

# Porównanie rezultatów użycia lasera diodowego w dwóch trybach pracy. Studium przypadku

## *Comparison of the results of using a diode laser in two modes of operation. Case study*

### WPROWADZENIE

Epilacja laserowa jest jedną z najczęściej używanych metod mających na celu trwałe usunięcie owłosienia. Dla specjalistów wykonujących zabieg najważniejsza jest efektywność i bezpieczeństwo zabiegowe wiążące się z minimalizacją działań niepożądanych. Dla klienta kluczowe jest osiągnięcie celu zabiegowego oraz komfort zabiegowy, który najczęściej wiąże się z brakiem odczuć bólowych w czasie sesji.

Producenci oferują szerokie spektrum urządzeń do epilacji:

- urządzenia oparte na technologii intensywnego światła pulsacyjnego IPL (*intense pulsed laser*),
- lasery o wysokiej lub niskiej mocy, o różnych modelach aplikacji:
  - SHR (*super hair removal*),
  - HR (*hair removal*).

Autorki skupiają się na analizie zabiegowej lasera diodowego umożliwiającego pracę zarówno w trybie aplikacji „pulsowej” – HR oraz „w ruchu” – SHR.

**Magdalena Atta-Motte<sup>1</sup>**  
**Izabela Załęska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> 5th Avenue Medical Clinic, Londyn, UK  
7 Upper Tooting Rd, Tooting Bec, London SW17 7TS  
T: +44 793 285 7109  
E: magda.atta.motte@consultant.com

<sup>2</sup> Zakład Kosmetologii Profesjonalnej, Katedra Kosmetologii, Wydział Rehabilitacji Ruchowej, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie al. Jana Pawła 78 31-571 Kraków  
M: +48 504 265 052  
E: izaleska@icloud.com

» 660

### STRESZCZENIE

Laserowa redukcja owłosienia jest obecnie jedną z najczęściej wykonywanych usług w gabinetach zajmujących się szeroko pojętą kosmetologią oraz medycyną estetyczną. W związku z dynamicznie rozwijającym się zapotrzebowaniem rynku na nowe, jeszcze skuteczniejsze technologie, produkowane są urządzenia o różnych parametrach wyjściowych, a także technice pracy. Zauważalne są rozbieżne opinie specjalistów oraz samych klientów w aspekcie skuteczności prowadzonych terapii i wyboru urządzeń. Co więcej, badacze nie są zgodni co do wniosków swoich badań.

Niniejszy artykuł o charakterze *case study* ma na celu przedstawienie skuteczności terapii oraz określenie komfortu klienta podczas zabiegów redukcji owłosienia porównując jednocześnie dwie techniki – SHR (*super hair removal*) oraz HR (*hair removal*), podczas pracy jednym urządzeniem, czyli o zbliżonych parametrach wyjściowych.

Wnioski nasuwające się po analizie tego studium przypadku są wstępem do planowanego przez autorki, szerokiego projektu badawczego szczegółowo analizującego te dwie techniki.

### ABSTRACT

*Laser hair reduction is currently one of the most frequently performed services in the clinics dealing with cosmetology and aesthetic medicine. Due to the dynamically growing market demand for new, even more effective technologies, devices with various output parameters, as well as working techniques, are being produced. Divergent opinions of specialists and the clients themselves are noticeable in terms of the effectiveness of the therapies conducted and the choice of devices. Moreover, researchers do not agree with each other based on the conclusions of their research.*

*This case study article aims to show the effectiveness of therapy and to determine the client's comfort during hair reduction treatments by simultaneously comparing two modes, SHR (Super Hair Removal) and HR (Hair Removal), when working with one device, i.e. with similar output parameters.*

*The conclusions drawn after analyzing this case study are an introduction to a broad research project analyzing these two techniques in detail, planned by the author of this article.*

**Keywords:** hair reduction, epilation, diode laser, SHR, HR

otrzymano / received

08.08.2019

poprawiono / corrected

03.09.2019

zaakceptowano / accepted

15.09.2019

**Słowa kluczowe:** usuwanie owłosienia, epilacja, laser diodowy, SHR, HR

W każdej z powyższych metod laserowej redukcji owłosienia zastosowanie ma teoria selektywnej fototermodolizy, gdzie docelowym chromoforem jest melanina, znajdująca się w mieszkcu włosowym.

