

Wpływ zjawiska miejskiej wyspy ciepła na zdrowie

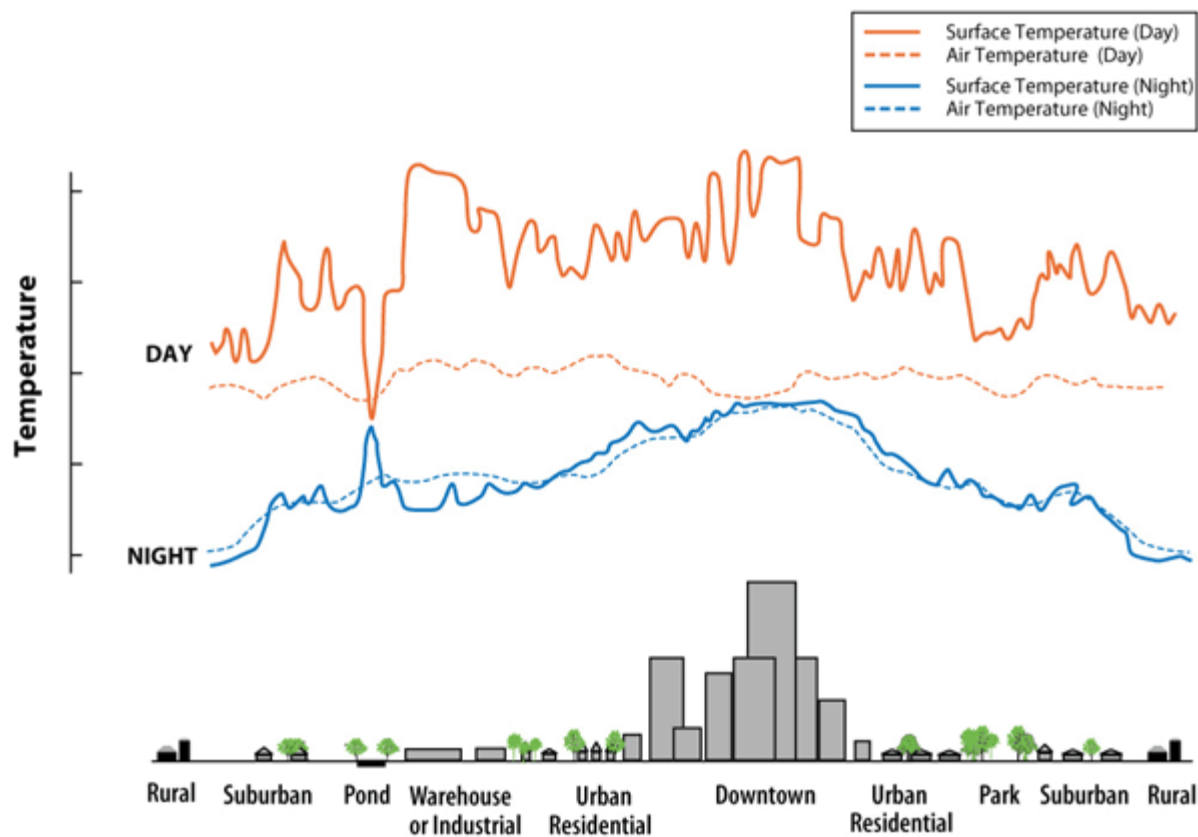
Prof. dr hab. med. Cezary Pałczyński

Dr med. Wojciech Dudek

Dr hab. med. Beata Kręcis

Instytut Medycyny Pracy w Łodzi





- Zmniejszenie prędkości wiatru - ↓ czynnika chłodzącego
- Brak nocnego okresu regeneracji
- Wzmocnienie efektu tzw. fal upałów (and. Heat waves)



Stres związany z przegrzaniem ulega kumulacji

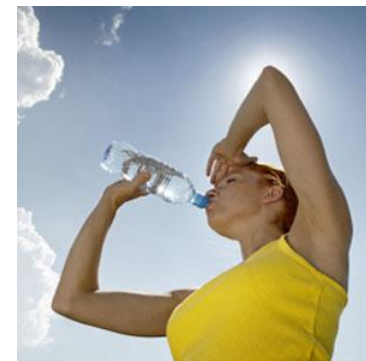
Temperatura otoczenia a zdrowie

- Komfort cieplny otoczenia → **17 – 31°C** – temperatura otoczenia bez wpływu na zdrowie (WHO 1990)
- Prawidłowa Temperatura wewnątrz ciała → $37 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$

Okolo **80%** energii powstałej z procesów metabolicznych zamieniana jest na ciepło i istnieje stała potrzeba odprowadzenia nadmiaru ciepła z organizmu.

