

(14)

# Wyniki fotokoagulacji laserowej u chorych z retinopatią cukrzycową powstałą na tle cukrzycy typu II

## *Results of laser photocoagulation in patients with diabetic retinopathy developed as a complication of diabetes type 2*

Michał Wilczyński, Krzysztof Dzięgielewski

Z Kliniki Chorób Oczu Katedry Chorób Oczu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi  
Kierownik: dr hab. n. med. Wojciech Omulecki

### Summary:

**Purpose:** Laser photocoagulation is a widely used method of treatment of diabetic retinopathy. The purpose of the work was to analyze the results of laser photocoagulation of the retina in patients with diabetic retinopathy, as a result of diabetes type 2.

**Material and methods:** The examined group consisted of 129 patients with diabetes type 2, treated in the Regional Centre of Diabetology and Metabolic Diseases in Łódź, who underwent laser photocoagulations as a treatment of diabetic retinopathy. Patients age were 30 to 82 years old (mean age 61), had been treated for diabetes from 1 year to 47 years (mean 17 years). Laser photocoagulations were performed in 258 eyes. The evaluation of results was based on 6 months follow-up examinations after laser treatment and comprised functional results and condition of the eye fundus.

**Results:** In the examined groups simple non proliferative diabetic retinopathy was recognized in 36 eyes (13.95%), pre-proliferative retinopathy in 158 eyes (61.24%) and proliferative retinopathy in 64 eyes (24.8%).

Focal photocoagulations were performed in 103 eyes. Improvement in visual acuity was noted in 82 eyes (79.61%) and stabilization or improvement in the state of the eye fundus in 92 eyes (89.32%). „Grid” photocoagulation was carried out in 73 eyes, improvement in visual acuity was noted in 53 eyes (72.60%) and stabilization or improvement in the state of the eye fundus in 58 eyes (79.45%). Panretinal photocoagulation was performed in 82 eyes. Improvement or stabilization of visual acuity was observed in 46 eyes (46.10%) and stabilization of state of the eye fundus in 54 eyes (65.85%).

In cases of patients with non proliferative diabetic retinopathy stabilization of visual acuity was observed in 86.11% of eyes and stabilization of the eye fundus in 94.44% of eyes. In patients with preproliferative diabetic retinopathy stabilization of visual acuity was found in 71.52% of eyes and stabilization of state of the eye fundus in 80.38% of eyes. In cases of patients with proliferative retinopathy the percentages amounted to 57.81% and 67.19%, respectively.

**Conclusions:** The best functional results of laser photocoagulations, as well as stabilization of state of the eye fundus were achieved in patients with non proliferative retinopathy and after focal laser photocoagulations. The least favourable results were achieved in patients with proliferative diabetic retinopathy and in patients after panretinal photocoagulations. It probably results from the intensity of retinal lesions, which were an indication for these types of photocoagulations. The achieved improvement was greater regarding anatomical results, when compared to functional results. In order, to prevent the development of diabetic lesions in the eye fundus, it is necessary to carry out regular ophthalmologic check-ups, to qualify patients for laser photocoagulations, as early as possible.

### Słowa kluczowe:

cukrzyca, retinopatia cukrzycowa, powikłania, epidemiologia, ostrość wzroku, terapia laserowa.

### Key words:

diabetes, diabetic retinopathy, complications, epidemiology, visual acuity, laser therapy.

Obserwowany na świecie wzrost zachorowań na cukrzycę wpływa na zwiększenie częstości jej powikłań. Retinopatia cukrzycowa jest obecnie najważniejszą przyczyną pogorszenia i utraty wzroku u chorych na cukrzycę.

Laser jest generatorem promieniowania elektromagnetycznego emitującym wiązkę na zasadzie emisji wymuszonej. Wiązka światła jest spójna. Do leczenia retinopatii cukrzycowej wykorzystywane są najczęściej lasery: rubinowy, argonowy i diodowy. W ognisku naświetlonym światłem lasera (odpowiedniej mocy) następuje fotokoagulacja siatkówki, co ma spo-

wodować zmniejszenie powierzchni niedotlenionej i miejscową resorpcję wysięków oraz zmniejszenie lub cofnięcie się proliferacji nowych naczyń na siatkówce.

