

Termowizja w diagnostyce chorób nosa i zatok przynosowych – doniesienie wstępne

Thermovision in the diagnosis of nasal and paranasal sinus diseases – preliminary report

dr n. med. Piotr Rapiejko¹, dr n. med. Anna Chmielik², lek. med. Arkadiusz Zygałło²,
dr hab. n. med. Romana Bogusławska², prof. dr hab. n. med. Dariusz Jurkiewicz¹

1. Klinika Otolaryngologii Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie

2. Zakład Radiologii Lekarskiej Wojskowego Instytutu Medycznego w Warszawie

Streszczenie: Autorzy przedstawiają wstępne wyniki porównawczych badań termowizyjnych i tomografii komputerowej zatok przynosowych chorych ze schorzeniami nosa i zatok przynosowych.

Abstract: The authors present preliminary results of comparative thermovision and computer tomography studies in patients with nasal and paranasal sinus diseases.

Słowa kluczowe: termowizja, tomografia komputerowa, zatoki przynosowe, zapalenie zatok przynosowych

Key words: thermovision, computer tomography, paranasal sinus, sinusitis, rhinosinusitis

Termowizja jest nowoczesną metodą polegającą na ocenie różnic temperatury między tkanką zdrową a zmienioną chorobowo. Badania termowizyjne oparte są na analizie emitowanego przez organizm człowieka promieniowania podczerwonego. Intensywność promieniowania podczerwonego jest proporcjonalna do temperatury ciała [1, 2].

Stan zapalny powoduje zmianę strumienia ciepła wytwarzanego przez daną tkankę [2, 3]. Podwyższenie temperatury tkanki wpływa również na temperaturę tkanek otaczających badany obszar. Dokonując pomiaru promieniowania podczerwonego wysyłanego przez dane ciało, mierzymy pośrednio także jego temperaturę. Kamera termowizyjna rejestruje promieniowanie emitowane przez obserwowany obiekt, a następnie obraz jest przetwarzany na kolorową mapę temperatur. Zakres temperaturowy badanego obiektu

jest obrazowany na podstawie skali barwnej, w której dany kolor odpowiada określonej temperaturze [1–3].

W badaniu termowizyjnym jest możliwe uwidocznienie obecności i rozległości stanu zapalnego w obrębie zatok przynosowych. Rozpoznanie zapalenia zatok przynosowych opiera się na ocenie całości kształtu objawów chorobowych, wyniku badania przedmiotowego i badaniach dodatkowych. U chorych z zapaleniem zatok najczęściej wykonuje się tomografię komputerową zatok, a w przypadku podejrzenia powikłań badanie RTG przegładowe zatok.

Z uwagi na konieczność zminimalizowania ekspozycji na promieniowanie rentgenowskie poszukuje się nieinwazyjnych metod diagnostycznych, które pozwoliłyby na ocenę i monitorowanie stanu nosa i zatok przynosowych. Metodą, która może w najbliższej przyszłości znaleźć zastosowanie w diagnostyce zapaleń zatok, jest termowizja. Jako że termowizja

jest metodą całkowicie nieinwazyjną, może znaleźć zastosowanie zarówno we wstępnej, przesiewowej diagnostyce schorzeń nosa i zatok przynosowych, jak i w monitorowaniu skuteczności terapii. Jest to metoda tym cenniejsza, iż pozwala na wielokrotną ocenę zatok przynosowych, jam nosa i ujść zatok przynosowych, monitorując przebieg choroby.

Cel

Celem pracy była wstępna analiza przydatności badań termowizyjnych w przesiewowych badaniach chorób nosa i zatok przynosowych.

Materiał i metoda

Badania przeprowadzono w grupie 32 chorych ze schorzeniami nosa i zatok przynosowych, którzy w dniach 20–22 kwietnia 2009 roku zgłosili się do Zakładu Radiologii Lekarskiej WIM w celu wykonania planowego badania tomografii komputerowej nosa i zatok przynosowych.

