

(18)

# Makulopatia krwotoczna wywołana działaniem lasera neodymowego Nd: YAG

*Nd: YAG laser-induced hemorrhagic maculopathy*

Maciej Kozak, Aleksandra Pawlicka, Katarzyna Sajak-Hydzik, Anna Hyjek-Ryś, Ilona Pawlicka

Wojewódzki Szpital Okulistyczny w Krakowie  
Kierownik: lek. Ilona Pawlicka

**Streszczenie:** Krwawienia przedsiatkówkowe do plamki u młodych dorosłych to rzadkie, ale burzliwie i niepokojąco manifestujące się schorzenie. Sztuką jest włączenie odpowiedniego postępowania adekwatnie do przypadku. Na szczęście rokowanie zwykle jest korzystne. Większość przyczyn powstawania tego schorzenia jest znana i została opisana, z niepokojem jednak obserwujemy pojawianie się nowych – dotychczas nieopisanych, których przyporządkowanie do grupy idiopatycznych jest daleko idącym uproszczeniem, naszym zdaniem błędnym. Przedstawiamy przypadek chorego leczonego w naszym szpitalu z powodu krwotoku przedsiatkówkowego do plamki, który wystąpił po narażeniu siatkówki oka na oddziaływanie lasera neodymowego Nd: YAG używanego w dyskoteci.

**Słowa kluczowe:** krwawienie przedsiatkówkowe do plamki, makulopatia krwotoczna, Nd: YAG laser makulopatia.

**Summary:** Premacular hemorrhage in young adults is a rare, but turbulently and alarmingly manifested disease. The difficulty is to choose optimum treatment on a case-to-case basis. Fortunately, the prognosis is usually favorable. Whereas many causes of the condition have been known and described, a new group of patients is emerging, who do not meet the previously described criteria, yet labelling them as “idiopathic” would be an oversimplification. Here, we present a case of a patient treated in our hospital due to premacular hemorrhage which developed following an exposure to a Nd: YAG laser used at the disco.

**Key words:** premacular hemorrhage, hemorrhagic maculopathy, Nd: YAG laser maculopathy.

**Autorzy zgłaszają brak konfliktu interesów w związku z publikowaną pracą/ The authors declare no conflict of interest**

## Wstęp

Krwawienia przedsiatkówkowe do plamki u młodych dorosłych występują stosunkowo rzadko, lecz w sposób dramatyczny gwałtownie pogarszają widzenie i dlatego wymagają szybkiej wizyty u okulisty. Wspólną cechą krwotoków przedsiatkówkowych jest krwistej barwy dyskowata przestrzeń w okolicy plamkowej – widoczna w badaniu oftalmoskopowym, a bardziej szczegółowo już w trakcie dalszego diagnozowania za pomocą np. optycznej koherentnej tomografii (Optical Coherence Tomography – OCT); w obrazie badania OCT widać, że jest umiejscowiona na dwóch poziomach – przed błoną graniczną wewnętrzną (Inner Limiting Membrane – ILM) lub pod nią (1, 2). Krwawienia lokalizowane między ILM a tylną granicą ciała szklistego w anglojęzycznym piśmiennictwie są określane jako „premacular hyphema”, czyli krwistek przedsiatkówkowy (3), a te, w których krew rozprzestrzeniła się już między histologicznymi warstwami siatkówki – pod ILM, a przed siatkówką neurosensoryczną, bywają określane jako krwotoczne odłączenie ILM (Haemorrhagic Detachment of the ILM) (4). Obserwacja schorzenia jest wieloletnia, opisy bywają uszczegółowione do konkretnych histologicznie lokalizacji, a główne przyczyny są wspólne i obejmują retinopatię cukrzycową proliferacyjną (5), zamknięcie żyły siatkówki (4), makrotętniaki (5), zwyrodnienie siatkówki centralnej związane z wiekiem (4), zmiany naczyniowo-żylnie siatkówki (6), choroby hematologiczne takie jak anemia aplastyczna i białaczka (7), makulopatię Valsalvy (1),

