

Termowizja w sporcie – kontrola kontuzji siatkarki

Termowizja to metoda diagnostyczna, oparta na pomiarze emitowanego promieniowania podczerwonego, umożliwiająca obrazowanie zarówno morfologiczne, jak i czynnościowe badanej powierzchni ciała [1]. Technika ta pozwala ocenić stopień zaangażowania pracy mięśni, stawów podczas wysiłku fizycznego [2] oraz przewidzieć kontuzję związaną z procesem zapalnym. Analiza termogramów, polegająca na porównaniu symetrycznych części ciała, dowodzi różnic w powierzchniowym rozkładzie temperatur.

Badania przeprowadzono na grupie 11 czynnych sportowo siatkarek. Siedem z jedenastu zawodniczek zgłaszało problemy z kontuzjami, natomiast trzy nie stwierdziły u siebie kontuzji. Oceniano przydatność badań termowizyjnych w kontrolowaniu nadwreżeń mięśniowych oraz kontuzji w obszarach najbardziej eksploatowanych podczas treningu.

Zdjęcia wykonywano trzy razy w ciągu miesiąca w odstępach 10-dniowych. Badaniom poddano pięć okolic: kolana, ścięgna Achillesa; barków (z przodu i z tyłu); odcinek lędźwiowo-krzyżowy kręgosłupa. Przy każdej sesji rejestrowano 10 termogramów: 5 przed wysiłkiem fizycznym i 5 termogramów po wysiłku fizycznym. Podczas trzech sesji dokonano w sumie 330 termogramów, które poddano analizie.

Pomiary dokonano z użyciem kamery termowizyjnej VarioCam 460 x 620, z dokładnością pomiaru $\pm 0,1$ °C, w odległości około 1 m od badanego, stojącego przodem i tyłem do obiektu kamery. Do analizy termogramów użyto programu komputerowego IRBIS 3 Professional. Interpretacja termogramów polegała na analizowaniu asymetrycznego rozkładu temperatur pomiędzy prawym i lewym kolaniem, ścięgien, barkiem oraz odcinkiem krzyżowo-lędźwiowym. Dodatkowa interpretacja rozkładu temperatur w miejscach pomiarowych była oparta na wywiadzie z siatkarkami.

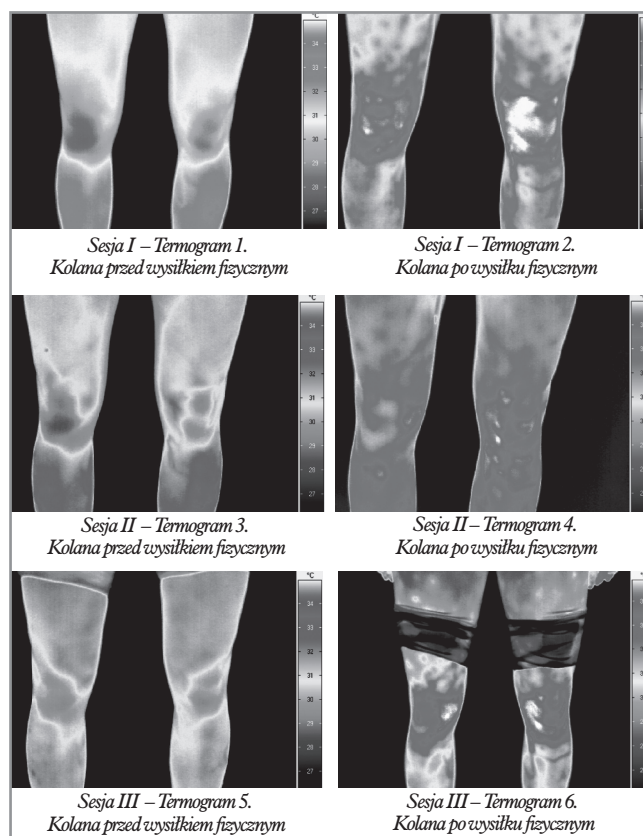
W tabelach przedstawiono przykłady badań termowizyjnych wraz z ich wstępną interpretacją. Dwa przykłady dotyczyły termogramów kolan oraz jeden barków.

