

Cyklofotokoagulacja ciała rzęskowego za pomocą lasera diodowego jako metoda leczenia jaskry

MARTA MISIUK-HOJŁO, MARCIN ZIELIŃSKI

Katedra i Klinika Okulistyki
Uniwersytetu Medycznego
im. Piastów Śląskich
we Wrocławiu

Kierownik Kliniki:
Prof. dr hab. n. med.
Marta Misiuk-Hojło

Adres do korespondencji:
Marta Misiuk-Hojło
Katedra i Klinika
Okulistyki UM,
ul. Borowska 213,
50-556 Wrocław
e-mail : misiu55@wp.pl



Uszkodzenie ciała rzęskowego jako zabieg przeciwjaskrowy zastosował już w 1930 r. Alfred Vogt [1].

Od tego czasu dokonał się wielki postęp w leczeniu chorych na jaskrę za pomocą cyklodestrukcji ciała rzęskowego.

Podczas destrukcji wyrostków rzęskowych dochodzi do uszkodzenia nabłonka wydziel-

niczego, czego następstwem jest zmniejszenie produkcji cieczy wodnistej i obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego. Choć zasadniczym skutkiem cyklofotokoagulacji (cyclophotocoagulation, CPC) ciała rzęskowego jest ograniczenie wydzielania cieczy wodnistej, autorzy niektórych badań opisywali zwiększenie odpływu cieczy [2]. Zjawisko to można tłumaczyć nieszczelnością uszkodzonego ciała rzęskowego oraz reakcją hipotensyjną podobną do wywoływanej przez analogi prostaglandyn [3].

Uszkodzone przez laser diodowy ciało rzęskowe podlega później częściowej regeneracji, dlatego w celu utrzymania niskiego ciśnienia wewnątrzgałkowego konieczne jest niekiedy powtórzenie zabiegu [4,5]. Wyniki przeprowadzonych badań świadczą, że skuteczność terapeutyczna CPC zależy od ustawień mocy lasera, czasu trwania impulsu oraz liczby impaktów [6,7]. Oszacowanie ustawień lasera podczas leczenia poszczególnych typów jaskry wymaga doświadczenia lekarza wykonującego zabieg.

Wśród technik wykorzystywanych w celu osiągnięcia cyklodestrukcji wyróżnia się diatermię [1], krioterapię [8], wycięcie chirurgiczne oraz światło lasera [9,10]. Długość fali lasera stosowana podczas CPC sięga od 693 nm (laser

rubinowy) do 1064 nm (laser Nd:YAG) [11,12]. Obecnie najczęściej stosowany jest laser diodowy o długości fali 810 nm, który może oddziaływać na ciało rzęskowe bezpośrednio za pomocą sondy endoskopowej lub przetwardówkowo, zwykle za pomocą sondy G (rycina).

Światło lasera diodowego o długości fali 810 nm jest najlepiej absorbowane przez ciało rzęskowe, dzięki czemu działa on najbardziej wybiórczo i wywołuje najmniejszy odczyn zapalny ze strony tkanek otaczających [13]. Jego skuteczność jest dwukrotnie większa od skuteczności lasera Nd:YAG o długości fali 1064 nm [14]. Wczesne formy laserowej cyklofotokoagulacji ciała rzęskowego były bezdotykowe. Rozwój sond kontaktowych, które umożliwiają uciśnięcie spojówki i twardówki, zmniejszył całkowitą dostawę energii do tkanek oka, co przyczyniło się do zwiększenia efektywności mniejszych mocy lasera i ograniczenia częstości występowania działań niepożądanych [15].

