Complications of selective laser trabeculoplasty: a review. *Clin Ophthalmol* 2016; 10: 137-143.