Siatkarka nr 1 (termogramy 1-6, rys. 1)

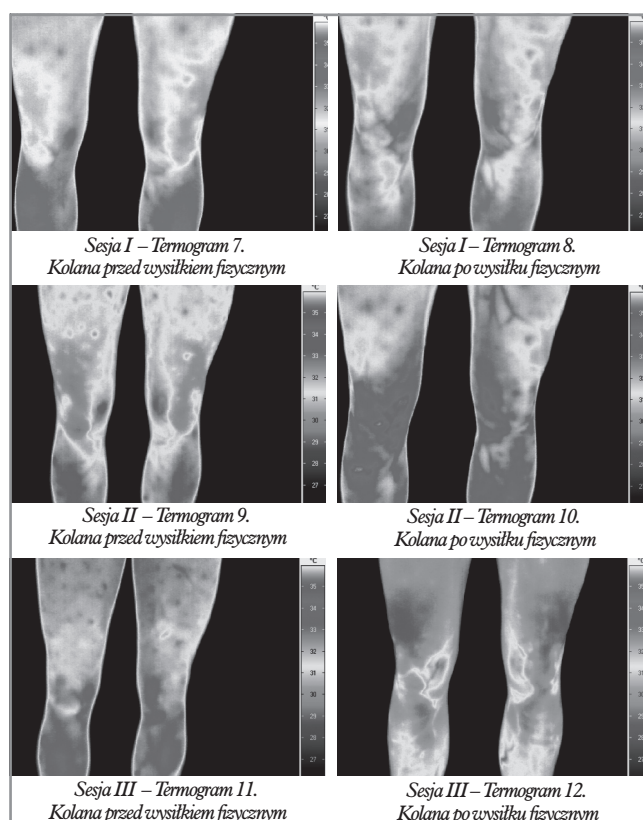
Siatkarka skarżyła się na kontuzję w lewym kolanie. W pierwszej sesji przed wysiłkiem fizycznym lewe kolano wskazało nieznacznie ciepłą temperaturę w porównaniu z prawym kolaniem (termogram 1). Po wysiłku fizycznym ukrwienie lewego kolana było znacznie silniejsze w porównaniu z prawym (termogram 2). W drugiej sesji lewe kolano wykazało podtrzymanie mocniejszego stopnia ukrwienia przed i po wysiłku fizycznym, w porównaniu z prawym kolaniem (termogramy 3 i 4). Trzecia sesja wykazała nieznacznie cieplejszy obszar w lewym kolanie przed wysiłkiem fizycznym (termogram 5). Po wysiłku nastąpił wzrost stopnia ukrwienia lewego kolana (termogram 6). Wyniki termowizyjne potwierdziły informacje przekazane w wywiadzie.

Siatkarka nr 2 (termogramy 7-12, rys. 2)

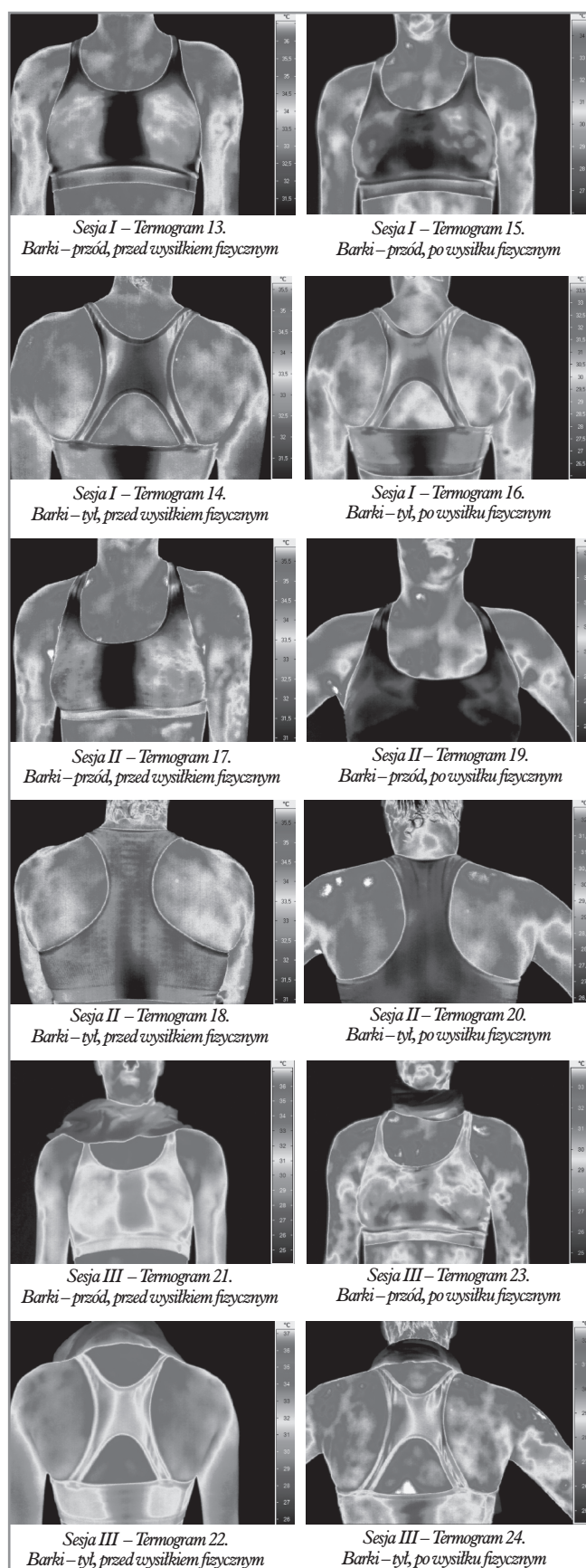
Siatkarka skarżyła się na kontuzję w prawym kolanie. W pierwszej sesji, przed wysiłkiem fizycznym, prawe kolano wykazało wyższą temperaturę w porównaniu z lewym kolaniem (termogram 7). Natomiast po wysiłku fizycznym oba kolana wykazały podobny stopień ukrwienia (termogram 8). W drugiej sesji przed wysiłkiem fizycznym lewe kolano