Mechanizmy utraty ciepła

- promieniowanie (60%)
- konwekcja (15%)
- przewodzenie (3%)
- parowanie (22%)



Fizjologiczne mechanizmy zwiększające utratę ciepła:

- Zwiększenie przepływu skórnej krwi (w *zależności od temperatury otoczenia* zwiększenie bądź zmniejszenie promieniowania, konwekcji i przewodzenia ciepła).

→ Utrata ciepła nieefektywna gdy temperatura otoczenia większa niż temperatura ciała – organizm jedynie broni się przed przyjmowaniem ciepła z zewnątrz



- Zwiększenie produkcji potu (*zwiększenie parowania.*)

→ Nieefektywny gdy wilgotność otoczenia na tyle wysoka że uniemożliwia parowanie

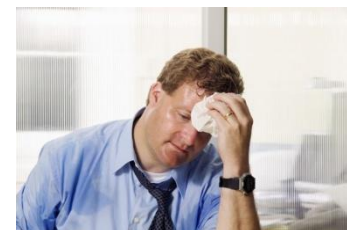


Reakcje fizjologiczne spowodowane nadmiernym wzrostem temperatury ciała (38-40°C):

- Spadek ciśnienia tętniczego krwi (ucieczka płynów z łożyska na skutek ↑ wydzielania potu, redystrybucja krwi to tkanki podskórnej)
- Zwiększenie lepkości krwi (↑hematokrytu)
- Zaburzenia gospodarki elektrolitowej (↓K⁺, ↓ Na⁺)
- Uszkodzenie mięśni (↑CK, mioglobiny → czopowanie kanalików nerkowych → niewydolność nerek)
- Zaburzenia układu krzepnięcia i fibrynolizy → zespół wykrzepiania wewnątrznaczyniowego (DIC)
- Zaburzenia gazometrii krwi tętniczej – na początku zasadowica oddechowa, potem kwasica metaboliczna.
- Temp. ciała ↑41°C unieczynnienia wiele enzymów ważnych w procesach metabolicznych

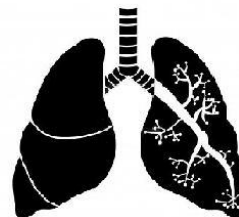
Postacie kliniczne zespołu przegrzania:

- **Omdlenie cieplne** – związane ze spadkiem RR
- **Kurcze cieplne** – związane z utratą elektrolitów
- **Obrzęk termiczny** – dotyczy kończyn dolnych i związany jest z ortostatycznym przemieszczeniem krwi do naczyń obwodowych kończyn
- **Wyczerpanie cieplne** – temp. wew. ciała nie przekracza 40°C , występuje tachykardia, $\downarrow$ RR, osłabienie, bóle głowy, nudności i wymioty
- **Udar cieplny** - temp. wew. ciała przekracza 40°C – objawy jak w wyczerpaniu cieplnym oraz bolesne kurcze mięśni, majaczenie, pobudzenie ruchowe, napady drgawkowe, rabdomioliza, hemoliza wewnątrznaczyniowa, ostra niewydolność nerek, uszkodzenie wątroby, DIC, krwawienia do OUN, obrzęk mózgu. Nieleczony udar cieplny w ciągu kilku godzin może doprowadzić do śmierci.



Grupy ryzyka osób zagrożonych negatywnymi skutkami zdrowotnymi narażenia na wysokie temperatury

- Osoby starsze (profil 65+)
- Małe dzieci
- Osoby z przewlekłymi chorobami układu oddechowego
- Osoby z przewlekłymi chorobami układu sercowo – naczyniowego
- Osoby niepełnosprawne (szczególne o niepełnosprawności dotyczącej układu ruchu)



Czynniki ryzyka wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych narażenia na wysokie temperatury

- **Niski status socjoekonomiczny**

(Naughton 2002 – roczny dochód poniżej 10tys \$ - **IR 3,1**; CI 1.0-9,7;)