### Cel pracy

Powszechnie stosowaną metodą leczniczą retinopatii cukrzycowej jest fotokoagulacja laserowa. Celem pracy jest zbadać wyniki fotokoagulacji laserowej siatkówki wykonanej u pacjentów z retinopatią cukrzycową, powstałą jako powikłanie cukrzycy typu II.

**Materiał i metody**

Badaniem objęto grupę 129 chorych z cukrzycą typu II, leczonych w Wojewódzkim Ośrodku Diabetologii i Chorób Metabolicznych w Łodzi, u których wykonano zabieg fotokoagulacji laserowej z powodu retinopatii cukrzycowej.

Badana grupa składała się z 73 kobiet (56,59%) oraz z 56 mężczyzn (43,41%) w wieku od 30 do 82 lat (średnio 61 lat, SD ± 11,02). Chorzy leczeni byli z powodu cukrzycy typu II od 1 roku do 47 lat (średnio 17 lat). Spośród nich 106 osób (82,17%) było leczonych insuliną, 23 osoby (17,83%) przyjmowały doustne środki hipoglikemizujące.

Fotokoagulacje laserowe wykonano laserem argonowym HGM Spectrum Vision w 258 oczach. Światło lasera dostarczane było w systemie lampy szczelinowej oraz bezkontaktowej soczewki Volk +78 D. Zastosowano czas ekspozycji w granicach 0,1-0,2 s, moc lasera wynosiła 150-400 mW, średnica ognisk 200-500 μm. Oceniano wyniki laseroterapii na podstawie badań kontrolnych po upływie 6 miesięcy od zabiegu, biorąc pod uwagę wyniki czynnościowe i stan dna oka. Stan siatkówki oceniano na podstawie oftalmoskopii pośredniej w lampie szczelinowej z zastosowaniem soczewki Volk Superfield oraz wyników angiografii fluoresceinowej.

**Wyniki**

W badanej grupie w 36 oczach (13,95%) występowała nieproliferacyjna retinopatia cukrzycowa, w 158 oczach (61,24%) retinopatia przedproliferacyjna, a w 64 oczach (24,81%) retinopatia proliferacyjna. Istnienie klinicznie znaczącego obrzęku płamki (CSME – ang. clinically significant macular edema) stwierdzono w 80 oczach (62,01%).

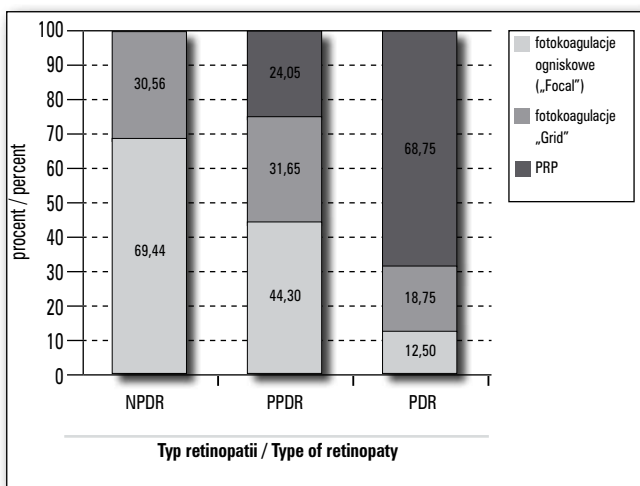
W 103 oczach (39,92%) wykonano fotokoagulacje ogniskowe, w 73 oczach (28,29%) fotokoagulacje typu Grid, a w 82

oczach (31,38%) – panretinalną fotokoagulację (PRP). W grupie chorych z retinopatią nieproliferacyjną i przedproliferacyjną najczęściej wykonywanym zabiegiem była laserokoagulacja ogniskowa (odpowiednio 69,44% i 44,30%), a w grupie chorych z retinopatią proliferacyjną najczęściej wykonywanym zabiegiem laserowym była panretinalna fotokoagulacja (68,75%) (ryc. 1).

