

# Zmiana temperatury ciała podczas rekreacyjnego uprawiania łucznictwa – badania pilotażowe

## Changing of body temperature during archery recreation – pilot examination

**Jolanta Zuzda**

Politechnika Białostocka, Wydział Zarządzania, Katedra Turystyki i Rekreacji

**Robert Latosiewicz**

Politechnika Białostocka, Wydział Mechaniczny, Zakład Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej

### **Abstract**

The purpose of this work is an analysis of temperature changes on the body surface of a person practicing recreational archery, as well as the standardization of the method of such an evaluation. Therma CAM P 10 thermo vision camera manufactured by FLIR Systems AB (Germany) was used to perform the tests. Tests were done for a 175 cm tall right-handed woman, with the body weight of 60 kg. The performed tests are a pilot study and according to the Authors' knowledge the first such examinations carried out in Poland on people practicing archery.

### **Keywords**

archery, Therma CAM P10, standarization

### **Wstęp**

W XXI wieku ludzie zapominają o krzewieniu kultury fizycznej, goniąc za problemami dnia codziennego<sup>1</sup>. Społeczeństwo spycha aktywność ruchową na dalszy plan, a na pierwszym miejscu stawia pracę i karierę<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Klawender J., 1984. *Rekreacja ruchowa i turystyka*. Akademia Wychowania Fizycznego, Warszawa, s. 17-18

Człowiek, jeżeli chce być zdrowy i sprawny, tzn. zwinny, silny, wytrzymały na różne obciążenia np. pracą, czy na zmianę pogody, odporny na rozmaite choroby – musi ćwiczyć swoje ciało wykonując codziennie różne ruchy, tak, aby pracowały wszystkie jego mięśnie, ścięgna i stawy, a nie tylko te, które pracują przy wykonywaniu podstawowych czynności życiowych.

Ruch jest pojęciem wieloznacznym. Jest to: zmiana położenia punktu materialnego (ciała) w stosunku do innych punktów dokonująca się w czasie; sposób poruszania się, zmiana położenia ciała ludzkiego lub jego części; krok, gest, stąpienie; chodzenie, praca fizyczna, spacer, gimnastyka – zwykle wykonywane w celu nabycia sprawności fizycznej; zespół czynności, działań, akcji podejmowanych w jakimś celu, na jakimś polu, w jakiejś dziedzinie<sup>3,4</sup>. Naturalna potrzeba ruchu, rekreacyjnej aktywności fizycznej w życiu człowieka, wyrażana była od zarania wieków. Już w dawnej kulturze japońskiej i chińskiej, Toku-hon Nagate, zwany japońskim Hipokratesem, doceniał wartość ruchu jako czynnika wpływającego na rozwój, kształtowanie organizmu ludzkiego oraz podkreślał znaczenie ćwiczeń fizycznych dla zdrowia i rozwoju siły człowieka.

W Polsce, w wieku XVII i XVIII, nastąpiło zainteresowanie ruchem, jego wpływem na utrzymanie i poprawę zdrowia. Już w 1508 roku Maciej z Miechowa wydał pracę „Jak zachować zdrowie”, w której wysoko ocenił znaczenie ćwiczeń fizycznych w zapobieganiu chorobom i w ich leczeniu. W XVII wieku Tissot wyraził pogląd często przytaczany, że „ruchem można zastąpić niemal każdy lek, a ruchu nie można zastąpić żadnym lekiem”. Arystoteles stwierdził, że „Nic tak nie niszczy organizmu, jak jego długotrwała bezczynność.”

Świat i nasza cywilizacja rozwijają się z roku na rok coraz szybciej. Obok niewątpliwych korzyści, postęp techniczny niesie ze sobą również wiele niebezpiecznych skutków ubocznych. Do tych szkodliwych aspektów należy zjawisko postępującej hipokinezy<sup>5,6,7</sup>. Jest to zjawisko negatywne dla zdrowia osobniczego i spo-

---

<sup>2</sup> Wroczyński R.1985. *Powszechne dzieje wychowania fizycznego i sportu*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław, Warszawa, Kraków, Gdańsk, Łódź, s. 16-92.

