



Zastosowanie termowizji w medycynie estetycznej – praca pilotażowa

The application of thermal imaging in aesthetic medicine – pilot study

Karolina Bałamut¹, Natalia Kaszuba², Michał Kaszuba², Agata Stanek³, Armand Cholewka⁴

¹ Zakład Fizyki Medycznej, Zagłębiowskie Centrum Onkologii Szpital Specjalistyczny im. Sz. Starkiewicza, ul. Szpitalna 13, 41-300 Dąbrowa Górnicza, tel. +48 32 621 22 13 e-mail: karolinabalamut1994@gmail.com

² Instytut Stomatologii i Medycyny Ogólnej, ul. Łabędzia 8, 40-523 Katowice

³ Katedra i Oddział Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej, Wydział Nauk Medycznych w Zabrzu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, ul. Batorego 15, 41-902 Bytom

⁴ Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Inżynierii Biomedycznej, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice

Wprowadzenie

Termografia w podczerwieni jest jedną z metod, która w dynamiczny sposób zagościła w wielu dziedzinach nauki, jak również w wielu dziedzinach medycyny. Za pomocą obrazowania termicznego możliwe jest bezpieczne i nieinwazyjne rejestrowanie map temperaturowych każdego ciała, w tym organizmu

człowieka. Z kolei zmianę temperatury badanych tkanek można korelować z aktywnością tkanki, jej ukrwieniem, a zatem metabolizmem, co może być przydatną informacją w diagnostyce, a nawet ocenie efektów leczenia [1-5].

W medycynie termografia pojawiła się dopiero w latach 60. Metoda ta daje możliwości uzupełnienia technik diagnostyki strukturalnej o pewien rodzaj obrazowania

330

Streszczenie

Poniższa praca miała na celu próbę oceny możliwości zastosowania termowizji w zabiegach z zakresu medycyny estetycznej. Uzyskane wyniki posłużą do określenia przydatności obrazowania termicznego w śledzeniu zmian zachodzących w tkankach po iniekcji toksyny botulinowej typu A.

Badania zostały przeprowadzone przed oraz po iniekcji domięśniowej w okolicy zmarszczek poziomych czoła oraz „łwiej zmarszczki” za pomocą toksyny botulinowej (Azzalure) u pięciu pań po 50j. Speywood. Wykonano 10 wkłuć po 5j. Speywood u każdej pacjentki. Wstępne wyniki ukazały obniżenie średniej temperatury w obszarze, w którym punktowo została zastosowana toksyna botulinowa, co może świadczyć między innymi o wstępnym rozpoczęciu hamowania transportu impulsów nerwowych i rozluźnieniu mięśni. Dlatego można przypuszczać, że zastosowanie obrazowania termicznego może być wdrażane w zabiegach medycyny estetycznej do oceny poprawności aplikacji toksyny botulinowej i obserwacji efektów zabiegu, a także w diagnostyce przed zabiegiem, aby móc go bezpiecznie wykonać.

Słowa kluczowe: toksyna botulinowa, obrazowanie termiczne, medycyna estetyczna

Abstract

The following study was aimed at assessing the possibility of using thermal imaging in aesthetic medicine procedures. The obtained results will be used to determine the usefulness of thermal imaging in tracking changes in tissues after injection of botulinum toxin type A.

The research was carried out before and after the intramuscular injection in the area of horizontal forehead wrinkles and glabellar lines with botulinum toxin (Azzalure) in 5 women, 50 Speywood Units per each. 10 punctures of 5 Speywood units per each in every patient were made. The preliminary results showed a decrease in the average temperature in the area where the botulinum toxin was applied locally, which may indicate, inter alia, the first initiation of inhibition of nerve impulse transport and muscle relaxation. Therefore, it can be assumed that the use of thermal imaging may be useful in aesthetic medicine treatments to assess the correctness of the application of botulinum toxin and observe the effects of the treatment, as well as in pre-treatment diagnostics to be able to perform it safely.

Key words: thermal imaging, aesthetic medicine, botulinum toxin

otrzymano / received:

18.08.2021

poprawiono / corrected:

25.08.2021

zaakceptowano / accepted:

01.09.2021

funkcjonalnego – czynnościowego. W praktyce klinicznej z zastosowaniem tej metody możemy się spotkać w onkologii – szczególnie zmian skórnych, medycynie fizykalnej, stomatologii, laryngologii, a także w wielu innych specjalnościach [3, 6].

Niniejsza praca jest to pierwsza próba oceny możliwości zastosowania termowizji w wybranych zabiegach z zakresu medycyny estetycznej. Uzyskane wyniki posłużą do określenia przydatności obrazowania termicznego w śledzeniu zmian zachodzących w tkankach po iniekcji toksyny botulinowej typu A. Analiza uzyskanych termogramów może pozwolić na ocenę przydatności obrazowania termicznego w śledzeniu zmian zachodzących w tkankach po iniekcji toksyny botulinowej, a w dalszej kolejności w innych zabiegach z zakresu medycyny estetycznej.