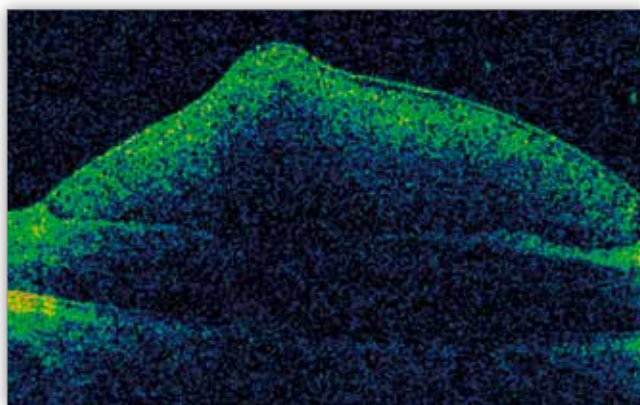
zespół Tersona, retinopatię Purtschera (8), a także zespół dziecka potrząsanego (9). Nie został wypracowany konsensus w odniesieniu do postępowania terapeutycznego u młodych pacjentów z wylewami krwi do plamki. Możliwości obejmują obserwację, pneumatyczne przemieszczenie z użyciem tkankowego aktywatora plazminogenu lub bez niego, YAG laser hialidotomię tylną (1) lub nacięcie ILM – metodę zapoczątkowaną już w 1980 roku (10, 11), laser Argon (laser zielony) hialidotomię tylną (12) lub witrektomię tylną z ewakuacją treści krwistej z okolicy plamkowej. Nie można na razie udzielić jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czy w przypadku młodych dorosłych któreś z postępowań ma przewagę nad innymi, zwraca się uwagę na celowość postępowania zabiegowego u małych dzieci, u których wysokie krwotoki do plamki, wchłaniające się samoczynnie po powyżej 4 tygodniach, mogą skutkować rozwojem niedowidzenia (13). Według doniesień samoczynna resorpcja krwotoku przedsiatkówkowego trwa około 1–2 miesięcy (14) i zwykle krwawienia pod ILM wchłaniają się wolniej niż krwotoki podszklistkowe (14), niemniej jednak obserwacja samoczynnej resorpcji może być nawet 3-miesięczna, na ogół z korzystnym rezultatem (13, 15).

## Opis przypadku

Mężczyzna (lat 23) został skierowany do przyszpitalnej poradni okulistycznej z powodu nagłego pogorszenia widzenia okiem prawym (OP) z rozpoznaniem „oparzenie plamki i masyw-

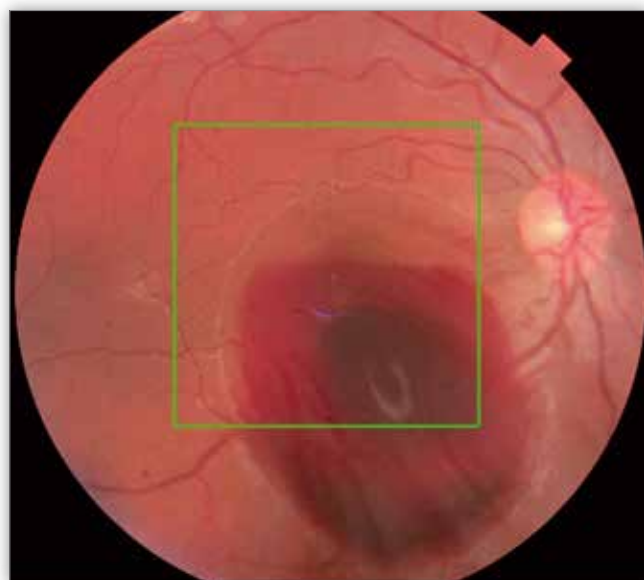
ny wylew krwi w biegunie tylnym oka prawego”. U pacjenta wywiad ukierunkowany na wcześniejsze choroby i urazy oczu oraz okulistyczny wywiad rodzinny były negatywne. Chory podkreślał, że widzenie gwałtownie się pogorszyło, odkąd przypadkowo spojrział bezpośrednio na wiązkę pracującego lasera zielonego. Zdarzenie miało miejsce podczas zabawy na dyskotece, nie było związane z żadnym urazem, nagłym wstrząsem lub manewrem o typie Valsalvy. Pacjent na tej zabawie spożył niewielką ilość niskoprocentowego alkoholu, nie palił papierosów i negował, że był pod wpływem innych niż alkohol substancji psychoaktywnych, był w pełni świadomy swojego stanu. Jedyną chorobę ogólną to nadciśnienie pierwotne unormowane wskutek przewlekłej terapii (zażywany regularnie ramiprylem – 10,0 mg, i amlodypiną – 5,0 mg). Zaniepokojony nagłym zaniewidzeniem OP kilkakrotnie naprzemiennie zasłaniał oczy, porównując samodzielnie funkcję oczu, która subiektywnie była stale niezmienna. Pacjent podejrzewał efekt olśnienia w OP i spodziewał się samoczynnej poprawy, kiedy jednak do niej nie doszło, zgłosił się do okulisty z poradni rejonowej i tam otrzymał skierowanie do poradni przyszpitalnej. W naszym ośrodku przedmiotowo stwierdzono ostrość wzroku OP – 0,05, korekcja nie poprawiała, ostrość wzroku oka lewego (OL) 1,0, do bliży zaś OP – 6,0, OL – 0,5, w badaniu autorefraktometrem – w OP niewielka nadwzroczność +1,0/ +0,5, oś 78°, emmetropia OL. Oftalmoskopia pośrednia wykazała w OP rozległy krwotok w okolicy plamki. Badaniem OCT plamki OP (ryc. 1. i 1a) potwierdzono rozpoznanie i zlokalizowano krwawienie o podłużnym kształcie (16) przed ILM, a pod tylną granicą ciała szklistego, z większą ilością treści krwistej przemieszczonej ku dołowi poniżej plamki i poza arkadę naczyniową skroniową dolną.