Zgodnie ze przytoczoną teorią, celem jest zniszczenie mieszkca włosowego oraz brodawki włosa dla uniemożliwienia procesu jego wzrostu. W tym procesie ważne jest, aby zastosowana długość impulsu laserowego była równa lub większa niż czas relaksacji termicznej TRT (*thermal relaxation time*), który jest definiowany jako czas potrzeby na przekazanie 50% ciepła z chromoforu do docelowej tkanki. W tym przypadku określany jest TRT melaniny, która znajduje się w mieszkcu włosowym [1].

W międzynarodowym piśmiennictwie wielokrotnie znaleźć można porównanie działania laserów diodowych w technice aplikacji HR w odniesieniu do SHR, gdzie autorzy wskazują na większą tolerancję bólową i lepsze lub porównywalne rezultaty po stronie terapii metodą SHR [2-7].

Omawiając szerzej metodę HR należy nadmienić, iż jest ona klasyczną techniką aplikacji lasera polegającą na umiejscowieniu plamki zabiegowej na obszarze zabiegowym, uruchomieniu pulsu laserowego i przeniesieniu jej na sąsiednią powierzchnię okolicy zabiegowej, a następnie na ponownym uruchomieniu pulsu laserowego przy jednoczesnym 10% nakładaniu. Sekwencję tę powtarza się do czasu pokrycia całego obszaru zabiegowego. W tej technice wykorzystywane są urządzenia laserowe o wysokiej mocy, a parametry zabiegowe, takie jak użyta energia ( $J/cm^2$ ) i długość pulsu (ms), oraz powtórzenia wyrażane w Hz dostosowuje się według potrzeb i reakcji osobniczych klienta, jego fototypu i rodzaju owłosienia (kolor włosów, gęstość) i zaleceń protokołu zabiegowego producenta.

W technice SHR potocznie nazwanej „w ruchu” lub „przesuwanej” specjalista wykonujący zabieg utrzymuje aplikator w ciągłym kontakcie ze skórą klienta i intensywnie, wielokrotnie przesuwa po wydzielonym obszarze okolicy zabiegowej zgodnie z protokołem zabiegowym w czasie uzależnionym od wielkości obszaru i ilości dostarczanej energii dostosowanej do fototypu klienta. W ten sposób opracowywane są kolejne obszary w całym polu zabiegowym. Należy zwrócić tu wyraźną uwagę, aby rozkład energii był taki sam we wszystkich obszarach i nie kumulować jej w jednym obszarze kosztem innych. We wspomnianej technologii zazwyczaj używane są lasery o niskiej mocy, o ustalonej długości pulsu, gdzie praktyk dostosowuje ilość energii zgodnie z fototypem skóry klienta.

Warto zaznaczyć, że lasery diodowe są uznawane za złoty standard w usuwaniu owłosienia i są uważane za bezpieczne, dające niewielki odsetek działań niepożądanych [1, 8-14].

## CEL PRACY

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie obiektywnej i subiektywnej oceny skuteczności i komfortu zabiegowego przy użyciu lasera diodowego 800 nm o mocy szczytowej 2400 W z zastosowaniem największej plamki zabiegowej o powierzchni 7 cm<sup>2</sup> i poziomie powtórzenia 1-4 Hz, gdzie istnieje

możliwość użycia energii 4-20 J/cm<sup>2</sup> z jednoczesnym dostosowaniem długości trwania pulsu 12-170 ms przy użyciu obu technik zabiegowych na dwóch różnych obszarach ciała.

## ANALIZA PRZYPADKU

Do kliniki w Londynie zgłosił się mężczyzna w wieku 34 lat. W dokumentacji historii medycznej mężczyzny nie rozpoznano żadnych z przeciwwskazań do zabiegu laserowego usuwania owłosienia. Wyraził on dobrowolną zgodę na zabieg. Badany nie korzystał wcześniej z zabiegów redukcji owłosienia przy użyciu lasera czy technologii IPL. Uzyskano zgodę na wykorzystanie fotografii do celów naukowych i niniejszej publikacji.