(Jones 1982 – niski status ekonomiczny a ryzyko udaru cieplnego – 36,5-55,8/100tys vs. 8,1/100tys)



- **Czynnik etniczny**

(Greenberg 1983 umieralność w czasie fal upałów wśród afroamerykanów vs. białych - 2,1/100tys vs. 0,8/100tys)

(Shwartz 2005 umieralność w czasie fal upałów wśród osób rasy białej i nie-białej **IR 1,22**; 95% CI 1,09-1,37)

- **Społeczna izolacja, osoba mieszkająca samotnie, osoby mieszkające na ostatnim piętrze/poddaszu, osoby mieszkające w mieszkaniach bez klimatyzacji, osoba niezamężna/nieżonata.**

Umieralność ogólna spowodowana narażeniem na wysokie temperatury

Wzrost temperatury otoczenia 1°C o w stosunku do przyjętej wartości progowej (miasta śródziemnomorskie – $29,4^{\circ}\text{C}$, miasta północnoeuropejskie – $23,3^{\circ}\text{C}$) powoduje wzrost współczynnika umieralności o 1,84 do 3,12%.

(Baccini 2008)

Dla miast amerykańskich wzrost średniej temperatury o 10°F skutkuje wzrostem umieralności o 1,8-2,7%.

(McMichael 2008)

Lato 2003 – najcieplejsze lato w Europie od początku prowadzenia pomiarów temperatur – z powodu czerwcowej fali upałów zginęło około 52 tys. osób.



Choroby sercowo- i mózgowo-naczyniowe

W San Francisco i Sacramento – wzrost min. i max. temp. dobowej o 3°C powoduje wzrost ilości hospitalizacji z powodów naczyniowych o około 6-18% u osób w wieku 70+

(Ebi 2004)

Wzrost średniej temperatury dobowej o 1°C w ciągu 24 godzin powoduje wzrost hospitalizacji z powodu udaru niedokrwiennego mózgu o 2,1%

(Dawson 2008)

Wzrost temperatury max. o 1°C powoduje wzrost częstości zawałów serca o 17,5% a niewydolności krążenia o 13,2%.

(Koken 2003)

Ważne:

Fale upałów mają różny wpływ w zależności od typu udaru mózgu – rośnie częstość udarów niedokrwiennych ale spada częstość udarów krwotocznych jednakże udary niedokrwienne stanowią 80-90 % zdarzeń mózgowo naczyniowych więc ogólny obraz incydentów mózgowo-naczyniowych jest negatywny.

(Green 2009, Wang 2009)

Przewlekłe choroby układu oddechowego

Na wzrost średniej temperatury dobowej o 10°F przypada około 2% wzrost ryzyka hospitalizacji w związku z przewlekłymi chorobami układu oddechowego (astma, POChP).

(Green 2009)

Na wzrost średniej temperatury dobowej o 1°C przypada około $2,7\%$ wzrost częstości hospitalizacji w związku z przewlekłymi chorobami układu oddechowego

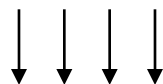
(Lin 2009)

Inne problemy zdrowotne związane z ekspozycją na wysoką temperaturę.

Wzrost o 10°F temperatury odczuwalnej skutkuje 3,7% wzrostem częstości hospitalizacji w związku z zapaleniami płuc, 3,1% w związku z dekompensacją cukrzycy i 7,4% w związku z dekompensacją przewlekłej niewydolności nerek. (Green 2009)

Podwyższone temperatury otoczenia mają także pośredni wpływ na choroby alergiczne układu oddechowego.

- Przyspieszenie oraz wydłużenie okresu pylenia wielu roślin
- Zwiększona alergenowość pyłków



Zaostrzenie objawów alergii wziewnej

Sugerowane działania służące minimalizacji negatywnego wpływu miejskiej wyspy ciepła na zdrowie:

- Implementacja działań mających na celu łagodzenie efektów miejskiej wyspy ciepła
- Działania szkoleniowe dla osób odpowiedzialnych za planowanie przestrzenne w obrębie miast zagrożonych efektem miejskiej wyspy ciepła
- Edukacja osób z grup ryzyka
- Edukacja opiekunów osób z grup ryzyka oraz pracowników socjalnych
- Szkolenia dla pracowników ochrony zdrowia
- Szkolenia dla specjalistów zdrowia publicznego

Dziękuję za uwagę