Rys. 1 Termogramy 1-6. Siatkarka nr 1, zdjęcia termowizyjne kolan z 3 sesji, przed wysiłkiem i po wysiłku fizycznym



Rys. 2 Termogramy 7-12. Siatkarka nr 2, zdjęcia termowizyjne kolan z 3 sesji, przed wysiłkiem i po wysiłku fizycznym



Rys. 3 Termogramy 13-24. Siatkarka nr 3, zdjęcia termowizyjne barków z 3 sesji, przed wysiłkiem i po wysiłku fizycznym

wykazało nieznacznie wyższe ukrwienie (termogram 9), natomiast po wysiłku fizycznym prawe kolano wykazało wyższy stopień ukrwienia (termogram 10). W trzeciej sesji lewe kolano przed wysiłkiem fizycznym było nieznacznie cieplejsze, natomiast po wysiłku prawe kolano wykazało silniejszy stopień ukrwienia (termogramy 11 i 12). Wyniki termowizyjne potwierdziły informacje przekazane w wywiadzie.

Siatkarka nr 3 (termogramy 13-24, rys. 3)

W pierwszej sesji przed wysiłkiem fizycznym lewy bark wykazał wyższy stopień ukrwienia, natomiast po wysiłku fizycznym różnica w ukrwieniu obu barków była nieznaczna (termogramy 13-16). Druga sesja wykazała nieznacznie silniejsze ukrwienie w lewym barku przed i po wysiłkiem (termogramy 17-20). W trzeciej sesji nieznaczne różnice w ukrwieniu lewego i prawego barku przed i po wysiłku (termogramy 21-24). Siatkarka nie skarżyła się na problemy z lewym barkiem.

Wnioski

Przeprowadzone badania wykazały, że termowizja jest przydatną techniką pomiarową do analizowania zmian ukrwienia związanej z wysiłkiem fizycznym.

Zmiany temperaturowe potwierdzały obszary byłych kontuzji (Siatkarka nr 1 i 2), a także wykryły przeciążenia (Siatkarka nr 3). Asymetria ukrwienia w obrębie mierzonych obszarów była związana z przeszłymi kontuzjami bądź z obecnymi przeciążeniami.

Wstępne wyniki badań potwierdzają przydatność tej metody do właściwego planowania obciążeń treningowych, w celu ochrony zagrożonych obszarów przed kontuzją. ■

Literatura

1. H. Madura (red.), *Pomiary termowizyjne w praktyce*, Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2004.
2. M. Zatoń, Z. Jethon, *Aktywność ruchowa w świetle badań fizjologicznych i promocji zdrowia*, Wydawnictwo AWF, Wrocław 1998.

Maria Soroko
 Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska
 e-mail: cieplej@cieplej.pl