Kształt, wielkość i niejednolicie wypukła powierzchnia granicy zmiany przemawiają za stosunkowo niską siłą napięć ścian ograniczających obszar krwotoku i tym samym za lokalizacją podszklistkową, w której względnie potencjalna przestrzeń jest większa niż pod ILM. Według dotychczasowej wiedzy o retinopatii Valsalvy krew jest wówczas zlokalizowana pod ILM i częściej przybiera



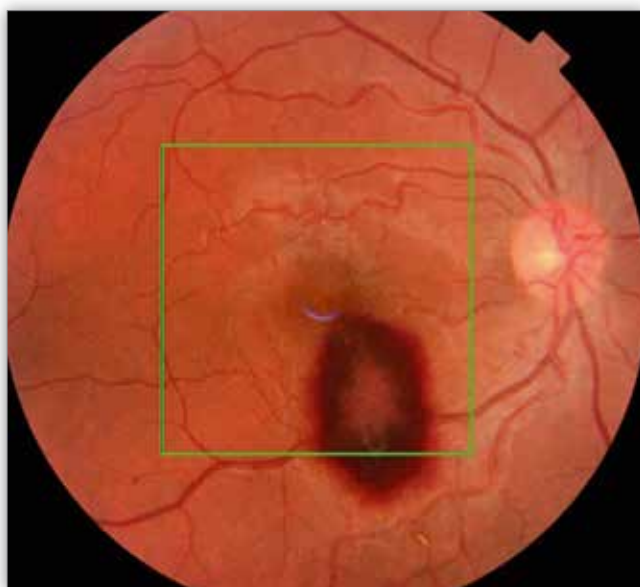
**Ryc. 1a.** Przekrój dołka plamki w obrazie OCT – stan początkowy.  
**Fig. 1a.** OCT macular fovea section – baseline status.

postać zmian mniejszych (łagodnych), można wstępnie podejrzewać anatomiczną lokalizację determinowaną wielkością zmiany. Dlatego u chorego wykonano próbę laserowej hialoidotomii tylnej laserem argonowym, niestety, nie uzyskano korzystnego rezultatu. W leczeniu zachowawczym stosowano leki uszczelniające naczynia i podawany miejscowo niesteroidowy lek przeciwzapalny (bromfenak) w celu protekcji plamki. Wyniki badań laboratoryjnych oraz badań EKG i RTG klatki piersiowej, a także konsultacja internistyczna nie wskazały uchwytnej przyczyny ogólnej stanu miejscowego, nie dowiodły istotnych odchyleń, a obserwowane kontrolnie w warunkach oddziału szpitalnego ciśnienie tętnicze krwi było unormowane. W dalszej obserwacji okulistycznej u pacjenta doszło do poprawy ostrości wzroku – po około 3 tygodniach ostrość wzroku w OP wynosiła 0,1 do dali i 2,25 do bliży, odnotowano stopniową resorpcję krwotoku ze spłaszczeniem i koncentrycznym obkurczeniem granic zmiany (ryc. 2., i 2a). Rozważano także przeprowadzenie zabiegu witrektomii tylnej, która jest postępowaniem alternatywnym dla laserowej hialoidotomii i dla zachowawczego leczenia, które przedłużane może skutkować trwałym uszkodzeniem siatkówki centralnej w wyniku tworzącej się następowo błony nasiatkówkowej lub toksycznego uszkodzenia fotoreceptorów