W badanej grupie stabilizację lub poprawę ostrości wzroku zaobserwowano w 70,16% oczu, w przypadku stanu dna oka wartość ta była większa i wyniosła 79,07% (ryc. 2).

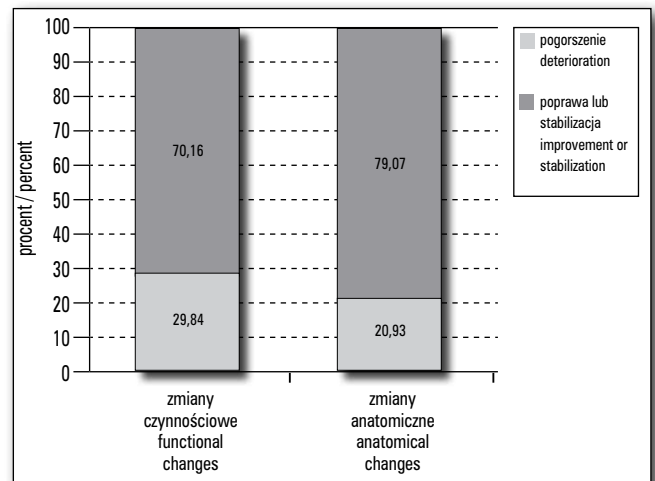
W grupach chorych podzielonych według typu zabiegu laserowego widać, że najlepsze wyniki czynnościowe (największy odsetek poprawy ostrości wzroku) uzyskano w oczach po fotokoagulacji ogniskowej (79,61%), najgorsze zaś w oczach po zabiegu PRP (56,10%) (ryc. 3).

Biorąc pod uwagę zmiany stanu dna oka po fotokoagulacjach laserowych, najlepsze wyniki anatomiczne – poprawę lub stabilizację zmian na dnie oka stwierdzono w grupie chorych po fotokoagulacji ogniskowej (94,44%), najgorsze wyniki – w grupie chorych po panretinalnej fotokoagulacji (70,73%) (ryc. 4).

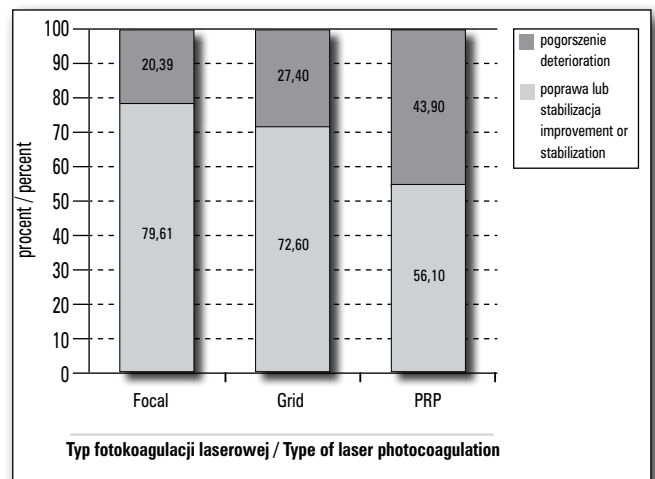


**Ryc. 1.** Typy zabiegów laserowych w zależności od typu retinopatii cukrzycowej. Skróty: PRP – panretinalna fotokoagulacja, NPDR – nieproliferacyjna retinopatia cukrzycowa, PPDR – przedproliferacyjna retinopatia cukrzycowa, PDR – proliferacyjna retinopatia cukrzycowa.

**Fig. 1.** Types of laser photocoagulation procedures in relation to the type of diabetic retinopathy. Abbreviations: PRP – panretinal photocoagulation, NPDR – nonproliferative diabetic retinopathy, PPDR – preproliferative diabetic retinopathy, PDR – proliferative diabetic retinopathy.



**Ryc. 2.** Wyniki zabiegów fotokoagulacji laserowych w badanej grupie. **Fig. 2.** Results of laser photocoagulations in the examined group.