Po zarejestrowaniu chorego zgłaszającego się na planowe badanie tomografii komputerowej w okresie oczekiwania na badanie wykonano serię zdjęć kamerą termowizyjną przystosowaną do celów medycznych. Zestaw do badania termowizyjnego składa się z kamery termowizyjnej o wysokiej czułości, toru wizyjnego z kolorowym monitorem o wysokiej rozdzielczości, komputerowego układu sterującego oraz cyfrowej rejestracji i analizy obrazów, kolorowej drukarki. Zestaw umożliwi obrazowanie w czasie rzeczywistym oraz cyfrową rejestrację kolorowego obrazu rejestrowanej emisji.

Na wykonanie zdjęć każdorazowo uzyskano pisemną zgodę chorego. Wstępna analiza zebranego materiału polegała na analizie zakodowanych zdjęć tomograficznych i zdjęć termograficznych zatok przynosowych.

Wyniki i ich omówienie

Poniżej zostaną przedstawione wybrane zdjęcia chorych.

Rycina 1 to zdjęcie termowizyjne pierwszego autora publikacji (PR) przedstawiające stan przed leczeniem i po leczeniu ostrego zapalenia zatok przynosowych.

Zdjęcie lewe (przed leczeniem). Obszary w kolorach bieli i czerwieni po lewej stronie twarzy pacjenta w okolicy lewej zatoki szczękowej, czołowej i komórek sitowych wykazują wyraźnie wyższą temperaturę niż symetryczne miejsca po stronie prawej, są też wyraźnie cieplejsze od otaczających je tkanek. Może to świadczyć o toczącym się procesie zapalnym w lewej zatoce szczękowej i czołowej oraz w komórkach sitowych. Może to również świadczyć o upośledzonej drożności ujść zatoki szczękowej, czołowej i zatok sitowych po stronie lewej.

Zdjęcie prawe (po leczeniu). Ta sama osoba (autor PR) po zastosowaniu leków objawowych, obkurczających naczynia krwionośne błony śluzowej nosa i ujść zatok, i przywróconej prawidłowej funkcji ujść zatok.

Rycina 2 prezentuje w części górnej 3 zdjęcia termowizyjne z różną skalą temperaturową wykonane u chorej EB (nr badania 2019) uwidaczniające asymetrię w rozkładzie temperatury w obrębie jam nosa oraz zatok szczękowych. Niższa temperatura w rzucie lewej zatoki szczękowej może sugerować jej bezpowietrzność, bez cech przekrwienia charakterystycznego dla ostrego stanu zapalnego.

W badaniu tomografii komputerowej wykonanym 15 minut po badaniu termowizyjnym widoczna jest bezpowietrzność lewej zatoki szczękowej.

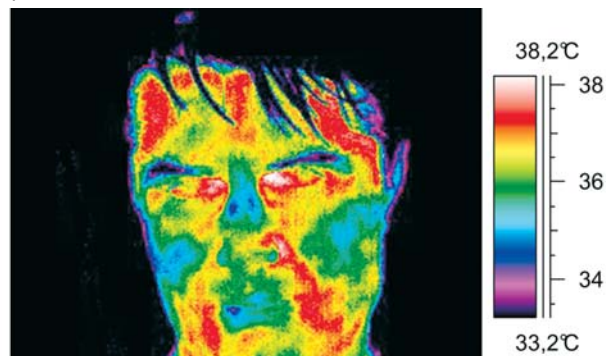
Obraz może przemawiać za przewlekłym stanem zapalnym w obrębie zatoki szczękowej lewej.

Rycina 1. Zdjęcie termowizyjne pierwszego autora publikacji (PR) przedstawiające stan przed leczeniem i po leczeniu ostrego zapalenia zatok przynosowych.