<sup>3</sup> Skrzypek E., 1984. *Mała Encyklopedia Sportu*. Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa, s. 357.

<sup>4</sup> Drodzowski Z. 1999. *Studia ewolucji ludzkiej aktywności ruchowej*. Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu. Poznań, s. 5–6.

<sup>5</sup> Górski J., 2006. *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*. Wydawnictwo lekarskie PZWL. Warszawa, s. 539.

<sup>6</sup> Barankiewicz J., 1998. *Leksykon Wychowania Fizycznego i Sportu Szkolnego*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, Warszawa, s. 106.

łecznego, nasilające się w drugiej połowie XX wieku, polegające na dysproporcji pomiędzy zwiększającym się obciążeniem układu nerwowego, a zmniejszającym się obciążeniem układu ruchowego<sup>8,9,10,11</sup>. Hipokinezja określona jest jako długotrwały stan ograniczenia ruchomości, zmniejszona aktywność ruchowa lub jej brak, niedobór ruchu, inaczej mówiąc brak dostatecznej aktywności fizycznej.<sup>12</sup>

Aktywność fizyczna oraz aktywny wypoczynek staje się więc czymś więcej niż tylko oderwaniem od miejskiego stylu życia. Poszukiwane są nowe formy spędzenia wolnego czasu, będące oznaką indywidualizmu – w miejscach usytuowanych poza dotychczasowymi miejscowościami turystycznymi. Rynek turystyki specjalistycznej wciąż rośnie. Obejmuje on wiele rodzajów wypoczynku, w tym również turystykę związaną ze zwiedzaniem, miejscami z bogatą, autentyczną kulturą i tradycją, turystykę sportową i kwalifikowaną, zdrowotną, ekoturystykę itd. Wypoczynek taki można uprawiać w zorganizowanych grupach, jak również indywidualnie. Turyści, którzy przyjeżdżają na wieś stanowią również ważną część rynku turystyki specjalistycznej.

Turystykę kwalifikowaną<sup>13</sup> uważa się za kwintesencję współczesnej turystyki. Co łączy tę formę turystyki od innych, a co dzieli? Cechy wspólne dotyczą czasowej i dobrowolnej zmiany miejsca pobytu i codziennego trybu życia. Szczególnie cechy turystyki kwalifikowanej dotyczą konieczności przygotowania kondycyjnego (fizycznego i psychicznego) do uprawiania różnych aktywnych form spędzania wolnego czasu oraz umiejętności korzystania ze specjalistycznego sprzętu. Przykładem rekreacyjnego uprawiania sportu jest łucznictwo. Łuk, wynaleziony zapewne przez przypadek, był jednym z motorów napędzających rozwój ludzkości, na równi z umiejętnością rozniecania ognia czy z budową koła. Jest to bowiem pierwsze w historii ludzkości urządzenie potrafiące zmagazynować energię i wykorzystać ją w odpowiednim momencie. W Polsce łucznictwo wciąż jest niedoce-

---

<sup>7</sup> Lipowski M., 2005. *Rekreacja ruchowa kobiet-motywy zachowań prozdrowotnych*. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu. Gdańsk, s. 9.

<sup>8</sup> Skrzypek E., 1984. *Mała Encyklopedia Sportu*. Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa, s. 209.

<sup>9</sup> Malarecki I., 1981. *Zarys Fizjologii Wysiłku i Treningu Sportowego*. Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa, s. 165.

<sup>10</sup> Kostrzewski P., Ziółkowski J., (red.) 1999. *Mała encyklopedia medycyny*. Tom III. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, s. 1010.

<sup>11</sup> Roźniatowski T., (red.) 1982. *Mała Encyklopedia Medycyny*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Tom II, Warszawa, s. 539.

<sup>12</sup> Ważny Z. 1994. *Leksykon treningu sportowego*. Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie, Warszawa, s. 59.

<sup>13</sup> Gaworecki W., 1998. *Turystyka*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

nianą formą rekreacji. Ruch, przebywanie na świeżym powietrzu, łatwość nauki oraz współzawodnictwo są podstawowymi zaletami tej dyscypliny sportu. Jest to istotne, zwłaszcza w aspekcie stworzenia dla młodzieży warunków do nie wyczerpującego uprawiania sportu, który kształtuje wydolność fizyczną organizmu.