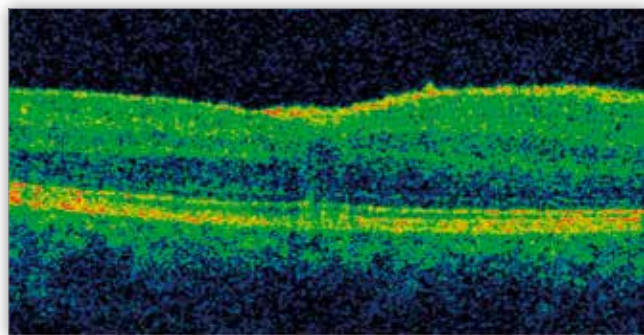
**Ryc. 1.** Rozległe krwawienie przedsiatkówkowe do plamki – stan początkowy.

**Fig. 1.** Extensive premacular hemorrhage – baseline status.



**Ryc. 2.** Resorpcja – koncentryczne ograniczanie objętości krwawienia/skrzepu.

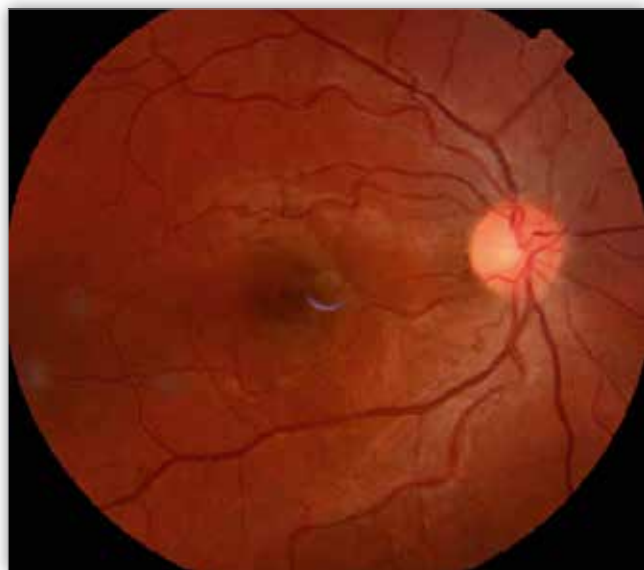
**Fig. 2.** Resorption, concentric blood volume/ clot reduction.



**Ryc. 2a.** Odslonięcie dolka plamki – zresorbowany skrzep w okolicy dołeczka.

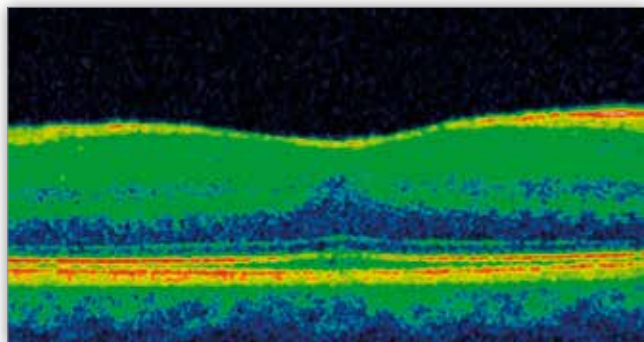
**Fig. 2a.** Fovea exposed with a resorbed blood clot within the foveola.

przez uwalniane resorbujące się żelazo (17). W dalszej obserwacji skrzep przedsiatkówkowy ulegał stopniowej resorpcji, po około dwóch miesiącach odslonił dołeczek tak, że OP uzyskało ostrość widzenia do dali 0,5 i do bliży 0,75 z tendencją dalszej stopniowej poprawy. Po sześciu miesiącach od zdarzenia ostrość wzroku w OP wynosiła 1,0 do dali i 0,5 do bliży. Po sześciu miesiącach od zdarzenia w OP stwierdzono: badaniem w autorefraktometrze – emmetropię, a badaniem OCT – dołeczek plamki o jej prawidłowej morfologii (ryc. 3., ryc. 3a).