Medycyna estetyczna

Medycyna estetyczna jest nowym, lecz szybko rozwijającym się działem medycyny. Dość późno, bo dopiero w latach 90. pojawiła się w Polsce, lecz to nie przeszkodziło w zdobyciu dużej popularności. Zabiegi wykonywane w obrębie tej dziedziny mają na celu zapobieganie starzeniu się skóry, jej regenerację, a także usunięcie innych niedoskonałości wpływających na samoocenę pacjenta. Wszystkie procedury z jej zakresu są mało inwazyjne, dzięki czemu nie wymagają hospitalizacji pacjenta. Do najczęściej wykonywanych zabiegów należą m.in.: mikrodermabrazja, mikronaktowanie, mezoterapia, peelings chemiczne i mechaniczne, iniekcje toksyny botulinowej typu A, jak również wypełnienia przy użyciu usieciowanego kwasu hialuronowego [7].

Toksyna botulinowa typu A, zwana potocznie „botoksem”, jest neurotoksyną. Wytwarzana jest ona przez Gram – dodatnie bakterie zwane pałeczkami jadu kietbasianego składającego się z kilku serologicznie odmiennych białek. Z 7 typów białek, które zostały odseparowane, tylko typy A, B i E wywołują objawy botulizmu. I to właśnie typ A jest najczęściej stosowany w celach estetycznych i terapeutycznych [8-9].

Zastosowanie toksyny botulinowej blokuje uwalnianie się acetylocholino połączeń nerwowo-mięśniowych mięśni szkieletowych, a co za tym idzie – ich porażenie, w następstwie czego dochodzi do zahamowania transportu impulsów nerwowych przez połączenia synaptyczne [8].

W zabiegach medycyny estetycznej użycie toksyny botulinowej ma na celu wygładzenie lub spłycenie zmarszczek mimicznych, które powstają na skutek zwiększonego napięcia mięśni [7, 8].

Procedura ta polega na iniekcji niewielkiej ilości preparatu oczyszczonej toksyny botulinowej i soli fizjologicznej w obrębie wybranych mięśni twarzy i działa tylko w ich obszarze. Jej działanie rozpoczyna się kilka dni od zabiegu, a efektami możemy cieszyć się kilka miesięcy [7-9].

Materiał i metody

W badaniu udział wzięło pięć pań, którym zaproponowano zabieg leczenia zmarszczek poziomych czoła oraz łwiej za pomocą

toksyny botulinowej typu A firmy Ipsen/Galderma – AZZALURE. Pomiary wykonano w gabinecie, w którym panowały stałe warunki temperatury i wilgotności powietrza. W celu wyeliminowania wpływu czynników zewnętrznych na badanie zabieg został poprzedzony aklimatyzacją pacjenta do temperatury otoczenia trwającą 25 ± 5 min. Przed przystąpieniem do eksperymentu panie zostały poinformowane o przeciwwskazaniach do udziału w badaniu, takich jak stosowanie używek, wykonywanie ćwiczeń fizycznych, opalanie, korzystanie z sauny, a także zażywanie środków przeciwbólowych i przeciwzapalnych w ciągu ostatnich 24 godzin przed zabiegiem.

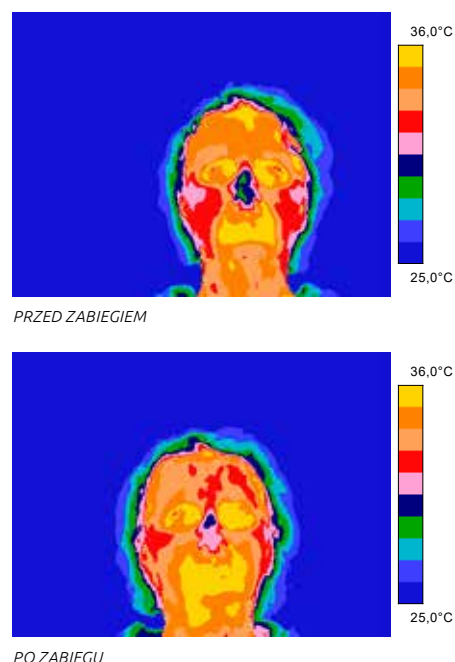
Obrazowanie wykonano przed oraz po iniekcji toksyny botulinowej, w okolicy zmarszczek gładziny czoła oraz poprzecznych czoła.

Pomiary przeprowadzono przy wykorzystaniu kamery termowizyjnej FLIR SYSTEMS T540, znajdującej się $0,5 \pm 0,1$ mm od osoby badanej. Uzyskane termogramy prezentowały mapę termiczną twarzy pacjentek w płaszczyźnie czołowej.