Celem pracy jest analiza zmian temperatury powierzchni ciała u osoby uprawiającej rekreacyjnie łucznicwo, a także standaryzacja metody takiej oceny.

W dostępnym piśmiennictwie istnieje niewiele doniesień na temat zmian temperatury powierzchni ciała (skóry) u sportowców, a tym bardziej u osób uprawiających łucznicwo rekreacyjnie. Odnalezione publikacje dotyczyły biegaczy oraz osób uprawiających rekreacyjnie gimnastykę Tai-Chi<sup>14,15</sup>.

## Metodyka badań

Do badań użyto kamery termowizyjnej ThermoCAM P10 firmy FLIR Systems AB (Niemcy). Badania wykonano w temperaturze otoczenia 24<sup>0</sup>C, przy wilgotności względnej 60%. Emisyjność obiektu (skóry ludzkiej) przyjęto na poziomie 0,98. Odległość między obiektem a kamerą wynosiła 1,5 m. Osobą ocenianą była kobieta, praworęczna, o wzroście 175 cm i masie ciała 60 kg. Pomiarów dokonano na odsłoniętych częściach ciała: plecach, brzuchu, kończynie górnej prawej, kończynach dolnych po stronie przedniej oraz na stopie. Pomiarów dokonano przed rozpoczęciem strzelania z łuku oraz bezpośrednio po oddaniu 12 serii po 3 strzały każda do tarczy w odległości 30 m. Łączny czas oddania strzałów wyniósł 30 min.

Obrazy uzyskane z kamery termowizyjnej (zapisane w pliku \*.jpg) poddano obróbce za pomocą programu CorelPaint Shop Pro 10 (2006). W pierwszej fazie odpowiadające sobie pary obrazów (zarejestrowane przed i po strzelaniu) nakładano na siebie. Następnie za pomocą wbudowanej w program funkcji XOR dokonywano określenia różnic barwowych pomiędzy parami obrazów. Do celów prezentacji otrzymane wyniki (obrazy) zapisywano jako obrazy \*.jpg z użyciem 16,7 mln palety kolorowej (24 bpp). Do celów wydawniczych obraz przedstawiano w 256 skali szarości (8bpp).

---

<sup>14</sup> Clark R. P., Mullan B. J., Pugh L. G., 1997. *Skin temperature during running - a study using infrared color thermograph*. J. Physiol. 267, s. 53-62.

<sup>15</sup> Liu Y., Mimura K., Wang L., Ikuda K., 2003. *Physiological benefits of 24-style tai – chi exercise in middle-aged women*. 2003. Physiology Anthropology Apply Human Sc 22, s. 219–225.

## Wyniki

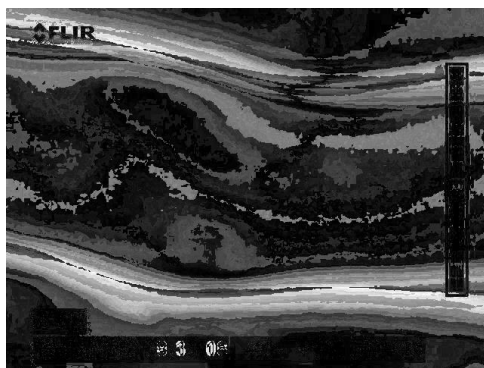
W obrębie grzbietu, (rys. 1) największy wzrost temperatury ciała obserwowano w mięśniach nad łopatkowym i naramiennym, po stronie ręki trzymającej łuk. Po stronie prawej tułowia, stwierdzono wzrost temperatury nad mięśniami najszerszym grzbietu i częścią tylną mięśnia nadgrzebieniowego. Po tej stronie, skóra nad łopatką i mięśniami nadłopatkowym nie wykazywała zwiększonej ciepłoty



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 1.** Termonogram różnicy obrazów w obrębie mięśni grzbietu