Zabiegi oraz testy przedzabiegowe przeprowadził specjalista z pełnymi uprawnieniami i kwalifikacjami oraz doświadczeniem do przeprowadzania zabiegów z wykorzystaniem lasera.

Podczas konsultacji, za pomocą testu *Fitzpatrick Skin Type Quiz* określono fototyp mężczyzny na typ III. Zaplanowano wykonanie dwóch zabiegów, w 6-tygodniowych odstępach, umożliwiających dokonanie wstępnej oceny dla potrzeb niniejszej pracy.

Zabiegi przeprowadzono w obrębie klatki piersiowej i brzucha mężczyzny wydzielając pole zabiegowe wzdłuż środka ciała, jednocześnie określając cztery obszary zabiegowe: klatka piersiowa strona lewa, klatka piersiowa strona prawa, brzuch strona lewa, brzuch strona prawa.

Na prawą stronę zabiegową dla brzucha i klatki piersiowej zaaplikowano metodę HR (pulsową), na lewą stronę zabiegową dla brzucha i klatki piersiowej zaaplikowano metodę SHR (w ruchu). Dla potrzeb udokumentowania efektów pozabiegowych, przed pierwszym zabiegiem i 4 tygodnie po drugim z zaplanowanych zabiegów owłosienie zostało przycięte elektryczną maszynką do golenia (trymerem), a na obszar zabiegowy przyklejono specjalnie przygotowane szablony o wymiarach 5 x 5 cm, efekty udokumentowano za pomocą fotografii oraz, dokładnie przeliczono (z wykorzystaniem szkła powiększającego 20-krotnie) włosy na każdej ze stron zabiegowych.

Co jest bardzo ważne dla prawidłowości prowadzonej terapii, każdorazowo w pokoju zabiegowym panowała temperatura 18°C.

## PROTOKÓŁ ZABIEGOWY

W przedstawionym przypadku na ciele badanego wyznaczono cztery obszary zabiegowe, zastosowano jedno urządzenie, w którym możliwe jest użycie dwóch metod aplikacji: HR (pulsowej) i SHR (w ruchu). Zastosowano parametry zabiegowe, które dały zbliżone efekty końcowe podczas próby laserowej. Zastosowano protokół zabiegowy producenta i zmieniono ilość przejść odpowiednio do metody. Dodatkowo w metodzie SHR urządzenie dostosowywało długość pulsu pozwalając na „budowanie” ciepła w mieszkcu włosowym zgodnie z założeniami metody SHR. Zachowano identyczne parametry otoczenia i chłodzenia skóry.

Podczas konsultacji klient wypełnił kartę historii medycznej, w której wykluczono przeciwwskazania do wykonywania zabiegu zgodne z zaleceniami producenta.

**1. Przeciwwskazania zabiegowe:**

- Historia lub istniejąca choroba nowotworowa
- Historia bliznowacenia keloidalnego
- Aktywne zakażenie lub historia opryszczki w obszarze leczenia
- Stosowanie w ciągu ostatnich 6 tygodni depilatorów lub innych zabiegów mechanicznego usuwania włosów, takich jak woskowanie, wyrywanie lub elektroliza
- Stosowanie doustnej izotretynoiny w ciągu ostatnich 6 miesięcy
- Ciąża i okres karmienia piersią
- Cukrzyca typu II
- Choroby układu endokrewnego
- Choroby stymulowane światłem, na przykład epilepsja
- Zażywanie leków lub stosowanie ziół fotouczulających

**2. Środki ostrożności**

- Ciemniejsze typy skóry i osoby z opalenizną są bardziej narażone na zmiany pigmentacyjne w obszarze zabiegu. U takich klientów powinna zostać zastosowana niższa energia i dłuższa długość trwania pulsu.
- Ekspozycja na słońce w obszarze zabiegowym bezpośrednio po zabiegu i przez jeden miesiąc po zabiegu może również zwiększać ryzyko zmian pigmentacyjnych w obszarze terapii.
- Zarówno skuteczność terapii, jak i reakcja zapalna na uszkodzenie skóry są związane z energią wyrażaną w  $J/cm^2$ . Wyższe poziomy flucjenji skutkują większą skutecznością, a także wyższą odpowiedzią zapalną i zwiększonym prawdopodobieństwem uszkodzenia naskórka.