przed leczeniem



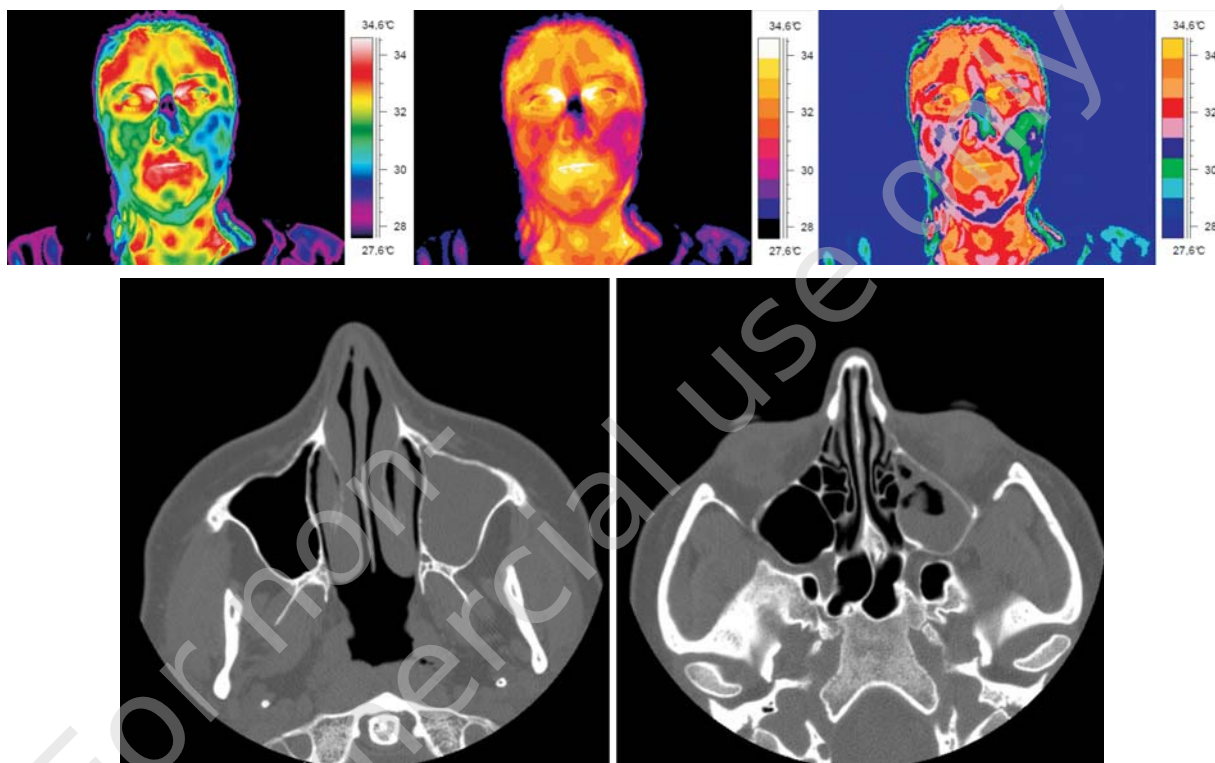
po leczeniu



Rycina 2.