Początkowo przetwardówkową CPC ciała rzęskowego wykorzystywano w leczeniu oczu z zaawansowaną jaskrą i małą ostrością widzenia lub oczu po nieskutecznych zabiegach chirurgicznych i niereagujących na leki przeciwjaskrowe. Było to spowodowane tradycyjną nieufnością do starszych metod destrukcji ciała rzęskowego, zwłaszcza krioterapii, która często była przyczyną poważnych powikłań [15]. Pojawia się jednak coraz więcej doniesień opisujących bezpieczeństwo zabiegu i jego skuteczność, dzięki czemu jest on wykonywany coraz powszechniej, a w leczeniu niektórych chorych na jaskrę jest metodą podstawową. Obecnie uważa się, że odsetek chorych z pogorszeniem ostrości widzenia po CPC jest zbliżony do obserwowanego po trabekulektomii lub zabiegach przetokowych, a częstość występowania tego powikłania zależy od użytej całkowitej mocy lasera diodowego. Dlatego osłabienie ostrości widzenia nie jest następstwem swoistym dla CPC, co potwierdzają wyniki długotrwałych obserwacji [16,17].



Rycina. Przetwardówkowa cyklofotokoagulacja ciała rzęskowego za pomocą sondy G.

Autorzy niektórych badań celowo stosowali większą od zalecanej moc lasera diodowego i uzyskali bezpieczne obniżenie wartości ciśnienia wewnątrzgałkowego utrzymujące się w trakcie rocznej obserwacji [18].

Murphy i wsp. [19] przeanalizowali dane pochodzące z dwóch ośrodków badawczych w Anglii, w których CPC ciała rzęskowego wykonano w 263 oczach. Intencją autorów było zbadanie wpływu mocy lasera na obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego w różnych typach jaskry i ustalenie norm procedury CPC. Oceniali oni również skuteczność i bezpieczeństwo CPC, zwłaszcza w uzyskiwaniu hipotonii. Po zabiegu CPC zmniejszenie wartości ciśnienia wewnątrzgałkowego poniżej 22 mm Hg lub o ponad 30% obserwowano u 89% chorych. Wartości te zmniejszyły się z 40,7 do 17,7 mm Hg, średnio o 52,6%. Dla jaskry przewlekłej zamykającego się kąta i jaskry pozapalnej wskaźnik ten wyniósł 89%. Zabiegi CPC, nawet wielokrotnie powtarzane, były najmniej skuteczne u chorych na jaskrę wrodzoną. Hipotonia wystąpiła w 9,5% wszystkich operowanych oczu, niemal wyłącznie u chorych na jaskrę neowaskularną, pozapalną lub wtórną do przebytych zabiegów witreoretinalnych. Zdaniem autorów tego badania najmniej wrażliwe okazały się oczy z jaskrą wrodzoną, pourazową i po przebytej keratoplastyce [19]. Według danych z piśmiennictwa częstość występowania hipotonii po CPC waha się od 0 do 18% [20–24], a duże odsetki obserwowano w badaniach przeprowadzonych z udziałem wielu chorych na jaskrę neowaskularną, u których zastosowano dużą moc lasera (średnio 110 J).

Bloom i wsp. [22] odnotowali hipotonię zaledwie w 1% spośród 209 oczu, w których przeprowadzili zabieg CPC,

a Spencer i wsp. [23] w 3,4% spośród 58 oczu. Trzeba jednak dodać, że wśród uczestników tych badań było stosunkowo niewielu chorych na jaskrę neowaskularną, a zastosowana moc lasera mieściła się w zakresie 56–90 J. Odnotowany w innych badaniach znaczny odsetek hipotonii po CPC był spowodowany dużą liczbą chorych na jaskrę neowaskularną i użyciem większej mocy lasera [19].

Najnowsze badanie przeprowadzone w Wielkiej Brytanii, UK National Cyclodiode Laser Survey [25], którego wyniki opublikowano w ubiegłym roku, dostarczyło cennych informacji o wykonywaniu CPC w tym kraju. Zabieg ten jest powszechnie stosowany przez okulistów brytyjskich, dotychczas jednak nie ustalono jednolitych wskazań do jego przeprowadzania. Wśród wykonujących CPC okulistów, konsultantów i członków Królewskiego Kolegium Okulistów przeprowadzono ankietę, której celem było ustalenie takich wskazań. Wykazała ona duże rozbieżności w stosowaniu CPC przez różnych okulistów oraz optymalizację wyników leczenia dzięki indywidualnemu dostosowaniu parametrów ustawień lasera. Najczęściej wykorzystywano przetwardówkową CPC ciała rzęskowego z użyciem sondy G (0,5–1,0 mm od rąbka rogówki) i długości fali lasera 810 nm. Zabiegi wykonywano w różnym znieczuleniu – 50,3% operatorów najchętniej podawało znieczulenie pod torebkę Tenona, 46,1% stosowało znieczulenie pozagałkowe, pozostali zaś (kilka procent) znieczulenie miejscowe podspojówkowe i ogólne. Średni zakres mocy lasera mieścił się w przedziale 1000–3000 mW, a aplikacja trwała 500–2500 ms. Średnia liczba aplikacji wyniosła 23 w oku widzącym i 27 w oku niewidzącym. Podczas CPC 85% ankietowanych unikało wykonywania zabiegu na godzinach 3.00 i 9.00, by nie uszkodzić nerwów ani naczyń