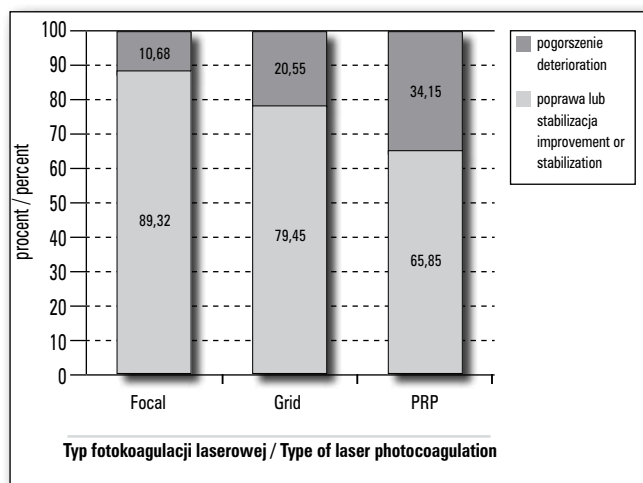
**Ryc. 3.** Wyniki czynnościowe fotokoagulacji laserowych w zależności od typu zabiegu laserowego.

**Fig. 3.** Functional results of laser photocoagulations in relation to the type of photocoagulations.

Biorąc pod uwagę poprawę ostrości wzroku po fotokoagulacjach laserowych, najlepsze wyniki czynnościowe uzyskano w grupie chorych z retinopatią nieproliferacyjną (86,11%), a najgorsze wyniki czynnościowe – w grupie chorych z retinopatią proliferacyjną (57,81%) (ryc. 5).

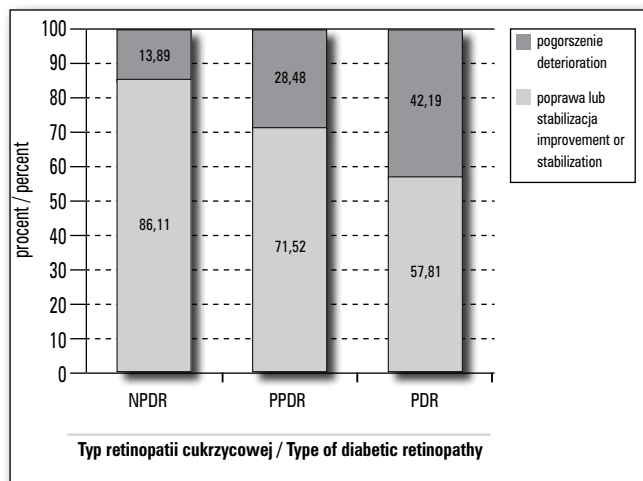
W grupach chorych podzielonych według typów retinopatii cukrzycowej najlepsze rezultaty dotyczące poprawy stanu klinicznego dna oka zanotowano u chorych z retinopatią nieproliferacyjną (94,44%), a najniższe u chorych z retinopatią proliferacyjną (67,19%) (ryc. 6).

Nie stwierdzono, aby osiągnięte wyniki leczenia laserowego retinopatii cukrzycowej były zależne od płci. Zaobserwowano niewielką różnicę w osiąganych wynikach leczenia laserowego w zależności od metody leczenia cukrzycy – w przypadku chorych leczonych doustnymi lekami hipoglikemizującymi poprawa była nieco większa i wyniosła 76,09%, w grupie leczonej insulinią wyniosła 70,28%.



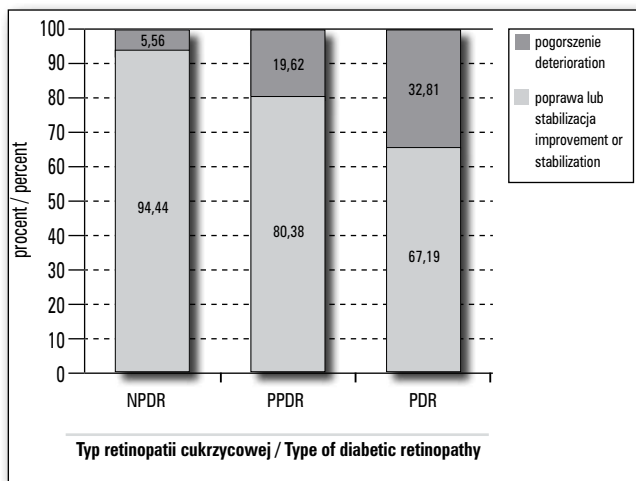
Ryc. 4. Wyniki anatomiczne fotokoagulacji laserowych w zależności od typu zabiegu laserowego.