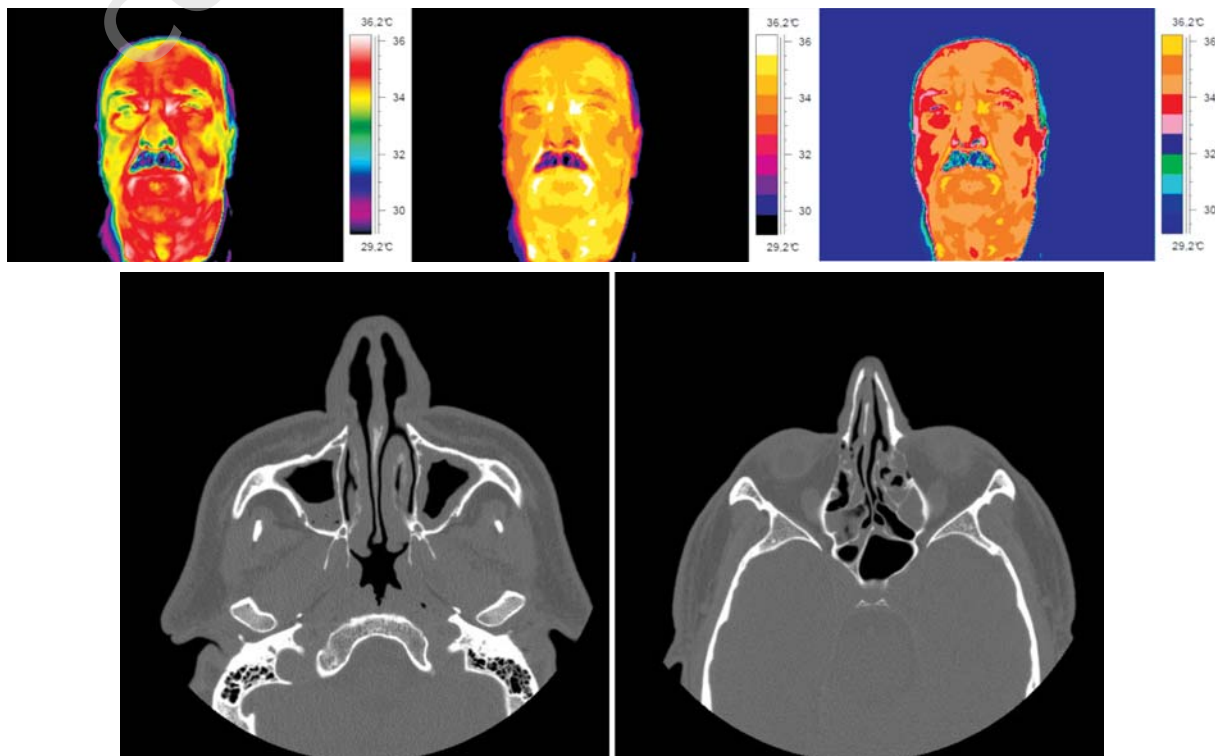
Góra: Zdjęcia termowizyjne z różną skalą temperatur. Widoczny asymetryczny rozkład temperatur w obrębie jam nosa i zatok szczękowych (sugerujący bezpowietrzną zatokę szczękową lewą).

Dół: Zdjęcia tomografii komputerowej uwidaczniające bezpowietrzną zatokę szczękową lewą.

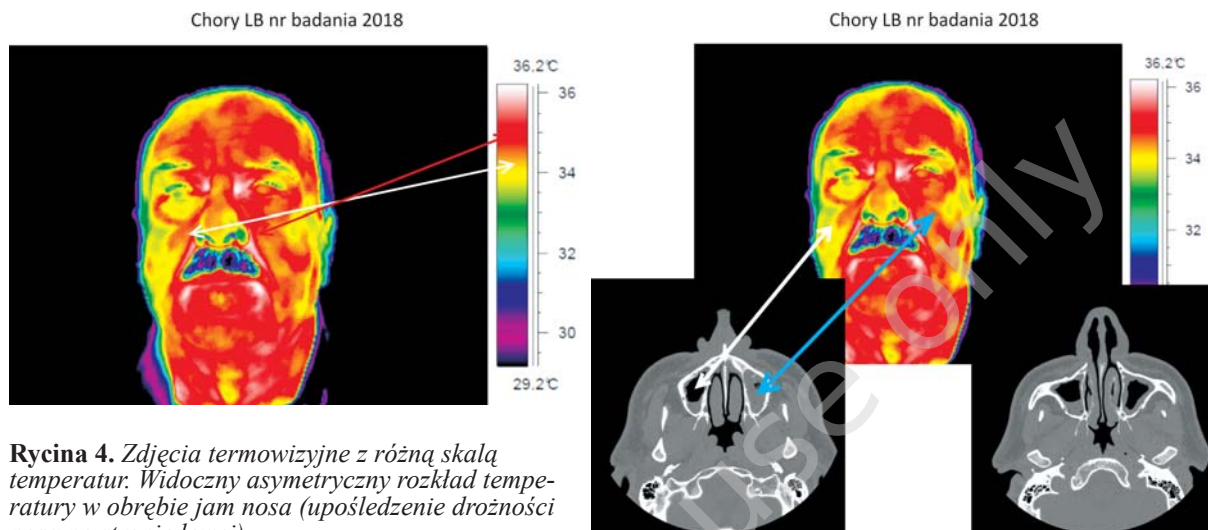
**Rycina 3.**

Góra: Zdjęcia termowizyjne z różną skalą temperatur. Widoczny asymetryczny rozkład temperatur w obrębie zatok szczękowych (wyższa temperatura po stronie lewej).