**Ryc. 3.** Całkowita resorpcja – obraz po sześciu miesiącach od zdarzenia.

**Fig. 3.** A complete resorption six months later.



**Ryc. 3a.** Dotek plamki w obrazie OCT – stan po sześciu miesiącach od zdarzenia.

**Fig. 3a.** OCT of the fovea six months later.

## Omówienie

Krwawienia przedsiatkówkowe w plamce u młodych dorosłych występują stosunkowo rzadko. Według wyników obserwacji pacjentów z naszego ośrodka w ostatnich 2 latach mieliśmy do czynienia jedynie z czterema przypadkami przedsiatkówkowych wylewów krwi do plamki u osób poniżej 45. roku życia. W dwóch przypadkach wylewy krwi występowały w przebiegu retinopatii Valsalvy, w pozostałych dwóch moglibyśmy stwierdzić łagodną idiopatyczną retinopatię krwotoczną, lecz krwotoki nie spełniały kryteriów, aby można było je sklasyfikować jako wielogniskowe i łagodne (do obu doszło po zabawie na dyskotecie). U naszego pacjenta badanie podmiotowe jednoznacznie potwierdziło, że krwawienie przedsiatkówkowe do plamki jest spowodowane narażeniem struktur oka na oddziaływanie wiązki lasera. Kluczowe znaczenie ma tu charakter lasera. Pacjent opisuje, że wiązka lasera była intensywna i zielona, a na dyskotecie, na której doszło do zdarzenia, wiązkę o długości fali 532 nm emitował laser YAG 5W. Znane są doniesienia nt. makulopatii polaserowych przebiegających z krwotokami przedsiatkówkowymi do plamki (18), a niestety, fizyczne właściwości wiązki światła laserowego generują takie ryzyko. Szczególnie niebezpieczne dla wnętrza oka są laserowe wiązki światła o długości w zakresie od 400 do 550 nm (19) (emitują je lasery: neodymowy Nd: YAG, argonowy, kryptonowy i barwnikowe). Światło tych laserów nie jest absorbowane przez zewnętrzne warstwy oka (to także wykorzystujemy w terapii okulistycznej) i przechodzi przez nie tylko nieznacznie osłabione, podlegając silnemu ogniskowaniu, tworzy się wówczas plama świetlna o rozmiarach 10–20 mikrometrów w miejscu, w którym dochodzi do absorpcji – w tylnym biegunie oka.

## Wnioski

W opisywanym przez nas przypadku z dużym prawdopodobieństwem krwawienie przedsiatkówkowe do plamki nosi istotne znamiona makulopatii polaserowej powstałej wskutek narażenia struktur oka na oddziaływanie wiązki lasera niemedyceznego. Naszym zdaniem ten przypadek nie jest odosobniony, chcemy zatem uwrażliwić kolegów okulistów na tę potencjalną przyczynę makulopatii krwotocznej, którą pacjent ujawnia w badaniu podmiotowym. Jeśli częstość występowania omawianego powyżej schorzenia przekracza ogólnie przyjęte wskaźniki normy lub ma ono związek z konkretnym miejscem, w którym używa się lasera Nd: YAG w celach niemedycegnych, warto weryfikować zasady bezpiecznego stosowania tego lasera na masowych imprezach.

## Piśmiennictwo:

1. Kwok AK, Lai TY, Chan NR: *Epiretinal membrane formation with internal limiting membrane wrinkling after Nd:YAG laser membranotomy in valsalva retinopathy*. Am J Ophthalmol. 2003; 136(4): 763–766.
2. Meyer CH, Mennel S, Rodrigues EB, Schmidt JC: *Persistent premacular cavity after membranotomy in valsalva retinopathy evident by optical coherence tomography*. Retina. 2006 Jan; 26(1): 116–118.
3. Ossoinig KC: *Echographic detection and classification of posterior hyphemas*. Ophthalmologica 1984; 189(1–2): 2–11.
4. Mennel S: *Subhyaloid and macular haemorrhage: localization and treatment strategies*. Br J Ophthalmol. 2007; 91(7): 850–852.