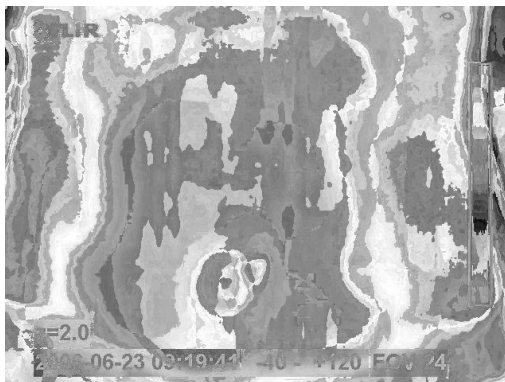
W okolicy ramienia i łokcia ręki prawej, stwierdzono wzrost temperatury, zwłaszcza w obrębie brzośca mięśnia dwugłowego ramienia (rys.2).



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 2.** Termonogram różnicy obrazów w obrębie mięśni ramienia i łokcia ręki prawej

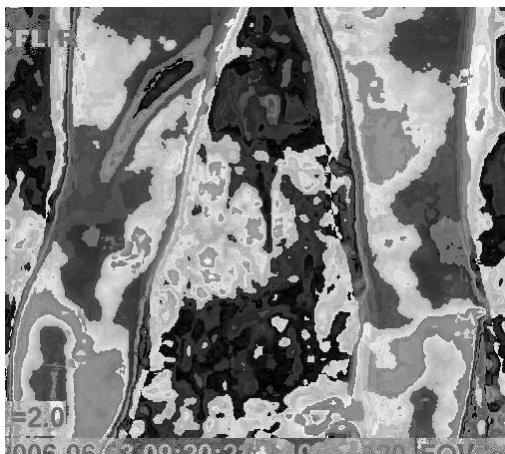
W obrębie brzucha, wzrost temperatury był równomierny, nieco większy w okolicach pępka i mięśnia prostego brzucha (rys. 3).



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 3.** Termonogram różnicy obrazów w obrębie mięśni brzucha

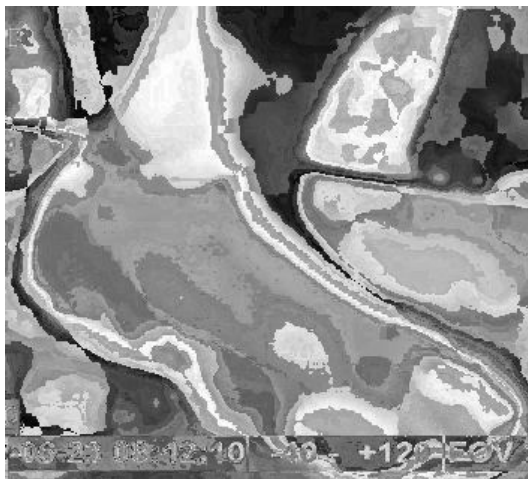
W obrębie kończyn dolnych (po stronie przedniej), wzrost temperatury był równomierny, nieco wyraźniejszy na udach niż na podudziach. Wyraźne podwyższenie temperatury widoczne było nad mięśniem obszernym przyśrodkowym nogi zakroczej. (rys.4)



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 4.** Termonogram różnicy obrazów w obrębie mięśni kończyn dolnych

Na stopie nogi zakroczej widoczny był wzrost temperatury w okolicy mięśni strzałkowych (rys. 5).



Źródło: opracowanie własne.

**Rys. 5.** Termonogram różnicy obrazów w obrębie mięśni stopy nogi zakroczej

## Podsumowanie i wnioski

Mięśnie szkieletowe to jeden z elementów narządu ruchu. Prawidłowe ich działanie jest niezbędne do wykonania podstawowych czynności życiowych organizmu. Dzięki nim, człowiek może brać czynny udział w różnych formach rekreacji ruchowej, aby zregenerować siły i poprawić sprawność fizyczną. Każda forma rekreacji powinna być indywidualnie dobrana do stanu zdrowia jednostki, rozwoju jej cech motorycznych. Nieodpowiednio dobrana forma zajęć może spowodować uraz mięśni. Ocena pracy mięśni, powyższą metodą, może pomóc w określeniu częstotliwości, czasu trwania oraz intensywności zajęć rekreacyjnych. Ważny jest zaplanowany wysiłek fizyczny, który dostarczy przyjemności, a nie zniechęci do udziału w tej formie zajęć.