**3. Możliwe skutki uboczne**

- Najczęstsze działania niepożądane to rumień i obrzęk, które zwykle występują natychmiast po terapii i zazwyczaj ustępują w ciągu 24-48 godzin.
- Inne działania niepożądane mogą obejmować hiperpigmentacje i hipopigmentacje. U około 20% klientów występują przejściowe zmiany pigmentacyjne, które zwykle ustępują w ciągu 1-3 miesięcy, ale w niektórych przypadkach trwają do 12 miesięcy.
- U żadnego klienta nie zaobserwowano blizn ani trwałej zmiany pigmentu.

W badaniach klinicznych laserów diodowych, u niektórych klientów zaobserwowano następujące niewielkie powikłania:

- Powierzchnowe nadżerki obszaru poddanego terapii.
- Łagodny ból może wystąpić podczas zabiegu – pomocne jest stosowanie kremów znieczulających miejscowo.
- Rzadko mogą pojawić się pęcherze, które zwykle ustępują w ciągu 48-72 godzin.
- Świąd – niektórzy klienci odczuwają łagodne swędzenie po zabiegu. Jest to powszechne i trwa około 1-2 dni.

Miejsce próby laserowej jest zawsze proponowanym miejscem zabiegowym, dlatego w tym przypadku wykonano cztery testy skórne. Zgodnie z zaleceniami producenta na trzech

ustawieniach zabiegowych: niskim, średnim i wysokim odpowiadającym rodzajowi włosów i określone fototypowi skóry.

Oczekiwane punkty kliniczne:

- Rumień i obrzęk okołomieszkowy – czerwony guzek z każdego mieszka włosowego, który wygląda jak wysypka. Trwa około 3-7 dni.
- Zapach palących się włosów – zgodnie z teorią selektywnej fototermolizy światło lasera przekształcane jest w ciepło wynoszące 65-75°C w mieszku włosowym, dlatego wyczuwalny jest zapach palących się włosów.
- „Wyskakiwanie” włosów z mieszków włosowych. Czasami włosy wydają się wypychać i wychodzić z mieszków włosowych podczas zabiegu. Przez kilka tygodni po zabiegu niektóre włosy wypadną podczas kąpieli.

Klient został poinformowany o interwale czasu pomiędzy kolejnymi zabiegami i zgodnie z protokołem dla obszaru zabiegowego wyznaczono 6 tygodni przerwy. Badany zgłosił się też na wizytę kontrolną 4 tygodnie po ostatnim z dwóch wykonanych zabiegów.

**Zaplanowane zabiegi przeprowadzono zgodnie z protokołem zabiegowym:**

1. Liczba przebiegów zabiegowych:
  - Tryb pojedynczego impulsu HR – jedno przejście z 10% nakładaniem,
  - Tryb SHR – cztery przejścia głowicy.
2. Wbudowany w głowicę urządzenia system chłodzenia zapewnia monitorowanie temperatury skóry 1000 razy na sekundę utrzymując schłodzenie na poziomie 5°C. Skóra klienta była schładzana 2 minuty przed zabiegiem na każdym z obszarów zabiegowych oraz 2 minuty po zabiegu na każdym z obszarów zabiegowych. Zastosowano też chłodzenie ciągłe podczas trwania zabiegu.
3. Żel. Wszystkie zabiegi z użyciem wybranego przez autorki urządzenia wymagają użycia przezroczystego żelu ultradźwiękowego.
4. Golenie. Usuwanie włosów bezpośrednio przed zabiegiem zwiększa komfort, minimalizując uczucie ciepła na naskórku. Włosy zostały skrócone trymerem w celu wykonania fotografii, a następnie ogolone jednorazową maszynką do golenia bezpośrednio przed zabiegami.
5. Klient został też pouczony na temat sposobu działania lasera, oczekiwanych efektów zabiegowych oraz postępowania pozabiegowego, co potwierdził w świadomej zgodzie na zabieg. Badany zgodził się na wykonanie tylko dwóch zabiegów i został powiadomiony, że dla satysfakcjonującej redukcji owłosienia wymagane jest co najmniej sześć zabiegów, a redukcja owłosienia nie oznacza eliminacji wszystkich włosów na obszarze zabiegowym. Pouczono badanego także o wymaganych zabiegach przypominających 2 razy w roku po zastosowanej serii, co wynika z fizjologii cyklu wzrostu włosów na danym obszarze ciała.