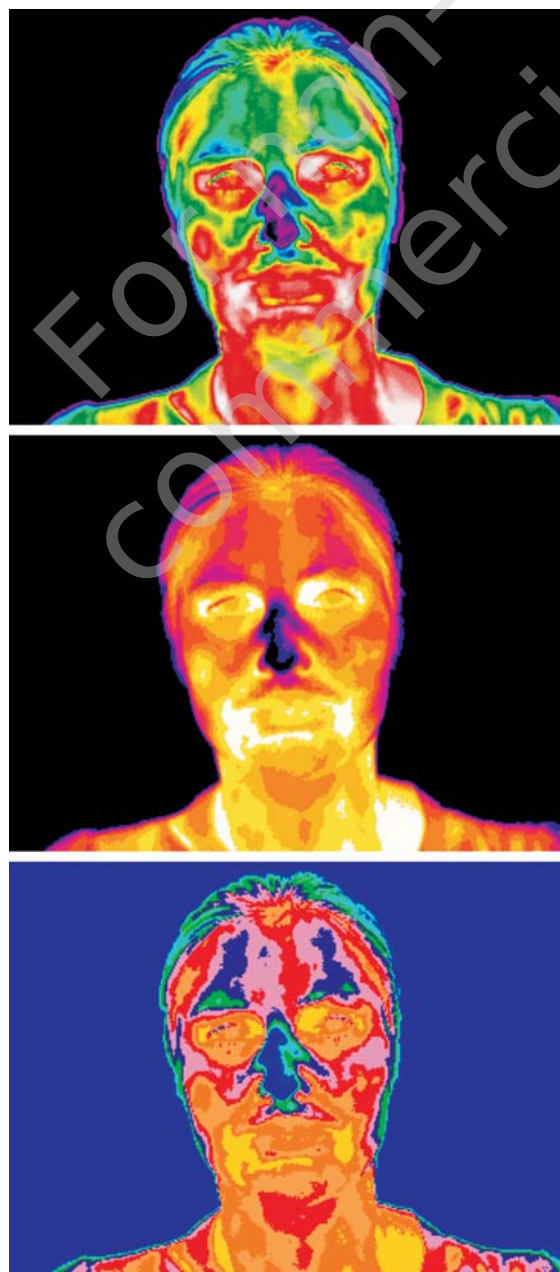
Dół: Zdjęcia tomografii komputerowej uwidaczniające zgrubienia błony śluzowej zatok szczękowych oraz komórki sitowych obustronnie.



Rycina 3a. Strzałki wskazują na asymetrię w rozkładzie temperatur w rzucie zatok szczękowych i sitowych.



Rycina 4. Zdjęcia termowizyjne z różną skalą temperatur. Widoczny asymetryczny rozkład temperatury w obrębie jamy nosa (upośledzenie drożności nosa po stronie lewej).



Brak lokalnego podwyższenia temperatury może przemawiać za brakiem cech ostrego stanu zapalnego w obrębie lewej zatoki szczękowej.

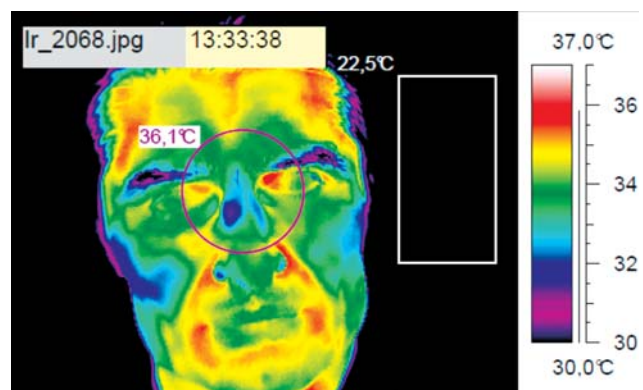
Rycina 3 prezentuje w części górnej 3 zdjęcia termowizyjne z różną skalą temperaturową wykonane u chorego LB (nr badania 2018), uwidaczniające asymetrię w rozkładzie temperatury w obrębie jamy nosa oraz zatok szczękowych. Na dole przedstawiono zdjęcia tomografii komputerowej uwidaczniające zgrubienia błony śluzowej zatok szczękowych oraz komórek sitowych obustronnie.