Łucznicтво to forma rekreacji dla każdego, nie ma żadnych ograniczeń w jego uprawianiu. Jest sposobem na zdrowe życie, dobrą kondycję psychiczną i fizyczną. Ta forma działalności, uprawiana w plenerze, utrzymuje dobrą sprawność fizyczną, poprawia pracę układu mięśniowego krążenia, wpływa pozytywnie na pracę układu nerwowego.

Łuczniectwo jest interesującym dopełnieniem wypoczynku w gospodarstwach agroturystycznych. Uatrakcyjniła tak ostatnio modną rekreację z końmi, Coraz częściej widzimy osoby na koniu z łukiem w ręku. Strzelanie z łuku stało się popularną rozrywką, organizowane są regularne imprezy łucznicze, strzelanie do sylwetek zwierząt ruchomych i nieruchomych. Ostatnio modny stał się golf łuczniczy.

Przedstawione wyżej badania są badaniami pilotażowymi i według wiedzy autorów, pierwszymi takimi badaniami w Polsce u osób uprawiających łuczniectwo. Z tego powodu autorzy ostrożnie interpretują uzyskane wyniki, głównie z uwagi na niedoskonałości pomiarowe. Na uwadze należy mieć ograniczenia wynikające ze zmiennych warunków otoczenia (temperatura, wilgotność, ruch powietrza). Trudności może też sprawić uzyskanie możliwie dokładnych obrazów przed i po wykonaniu ćwiczeń fizycznych.

Wydaje się, jednak, że przedstawione powyżej wyniki badań oraz ich kontynuacja mogą być wskazówką, co do metodyki przygotowania osoby do strzelania z łuku. Mogą być też pomocną informacją dla trenerów i zawodników wyczynowych w zakresie sposobu prowadzenia treningu.

Autorzy uważają, że badania (jakkolwiek kosztowne) warte są kontynuacji i planują przeprowadzenie oceny w grupie osób uprawiających łuczniectwo wyczynowo i rekreacyjnie.

## Piśmiennictwo

1. Barankiewicz J., 1998. *Leksykon Wychowania Fizycznego i Sportu Szkolnego*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne spółka Akcyjna, Warszawa.
2. Clark R. P., Mullan B. J., Pugh L. G., 1997. *Skin temperature during running - a study using infra-red color thermograph*. J. Physiol. 267, s. 53-62.
3. Drozdowski Z., 1999. *Studia ewolucji ludzkiej aktywności ruchowej*. Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu. Poznań.
4. Gaworecki W., 1998. *Turystyka*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
5. Górski J., 2006. *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa.
6. Klawender J., 1984. *Rekreacja ruchowa i turystyka*. Akademia Wychowania Fizycznego, Warszawa.
7. Kostrzewski P., Ziółkowski J., (red.) 1999. *Mata encyklopedia medycyny. Tom III*. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
8. Lipowski M., 2005. *Rekreacja ruchowa kobiet-motywy zachowań prozdrowotnych*. Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu. Gdańsk.
9. Liu Y., Mimura K., Wang L., Ikuda K., 2003. *Physiological benefits of 24-style tai – chi exercise in middle-aged women*. Physiology Anthropology Apply Human Sc 22,



s. 219–225.

10. Malarecki I., 1981. *Zarys Fizjologii Wysiłku i Treningu Sportowego*. Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa.
11. Roźniatowski T., (red.) 1982. *Mała Encyklopedia Medycyny*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Tom II, Warszawa.
12. Skrzypek E., 1984. *Mała Encyklopedia Sportu*. Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa.
13. Ważny Z., 1994. *Leksykon treningu sportowego*. Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie, Warszawa .
14. Wroczyński R., 1985. *Powszechne dzieje wychowania fizycznego i sportu*. Zakład Narodowy imienia Ossolińskich, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Łódź.