6. Parametry zabiegowe zostały ustawione zgodnie z protokołem zabiegowym.

Dla próby laserowej użyto ustawień zgodnych z protokołem zabiegowym wymienionych w tabeli 1.

Tabela 1 *Ustawienia zabiegowe podczas próby laserowej.*

Obszar zabiegowy	Próba laserowa	Energia (J/cm <sup>2</sup> )	Długość pulsu (ms)	Powtórzenie (Hz)	Ilość przejęć
Klatka piersiowa strona lewa	I	6	18	2	2
	II	8	25	2	3
	III	8	25	3	4
Klatka piersiowa strona prawa	I	6	48	2	1
	II	8	36	2	1
	III	12	25	2	1
Brzuch strona lewa	I	6	18	2	2
	II	8	25	2	3
	III	8	25	3	4
Brzuch Strona prawa	I	6	48	2	1
	II	8	36	2	1
	III	12	25	2	1

Źródło: *Opracowanie własne*

Oczekano 15 minut zgodnie z protokołem zabiegowym i po uzyskaniu oczekiwanych punktów końcowych wybrano opcję III dla lewej strony ciała i opcję II dla prawej strony ciała i zastosowano jak przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2 *Ustawienia zabiegowe dla każdego z obszarów zabiegowego podczas kolejnych zabiegów.*

Obszar zabiegowy	Nr zabiegu	Energia (J/cm <sup>2</sup> )	Długość pulsu (ms)	Powtórzenie (Hz)	Ilość przejęć
Klatka piersiowa strona lewa	I	8	25	3	4
	II	8	25	3	4
Klatka piersiowa strona prawa	I	8	36	2	1
	II	8	36	2	1
Brzuch strona lewa	I	8	25	3	4
	II	8	25	3	4
Brzuch strona prawa	I	8	36	3	1
	II	8	36	3	1

Źródło: *Opracowanie własne*

Czas wykonywania każdego z zabiegów dla każdej z okolic zabiegowych:

- Zabieg pierwszy:
  - klatka piersiowa strona lewa 9,28 s
  - klatka piersiowa strona prawa 4,54 s
  - brzuch strona lewa 10,30 s
  - brzuch strona prawa 6,53 s
- Zabieg drugi:
  - klatka piersiowa strona lewa 8,38 s
  - klatka piersiowa strona prawa 4,24 s
  - brzuch strona lewa 9,30 s
  - brzuch strona prawa 5,53 s

7. Dla określenia odczuć klienta zastosowano skalę wzrokowo-analogową VAS (*visual analogue scale*), która jest uważana za wiarygodne narzędzie umożliwiające określenie nasilenia bólu. Podczas zabiegu pytano o ocenę (w skali od 1 do 10), na każdym z czterech okolic zabiegowych (1 oznacza minimalne odczucia bólowe, 10 oznacza maksymalne odczucia bólowe, których klient nie może znieść).