Fig. 4. Anatomical results of laser photocoagulations in relation to the type of photocoagulations.



Ryc. 5. Wyniki czynnościowe fotokoagulacji laserowych w różnych typach retinopatii cukrzycowej.

Fig. 5. Functional results of laser photocoagulations in different types of diabetic retinopathy.



Ryc. 6. Wyniki anatomiczne po fotokoagulacjach laserowych w różnych typach retinopatii cukrzycowej.

Fig. 6. Anatomical results of laser photocoagulations in different types of diabetic retinopathy.

### Omówienie

Dokładny mechanizm patofizjologiczny terapii laserowej nie został poznany, jednakże postulowanych jest kilka współistniejących ze sobą mechanizmów, takich jak: redukcja zapotrzebowania na tlen przez zniszczenie tkanki siatkówki, zmiana hemodynamiki naczyńki, a także zmiana ekspresji szeregu substancji modulujących angiogenezę, m.in. obniżenie stężenia czynnika wzrostu śródbłonna naczyń VEGF (ang. vascular endothelial growth factor) (1,2).

W podejmowanych wcześniej próbach zbadania efektywności fotokoagulacji laserowych w leczeniu retinopatii cukrzycowej uzyskano wyniki zbliżone do prezentowanych w niniejszej pracy (3-7). W większości prac autorzy rozpatrują wyniki terapii laserowej w aspekcie rezultatów anatomicznych oraz czynnościowych.

Odsetek chorych, u których osiągnięto poprawę lub stabilizację stanu dna oka, wahał się między 50% a 77%. Nieco mniejszy był odsetek chorych, u których następowała poprawa lub stabilizacja ostrości wzroku (46,3% – 61%) (1-8).

W niniejszej pracy znalazł potwierdzenie fakt, że wyniki fotokoagulacji laserowych są lepsze w przypadkach z lepszym stanem siatkówki, co podawali również inni autorzy (6,7). W innych doniesieniach potwierdzono również istnienie różnicy pomiędzy uzyskiwanymi dobrymi wynikami anatomicznymi a osiąganą poprawą ostrości wzroku, która następowała u nieco mniejszej liczby chorych. Uważa się, że czynnikami prognostycznie niekorzystnymi są: gorsza ostrość wzroku na początku terapii laserowej, obecność obrzęku plamki oraz cech „wysokiego ryzyka”, tj. obecność neowaskularyzacji na tarczy nerwu II o znacznym nasileniu, jakiegokolwiek neowaskularyzacje na tarczy współistniejące z wylewem krwi przedsiatkówkowym lub do ciała szklistego oraz umiarkowane lub znaczne neowaskularyzacje na siatkówce poza tarczą, współistniejące z wylewem krwi przedsiatkówkowym lub do ciała szklistego (9,10).

Laseroterapia stanowi uznaną i skuteczną metodę leczenia retinopatii cukrzycowej. Najlepsze efekty czynnościowe fotokoagulacji laserowej oraz stabilizację zmian dna oka uzyskano

u chorych z prostą nieproliferacyjną retinopatią cukrzycową oraz u chorych po zabiegu laseroterapii ogniskowej. Najlepsze wyniki lecznicze uzyskano u chorych z retinopatią cukrzycową proliferacyjną oraz w oczach po zabiegu panretinalnej fotokoagulacji. Jest to prawdopodobnie związane ze stopniem nasilenia zmian siatkówki, które są wskazaniem do podjęcia leczenia tymi typami fotokoagulacji laserowej. Uzyskana poprawa była większa w przypadku wyników anatomicznych niż czynnościowych. Badania kliniczne wskazują na to, że niezwykle ważna jest właściwa diagnostyka, uzyskanie jak najlepszej kontroli metabolicznej, a także odpowiednie, zastosowane we właściwym czasie leczenie – zarówno samej cukrzycy, jak i okulistyczne. Stosowanie laserokoagulacji jest szczególnie ważne w przypadkach proliferacyjnej retinopatii cukrzycowej oraz makulopatii cukrzycowej.