Rycina 3a. Strzałki wskazują na asymetrię w rozkładzie temperatur w rzucie zatok szczękowych i sitowych.

Rycina 4 – zdjęcia termowizyjne z różną skalą temperatur u chorej IB (nr badania 2012). Widoczny asymetryczny rozkład temperatury w obrębie jamy nosa może wskazywać na upośledzenie drożności nosa po stronie lewej.

Rycina 5 – asymetria rozkładu temperatury w obrębie nosa nie zawsze oznacza patologię. Na rycinie 5 widoczna jest asymetria temperatury w obrębie jamy nosa

Rycina 5. Chory PR z uchwyconymi subtelnymi zmianami temperatury związanymi z cyklem nosowym.



– chory PR z uchwyconymi subtelnymi zmianami temperatury związanymi z cyklem nosowym.

Rycina 6 – na rozkład temperatur wpływ mają zarówno czynniki zewnętrzne (konieczność adaptacji badanej osoby do temperatury otoczenia), jak i czynniki fizyczne i chemiczne działające na badany obszar. Na rycinie widoczne jest ochłodzenie prawej jamy nosa. U chorego PR widoczne są różnice wywołane ochłodzeniem wnętrza nosa po 30 sekundach od płukania prawej jamy nosa roztworem wody morskiej o temperaturze pokojowej.

Wnioski:

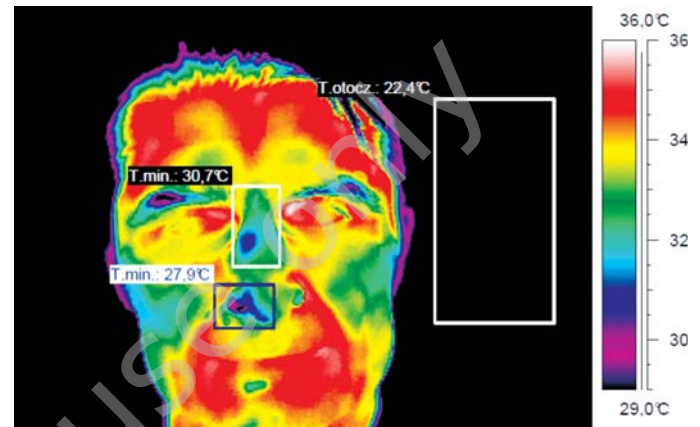
Tomografia twarzy jest bezinwazyjną metodą przesiewowej oceny stanu nosa i zatok przynosowych i może być uzupełnieniem rutynowej diagnostyki chorób nosa i zatok przynosowych.

Autorzy dziękują firmie US Pharmacia za sfinansowanie badań termowizyjnych w Klinice Otolaryngologii WIM w Warszawie.

Piśmiennictwo:

1. Zabolotnyi D.I., Rozenfeled L.G., Likhosherst E.K., Borisenko O.N., Kovaleva L.V.: *An automated thermographic complex: new possibilities of the diagnosis of ORL disease. Vestn. Otorinolaringol. 1990, (4): 3-8.*

Rycina 6. U chorego PR widoczne są różnice wywołane ochłodzeniem wnętrza nosa po 30 sekundach od płukania prawej jamy nosa roztworem wody morskiej o temperaturze pokojowej.



2. Gratt B.M., Graff-Radford S.B., Shetty V., Solberg W.K., Sickles E.A.: *A 6-year clinical assessment of electronic facial thermography. Dentomaxillofac. Radiol. 1996, 25(5): 247-55.*
3. Pau H.W., Sievert U., Wild W.: *Thermography of the skin covering a cochlear implant-temperature as an indicator for blood circulation. Laryngorhinootologie. 2003, 82(9): 615-9.*

Adres do korespondencji:

dr n. med. Piotr Rapiejko
Klinika Otolaryngologii WIM
04-141 Warszawa, ul. Szaserów 128
e-mail: piotr@rapiejko.pl