- Dla pierwszego zabiegu:
  - klatka piersiowa strona prawa 2
  - klatka piersiowa strona lewa 2
  - brzuch strona prawa 2
  - brzuch strona lewa 2
- Dla drugiego zabiegu:
  - klatka piersiowa strona prawa 2
  - klatka piersiowa strona lewa 2
  - brzuch strona prawa 2
  - brzuch strona lewa 2

## WYNIKI

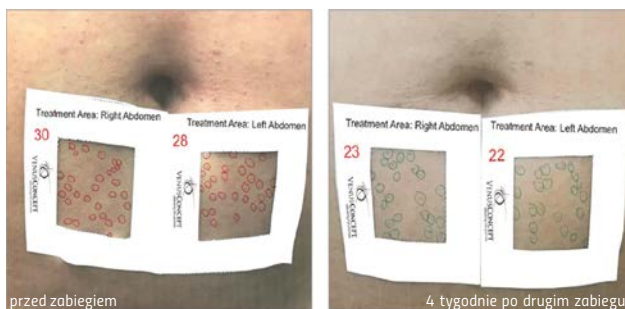
Rysunki 1 i 2 przedstawiają udokumentowane rezultaty zabiegowe na obszarach zabiegowych.



Rys. 1 *Porównanie efektów zabiegowych 4 tygodnie po drugim zabiegu na klatce piersiowej. Strona prawa klatki piersiowej – metoda HR. Strona lewa klatki piersiowej – metoda SHR.*  
Źródło: *Opracowanie własne*

Cztery tygodnie po drugim zabiegu zanotowano:

- metoda HR – 49% ubytku owłosienia,
- metoda SHR – 33% ubytku owłosienia.



Rys. 2 *Porównanie efektów zabiegowych 4 tygodnie po drugim zabiegu na brzuchu. Strona prawa brzucha – metoda HR. Strona lewa brzucha – metoda SHR.*  
Źródło: *Opracowanie własne*

Cztery tygodnie po drugim zabiegu zanotowano:

- metoda HR – 23% ubytku owłosienia,
- metoda SHR – 21% ubytku owłosienia.

**PODUMOWANIE I DISKUSJA**

W przypadku obu zastosowanych metod, odczucia badanego podczas każdego zabiegu były identyczne. Jednocześnie zanotowano, że użycie dwóch metod aplikacji na różnych obszarach zabiegowych daje różne rezultaty zabiegowe widoczne już po drugim zabiegu. Ponadto zauważono, że przy tej samej repetycji metoda HR jest znacznie szybszą metodą zabiegową.

Po przeprowadzeniu analizy literatury warto zauważyć, że inaczej przedstawia się to w cytowanych poniżej badaniach naukowych.

B. Koo, K. Ball, A.M. Tremaine, C.B. Zachary w swoim badaniu z 2014 porównują dwa lasery diodowe, każdy z nich działający w inny sposób – HR albo SHR, gdzie istotnie różnią się wyjściowe parametry zabiegowe wynikające z protokołu producenta, nie uwzględnione są parametry otoczenia, nie podane są metody schładzania, co według autorek może mieć wpływ na odczucia badanych, a co za tym idzie może mieć wpływ na wyniki badań [4]. Z tego badania wynika, że stosowanie techniki „w ruchu” daje lepsze wyniki zabiegowe i lepszą tolerancję klientów. Jednakże jak wcześniej wspomniano, porównywane są tutaj dwa różne urządzenia od dwóch różnych producentów, o różnych parametrach zabiegowych i o różnym rozmiarze plamki zabiegowej – które nie są wymienione w artykule.

Podobnie M. Braun w swoim artykule z 2011 przedstawia porównanie działania dwóch laserów diodowych w dwóch metodach aplikacji, wspomina o mniejszych odczuciach bólowych badanych u których zastosowano urządzenie w technologii SHR, jednakże podobnie jak w poprzednim przypadku, badane są różne urządzenia z różnymi parametrami zabiegowymi i różnymi głowicami [5]. Ponadto nie wspomina o parametrach otoczenia, które mogą mieć kluczowe znaczenie. Braun ostatecznie stwierdził, że efektywność zabiegowa dwóch omawianych laserów jest zbliżona.

J. Chen, X.J. Liu, M.H. Huo w artykule z 2012 porównują efekty urządzenia IPL z laserem diodowym SHR. Autorzy wskazują na mniejsze odczucia bólowe klientów podczas wykonywania zabiegu techniką SHR i zbliżony efekt dwóch urządzeń [6].