By osiągnąć maksymalną skuteczności terapii retinopatii, należy wykryć tę chorobę i rozpocząć leczenie w możliwie najwcześniejszym stadium. Natomiast aby nie dopuścić do postępu zmian cukrzycowych na dnie oka, należy wykonywać regularne badania kontrolne dna oka, które pozwalają na wczesną kwalifikację chorych do laseroterapii.

### Podziękowania

Autorzy serdecznie dziękują pani dr med. Annie Mikołajczyk-Swatko – dyrektorowi Wojewódzkiego Ośrodka Diabetologii i Chorób Metabolicznych w Łodzi za umożliwienie przeprowadzenia badań oraz panu prof. Wojciechowi Omuleckiemu – kierownikowi Kliniki Chorób Oczu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi za cenne uwagi pomocne w przygotowaniu manuskryptu.

### PIŚMIENNICTWO:

1. Bailey C.C., Sparrow J.M., Grey R.H., Cheng H.: *The National Diabetic Retinopathy Laser Treatment Audit*. III. Clinical outcomes, *Eye*, 1999, 13, 151-159.
2. Wilson A.S., Hobbs B.G., Shen W.Y., Speed T.P., Schmidt U., Begley C.G., Rakoczy P.E.: *Argon Laser Photocoagulation – Induced Modification of Gene Expression in the Retina*. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 2003, 44, 1426-1434.
3. Cieślińska K., Pecoldowa K., Mysza A.: *Wczesne i późne wyniki panfotokoagulacji w retinopatii cukrzycowej*. *Klin. Oczna*, 1979, 81, 89-91.
4. Mirkiewicz-Sieradzka B., Romanowska B., Żygulska-Machowa H.: *Panfotokoagulacja w retinopatii cukrzycowej prostej i rozrostowej*. *Klin. Oczna*, 1988, 90, 317-319.
5. Stankiewicz A., Szczuka A., Bakunowicz-Łazarczyk A., Żywański B.: *Fotokoagulacja w cukrzycy – wyniki własne*. *Klin. Oczna*, 1989, 91, 197-198.
6. Palacz O., Sylewstrzak Z., Oszczyk U.: *Wyniki fotokoagulacji laserowej w retinopatii cukrzycowej z makulopatią*. *Klin. Oczna*, 1991, 93, 306-307.
7. Yi Q., Bamroongsak P., McCarty D.J., Mukesh B.N., Harper C.A.: *Clinical outcomes following laser photocoagulation treatment for diabetic retinopathy at a large Australian ophthalmic hospital*. *Clin. Experiment. Ophthalmol.*, 2003, 31, 305-309.
8. Szweda E., Leszkowska M., Olejarz E., Kaliska G.: *Krytyczna ocena leczenia retinopatii cukrzycowej w oparciu o materiał własny*. *Klin. Oczna*, 1992, 94, 27-28.
9. Miller J.W., D'Amico D.J.: *Proliferative Diabetic Retinopathy*. (w:) Albert & Jakobiec: *Principles and Practice of Ophthalmology: Clinical Practice*, W. Saunders Company, 2000, CD-ROM.
10. Nizankowska M.H., Łukasik-Czerek A., Oficjalska-Młyńczak J.: *Retinopatia proliferacyjna – patogenezę i klasyfikację w aspekcie wskazań do fotokoagulacji laserowej oraz występowanie w materiale Kliniki Okulistyki we Wrocławiu*. *Klin. Oczna*, 1995, 9-10, 276-278.

**X Jubileuszowe Sympozjum Sekcji Zapobiegania Ślepotcie i Rehabilitacji Stabowidzących, PTO, Warszawa, 5-6 listopada 2004 r.**

Praca wpłynęła do Redakcji 14.10.2005 r. (801).  
Zakwalifikowano do druku 18.01.2006 r.

**Adres do korespondencji (Reprint requests to):**  
lek. med. Michał Wilczyński  
ul. Sienkiewicza 101/109 m.102  
90-301 Łódź