5. Raymond LA: *Neodymium: YAG laser treatment for hemorrhages under the internal limiting membrane and posterior hyaloid face in the macula*. *Ophthalmology*. 1995 Mar; 102(3): 406–411.
6. Vedantham V, Agrawal D, Ramasamy K: *Premacular haemorrhage associated with arteriovenous communications of the retina induced by a valsalva-like mechanism: an observational case report*. *Indian J Ophthalmol*. 2005 Jun; 53(2): 128–130.
7. Khadka D, Sharma AK, Shrestha JK, Pant B, Pant S, Shrestha A: *Nd:Yag laser treatment for sub-hyaloid hemorrhage in childhood acute leukemia*. *Nepal J Ophthalmol*. 2012 Jan-Jun; 4(1): 102–107.
8. Chandra P, Azad R, Pal N, Sharma Y, Chhabra MS: *Valsalva and Purtscher's retinopathy with optic neuropathy in compressive thoracic injury*. *Eye (Lond)* 2005 Aug; 19(8): 914–15.
9. Azzi TT, Zacharias LC, Pimentel SL: *Spontaneous Absorption of Extensive Subinternal Limiting Membrane Hemorrhage in Shaken Baby Syndrome – Case Rep*. *Ophthalmol Med*. 2014; Epub 2014 Dec 7.
10. Faulborn J: *Behandlung einer diabetischen praemaculaeren Blutung mit dem Q-switched Neodym: YAG laser*. *Spektrum Augenheilkd*. 1988; 2: 33–35.
11. Gabel VP, Birngruber R, Gunther-Koszka H, Puliafito CA: *Nd: YAG laser photodisruption of hemorrhagic detachment of the internal limiting membrane*. *Am J Ophthalmol*. 1989 Jan 15; 107(1): 33–37.
12. Emre S, Doganay S, Demirel S, Tasar A: *Acta Ophthalmol. A new technique: argon green laser-Nd:YAG laser combination for the treatment of premacular haemorrhage*. *Acta Ophthalmologica*. 2010 May; 88(3): e94–95. Epub 2008 Oct 7.
13. Meier P, Schmitz F, Wiedemann P: *Vitreotomy for premacular hemorrhagic cyst in children and young adults*. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2005 Aug; 243(8): 824–828. Epub 2005 May 20.
14. Iijima H, Satoh S, Tsukahara S: *Nd: YAG laser photodisruption for preretinal hemorrhage due to retinal macroaneurysm*. *Retina*. 1998; 18(5): 430–434.
15. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Mester V: *Terson syndrome. Results of vitrectomy and the significance of vitreous hemorrhage in patients with subarachnoid hemorrhage*. *Ophthalmology* 1998 Mar; 105(3): 472–477.
16. Khadka D, Bhandari S, Bajimaya S, Thapa R, Paudyal G, Pradhan E: *Nd: YAG laser hyaloidotomy in the management of Premacular Subhyaloid Hemorrhage*. *BMC Ophthalmol*. 2016 Apr 18; 16: 41.
17. Rennie CA, Newman DK, Snead MP, Flanagan DW: *Nd:YAG laser treatment for premacular subhyaloid hemorrhage*. *Eye (Lond)*. 2001 Aug; 15(Pt 4): 519–524.
18. Alsulaiman SM, Alrushood AA, Almasaud J, Alzaaidi S, Alzaharani Y, Arevalo JF, et al.: *High-power handheld blue laser-induced maculopathy: the results of the King Khaled Eye Specialist Hospital Collaborative Retina Study Group*. *Ophthalmology*. 2014 Feb; 121(2): 566–572.
19. Abramczyk H: *Introduction to laser spectroscopy*. Elsevier 2005; 287.

Praca wpłynęła do Redakcji 28.11.2016 r. (KO-00095-2016)  
Zakwalifikowano do druku 19.04.2017 r.

**Adres do korespondencji (Reprint requests to):**

**lek. Maciej Kozak**  
**Wojewódzki Szpital Okulistyczny w Krakowie**  
**Osiedle Na Wzgórzach 17B**  
**31-723 Kraków**  
**e-mail: mkozak@interia.eu**

**Redakcja kwartalnika medycznego OKULISTYKA**  
**i czasopisma KONTAKTOLOGIA**  
**i OPTYKA OKULISTYCZNA**

**e-mail: ored@okulistyka.com.pl**