Wyniki i dyskusja

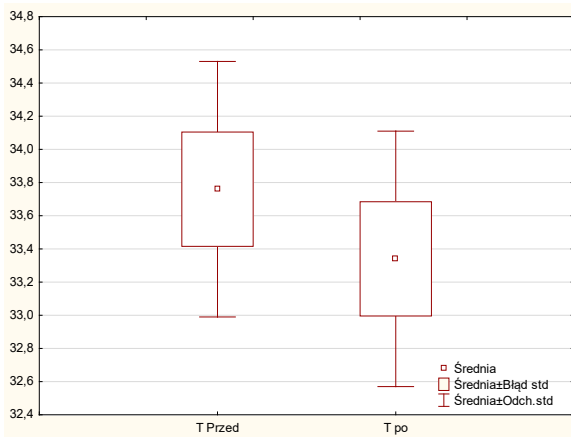
Analizując termogramy pacjentki umieszczone na rycinie 1, można zauważyć, iż zaraz po zabiegu obszar ostrzykiwany toksyną botulinową odznacza się wyraźnym spadkiem temperatury.

Obrazy termiczne twarzy pacjentki przed i po zabiegu przedstawione zostały na rycinie 2.



Ryc. 1 Obrazy termiczne pacjentki przed i po wykonaniu zabiegu ostrzyknięcia toksyną botulinową
Źródło: Archiwum własne.

Wstępna analiza otrzymanych wyników wskazuje, iż ostrzyknięcie mięśni w obrębie czoła powoduje obniżenie średniej temperatury obszaru, w którym punktowo były wykonywane



Ryc. 2 Wykres ilustrujący średnie różnice temperatur obszaru skóry czoła przed i po wstrzyknięciu toksyny botulinowej
Źródło: Opracowanie własne.

zabiegi. Ideą samego zabiegu jest podanie w odpowiednich miejscach toksyny botulinowej, która blokuje impulsy nerwowe w płytce mięśniowo-nerwowej, prowadząc do wygładzenia skóry poprzez zahamowanie aktywności wybranych mięśni mimicznych. Jednocześnie płyn zgromadzony miejscowo wydaje się prowadzić do obkurczenia naczyń krwionośnych poprzez ucisk, co skutkuje obniżeniem średniej temperatury powierzchni ciała. Należy jednak zwrócić uwagę, iż są to bardzo wstępne wyniki otrzymane dla mało licznej grupy pięciu pacjentek i dość duże otrzymane odchylenie standardowe wpłynęło na otrzymanie pewnego trendu zmiany temperatury średniej, a nie istotnie statystycznego jej obniżenia.

Wnioski

Na podstawie wstępnych badań i ich analizy przypuszczać można, iż zastosowanie obrazowania termicznego w medycynie estetycznej może być przydatne do oceny iniekcji toksyny botulinowej w danym obszarze, jak również do śledzenia samych efektów zabiegu.

Wobec rosnącej popularności zabiegów z zakresu medycyny estetycznej istotna jest diagnostyka przedzabiegowa ze względu na częste nadużywanie dostępnych procedur. Wydaje się, iż termowizja może pomóc w szybki, nieinwazyjny, i wręcz dyskretny sposób wykryć wykonane w niedawnym czasie zabiegi i tym samym pomóc we właściwym i bezpiecznym planowaniu kolejnych. ^B

Piśmiennictwo

1. W. Minkina: *Pomiary termowizyjne – przyrządy i metody*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
2. American Technical Publishers, Inc., Fluke Corporation, The Snell Group: *Wprowadzenie do termografii*, USA, 2009, ISBN 978-0-8269-1535-1.

3. H. Madur (Red.): *Pomiary termowizyjne w praktyce*, Agenda Wydawnicza PAKu, Warszawa 2004, ISBN 83-87982-26-1.
4. J. Bauer, E. Dereń: *Standaryzacja badań termograficznych w medycynie i fizykoterapii*, Acta Bio-Optica et Informatica Medica, Inżynieria Biomedyczna, 20(1), 2014.
5. E. Boerner, H. Podbielska: *Application of thermal imaging to assess the superficial skin temperature distribution after local cryotherapy and ultrasound*, J Therm Anal Calorim, DOI: 10.1007/s10973-017-6772-8.
6. K. Ammer: *The Glamorgan Protocol for recording and evaluation of thermal images of the human body*, Thermology International, 2008.
7. A. Gałęba: *Ocena jakości życia pacjentów przed i po wybranych zabiegach z zakresu medycyny estetycznej* – praca doktorska, Poznań 2011, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Wydział Nauk o Zdrowiu.
8. A. Przyłipiak (Red.): *Podstawy medycyny estetycznej*, Kresowa Agencja Wydawnicza, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Białystok 2014, ISBN: 978-83-937785-4-6.
9. A. Carruthers, J. Carruthers, *Skin Therapy Lett*, 13, 2008, 1-4.

reklama

SZKOLENIA SPECJALISTYCZNE IOR, ORP, OA



**Inspektor Ochrony Radiologicznej
w pracowniach stosujących aparaty rentgenowskie
w celach medycznych, szkolenia typu: R, S**

**Ochrona Radiologiczna Pacjenta
LR, LMN, LRZ, LIX, LST, FT, PMN, LRT**

**Operator Akceleratora
typu A-A i S-A**

Copyright © LADIS

**INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
im. H. Niewodniczańskiego PAN**

ul. Radzikowskiego 152 tel.: 12 662 84 57
31-342 Kraków 12 662 83 32
e-mail: szkolenia@ifj.edu.pl fax: 12 662 81 58