Co ciekawe, w analizie całości literatury znajdujemy także prace z 2013 roku, gdzie A. Klein, S. Steinert, W. Baeumler, M. Landthaler, P. Babilas wskazują że laser diodowy HR daje lepsze rezultaty zabiegowe w porównaniu z urządzeniem IPL [7].

Konkludując, przeprowadzone w formie *case study* badanie ma kluczowe znaczenie dla dalszych rozważań nad tematyką skuteczności urządzeń i technik pracy. W analizie dostępnych badań naukowych zauważono wiele nieścisłości, które winny być omówione w szerszym opracowaniu. W opinii autorek dla szczegółowej analizy skuteczności technologii SHR i HR winno stosować się identyczne parametry wyjściowe urządzenia laserowego.

**LITERATURA**

1. Załęska I, Atta-Motte M. Aspects of Diode Laser (805 nm) Hair Removal Safety in a Mixed-Race Group of Patients. *J Lasers Med Sci*. 2019, vol. 10(2): 146-152.
2. Sadighha A, Mohaghegh Zahed G. Meta-analysis of hair removal laser trials. *Lasers Med Sci*. 2009, vol. 24(1): 21-25.
3. Tremaine AM, Avram MM. FDA MAUDE data on complications with lasers, light sources, and energy-based devices. *Lasers Surg Med*. 2015, vol. 47(2): 133-140.
4. Koo B, Ball K, Tremaine AM, Zachary CB. A comparison of two 810 diode lasers for hair removal: low fluence, multiple pass versus a high fluence, single pass technique. *Lasers Surg Med*. 2014, vol. 46(4): 270-274.
5. Braun M. Comparison of high-fluence, single-pass diode laser to low-fluence, multiple-pass diode laser for laser hair reduction with 18 months of follow up. *J Drugs Dermatol*. 2011, vol. 10(1): 62-65.
6. Chen J, Liu XJ, Huo MH. Split-leg comparison of low fluence diode laser and high fluence intense pulsed light in permanent hair reduction in skin types III to IV. *Australas J Dermatol*. 2012, vol. 53(3): 186-189.
7. Klein A, Steinert S, Baeumler W, Landthaler M, Babilas P. Photoepilation with a diode laser vs. intense pulsed light: a randomized, inpatient left-to-right trial. *Br J Dermatol*. 2013, vol. 168(6): 1287-1293.
8. Nanni CA, Alster TS. Laser-assisted hair removal: side effects of Q-switched Nd:Y-AG, long-pulsed ruby, and alexandrite lasers. *J Am Acad Dermatol*. 1999, vol. 41(2 Pt 1): 165-171.
9. Lanigan SW. Incidence of side effects after laser hair removal. *J Am Acad Dermatol*. 2003, vol. 49(5): 882-886.
10. Ibrahim OA, Avram MM, Hanke CW, Kilmer SL, Anderson RR. Laser hair removal. *Dermatol Ther*. 2011, vol. 24(1): 94-107.
11. Pavlović MD, Adamić M, Nenadić D. Fixed, low radiant exposure vs incremental radiant exposure approach for diode laser hair reduction: a randomized, split axilla, comparative single-blinded trial. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2015, vol. 29(12): 2377-2381.
12. Ormiga P, Ishida CE, Boechat A, Ramos ESM. Comparison of the effect of diode laser versus intense pulsed light in axillary hair removal. *Dermatol Surg*. 2014, vol. 40(10): 1061-1069.
13. Załęska I, Atta-Motte M. Efekty niepożądane zastosowania lasera diodowego w depilacji stref intymnych u pacjentów o różnym pochodzeniu etnicznym. *Kosmetologia Estetyczna* 2016, vol. 5(4): 405-412.
14. Atta-Motte M, Załęska I. Ocena skuteczności zastosowania lasera diodowego w terapii usuwania owłosienia – studium przypadku. *Kosmetologia Estetyczna* 2016, vol. 5(5): 537-539.