rzęskowych dłużej. Dzięki takiemu postępowaniu chorzy odczuwali mniejszy ból po operacji. Odnotowano skłonność do stosowania mniejszej mocy lasera podczas powtarzanych zabiegów CPC oraz w oczach o dobrej ostrości widzenia. Zabiegi wykonywano u chorych w każdym wieku, a 60% ankietowanych nie uwzględniało przy tym ostrości widzenia chorego. Po CPC 98,8% okulistów podawało steroidy przez 2-4 tygodnie. Jeśli zabieg trzeba było powtórzyć, 47,4% ankietowanych wykonywało go ponownie w 6 tygodniu, a 40,3% po 3 miesiącach [25].

Autorzy opublikowanego w bieżącym roku badania przeprowadzonego w Cambridge University Hospital [26] przedstawili wyniki długotrwałej (siedmioletniej) obserwacji chorych poddanych pojedynczemu zabiegowi CPC. Są one zasadniczo zbieżne z dotychczasowymi danymi dotyczącymi skuteczności i powikłań tej metody. Po 6 tygodniach od zabiegu ciśnienie wewnątrzgałkowe zmniejszyło się z $39,5 \pm 1,3$ do $17,8 \pm 1,5$ mm Hg. Stan ten utrzymywał się przez 3 lata, co pozwoliło na zmniejszenie liczby stosowanych leków przeciwjaskrowych u 61,5% chorych. W ciągu 3 lat ostrość widzenia pozostała niezmienną lub poprawiła się u 83,6% chorych. Zabieg CPC spowodował obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego i zachowanie dotychczasowej ostrości wzroku przez 3 lata u 80% chorych na jaskrę. Hipotonię odnotowano w 5,3% operowanych oczu, niemal wyłącznie u chorych, u których zastosowano wysokie parametry mocy lasera. Autorzy zalecają zmniejszenie całkowitej mocy lasera do 45 J, by zmniejszyć częstość występowania hipotonii. Uważają, że pojedynczy zabieg CPC laserem diodowym skutecznie obniża wartość ciśnienia wewnątrzgałkowego i powinien być wykonywany w oczach o względnie dobrej ostrości widzenia. Sugerują też, że obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego dzięki CPC może zapobiegać pogorszeniu ostrości widzenia u chorych na jaskrę [26].

W świetle najnowszych doniesień dwa główne powikłania CPC, czyli hipotonia i osłabienie ostrości widzenia, wydają się przewidywalne, co sprawia, że zabieg jest stosunkowo bezpieczny. Ponieważ jest również minimalnie inwazyjny i dość tani, może być powszechnie wykorzystywany w leczeniu chorych na jaskrę oporną na inne metody leczenia.

Piśmiennictwo

- Vogt A. Versuche zur intraokularen druckherabsetzung mittelst diathermieschädigung des corpus ciliare Zyklodiathermiestichelung. Klin Monatsbl Augenheilkd 1936;97:672-673.
- Schubert HD, Agarwala A, Arbizu V. Changes in aqueous outflow after in vitro neodymium:yttrium aluminum garnet laser cyclophotocoagulation. Invest Ophthalmol Vis Sci 1990;31:1834-1838.
- Bloom PA, Dharmaraj S. Endoscopic and transcleral cyclophotocoagulation. Br J Ophthalmol 2006;90:666-668.
- Bloom P, Tsai J, Sharma K, et al. Cyclodiode trans-scleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of advanced refractory glaucoma. Ophthalmology 1997;104:1508-1520.
- Kramp K, Vick H, Guthoff R. Transscleral diode laser contact cyclophotocoagulation in the treatment of different glaucomas, also as primary surgery. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2002;240:698-703.
- Hauber F, Scherer W. Influence of total energy delivery on success rate after contact diode laser transscleral cyclophotocoagulation: a retrospective case review and meta-analysis. J Glaucoma 2002;11:329-333.
- Chang SH, Chen YC, Li CY, et al. Contact diode laser transcleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma: comparison of two treatment protocols. Can J Ophthalmol 2004;39:511-516.
- Bietti G. Surgical intervention on the ciliary body; new trends for the relief of glaucoma. JAMA 1950;142:889-897.
- Beckman H, Kinoshita A, Rota AN, et al. Transscleral ruby laser irradiation of the ciliary body in the treatment of intractable glaucoma. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1972;76:423-436.
- Shields MB. Cyclodestructive surgery for glaucoma: past, present, and future. Trans Am Ophthalmol Soc 1985;83:285-303.
- Beckman H, Sugar HS. Neodymium laser cyclophotocoagulation. Arch Ophthalmol 1973;90:27-28.
- Schuman JS, Bellows AR, Shingleton BJ, et al. Contact transscleral Nd:YAG laser cyclophotocoagulation. Midterm results. Ophthalmology 1992;99:1089-1094; discussion 1095.
- Pastor SA, Singh K, Lee DA, et al. Cyclophotocoagulation: A Report by the American Academy of Ophthalmology 2001;108:2130-2138.
- Kosoko O, Gaasterland DE, Pollack IP, et al. Long term outcome of initial ciliary ablation with contact diode laser transscleral cyclophotocoagulation for severe glaucoma. Ophthalmology 1996;103:1294-1302.
- Bloom PA, Dharmaraj S. Endoscopic and transscleral cyclophotocoagulation. Br J Ophthalmol 2006;90:666-668.
- Rotchford AP, Jayasawal R, Madhusudhan S, et al. Transscleral diode laser cycloablation in patients with good vision. Br J Ophthalmol 2010;94:180-183.
- Wilensky J, Kammer J. Long-term visual outcome of transscleral laser cyclotherapy in eyes with ambulatory vision. Ophthalmology 2004;111:1389-1392.
- Noureddin BN, Zein W, Haddad C, et al. Diode laser transcleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma: a 1 year follow-up of patients treated using an aggressive protocol. Eye 2006;20:329-335.
- Murphy CC, Burnett CAM, Spry PGD, et al. A two centre study of the dose-response relation for transscleral diode laser cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. Br J Ophthalmol 2003;87:1252-1257.
- Mistlberger A, Liebmann JM, Tschiderer H, et al. Diode laser transscleral cyclophotocoagulation for refractory glaucoma. J Glaucoma 2001;10:288-293.
- Egbert PR, Fiadoyor S, Budenz DL, et al. Diode laser transscleral cyclophotocoagulation as a primary surgical treatment for primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol 2001;119:345-350.
- Bloom PA, Tsai JC, Sharma K, et al. Cyclodiode: trans-scleral diode laser cyclophotocoagulation in the treatment of advanced refractory glaucoma. Ophthalmology 1997;104:1508-1519.
- Spencer AF, Vernon SA. "Cyclodiode": results of a standard protocol. Br J Ophthalmol 1999;83:311-316.
- Walland MJ. Diode laser cyclophotocoagulation: longer term follow up of a standardized treatment protocol. Clin Exp Ophthalmol 2000;28:263-267.
- Agrawal P, Dtulka S, Nolan W, et al. The UK Cyclodiode Laser Survey. Eye 2011;25:168-173.
- Shahid H, Zhekov I, Janjua R, et al. Long Term Visual Outcomes of Glaucoma Patients Following a Single Episode of Transscleral Cyclodiode Laser Treatment. Publikacja Cambridge University Hospitals NHS Foundation Trust.