

Termometry zdalne – Pirometry lekarskie

Jak prawidłowo dokonać pomiaru temperatury?

Wbrew powszechnej opinii nie istnieje jedna stała temperatura ciała dla wszystkich ludzi. Wartości temperatury mogą wahać się od kilku kresek do kilku stopni w zależności od miejsca pomiaru temperatury, wieku pacjenta czy godziny pomiaru. Stąd także, taka różnorodność w ofercie termometrów.

Znaczne różnice temperatury człowieka w zależności od miejsca pomiaru, wieku, cyklu dobowego i innych czynników

Wiek wpływa na temperaturę człowieka

Niemowlęta ze względu na słabo wykształcony ośrodek termoregulacji mogą mieć temperaturę od 36,2°C rano do 37°C w trakcie dnia (z uwagi na podwyższony metabolizm). Osoby starsze, u których obserwuje się słabe krążenie krwi, mogą mieć nieznacznie obniżoną temperaturę ciała ok. 36,4°C.

Temperatura człowieka pod pachą jest niższa średnio o prawie 1 stopień w porównaniu z temperaturą na skroni.

Na poniższym obrazku pokazano wyraźne różnice w odczycie temperatury człowieka w zależności od miejsca pomiaru. Jak widać rozbieżności pomiędzy wynikami mogą wynosić w skrajnych przypadkach ponad 1 stopień tylko dlatego, że pomiaru dokonano w w różnych miejscach np. na skroni (3) i pod pachą (5). Stąd warto mierzyć temperaturę zawsze w tym samym miejscu i obserwować zmiany.

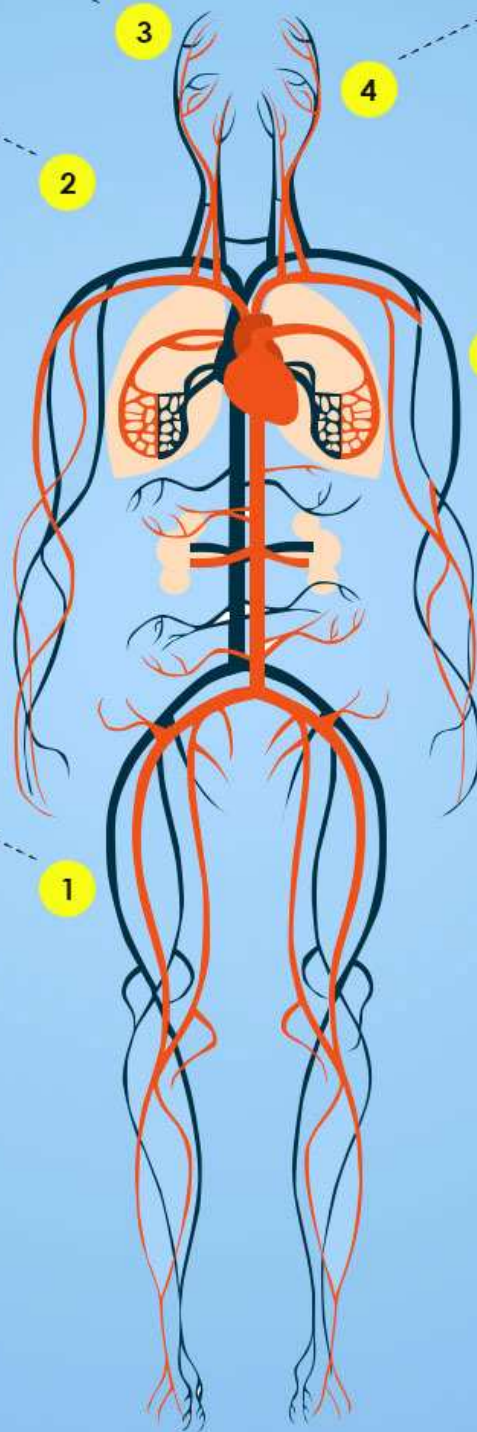
NA SKRONI
36,3°C - 37,8°C

W UCHU
35,8°C - 38°C

W JAMIE USTNEJ
35,9°C - 37,5°C

POD PACHĄ
35,3°C - 37,1°C

W ODBYTNICY
36,5°C - 37,9°C



Różnice temperatury człowieka w zależności od miejsca pomiaru

Temperatura ciała człowieka może także zmieniać się wraz z cyklem około dobowym. Najniższe wartości temperatury mamy między 23:00 a 3:00, a najwyższe pomiędzy 10 :00 a 18:00.

U kobiet temperatura ciała zmienia się wraz z poszczególnymi fazami cyku menstruacyjnego.

W fazie folikularnej zanotowuje się najniższe wartości temperatury ok. $36,45^{\circ}\text{C}$. W fazie owulacji przez kolejne 24h temperatura wzrasta do ok. $0,15^{\circ}\text{C}$ - $0,45^{\circ}\text{C}$, jeśli podwyższona wartość utrzymuje się przez kolejne 12 dni może świadczyć, iż kobieta jest w ciąży. Podstawową temperaturę ciała u kobiety obserwujemy w trakcie fazy lutealnej, kiedy spada poziom progesteronu, w fazie menstruacji temperatura obniża się do wartości podobnej z fazy folikularnej.

Na czas trwanie aktywności fizycznej rośnie temperatura.

Przy aktywnej pracy mięśni przez dłuższy czas wartość temperatury może się podnieść nawet o $0,5^{\circ}\text{C}$.

Wahania temperatury możemy zaobserwować również przy zmianach temperatury otoczenia.

W bardzo gorący dzień wylegając się na plaży na leżaku, będziemy mieć wyższą temperaturę niż zimą przy minusowej temperaturze czekając 15 min na otwartym przystanku.

Przy infekcjach organizm podwyższa temperaturę ciała.

Powszechnie w naszym społeczeństwie panuje pogląd, iż temperatura powyżej $36,6^{\circ}\text{C}$ to gorączka. To błąd! Nieznacznie podwyższona temperatura np. do wartości 37°C , niekoniecznie zawsze będzie oznaczać chorobę.

Stan podgorączkowy, czy to już gorączka?

Temperaturę w zakresie między 37°C - 38°C, nazywamy stanem podgorączkowym, który w zdecydowanej większości przypadków, nie jest stanem chorobowym. Wyjątkiem są osoby starsze, oraz osoby przewlekle chore np. na nowotwory czy stwardnienie rozsiane. W powszechnym mniemaniu, gorączka stanowi jeden z nieodłącznych elementów choroby i jako taki powinna być bezwzględnie zwalczana. Nie jest to do końca prawda. Gorączka jest bowiem jednym z elementów obrony organizmu przed infekcją i tak naprawdę może być pożytecznym narzędziem w jej zwalczaniu.

Gorączka to podwyższona temperatura ciała ponad fizjologiczną normę. Dochodzi do tego na skutek przestawienia pożądanej temperatury ciała w podwzgórzu mózgu, które jest m.in. swoistym termostatem organizmu. Gorączka jest najczęściej odpowiedzią na stan chorobowy. Zwiększenie temperatury ciała o jeden stopień powoduje znaczne przyspieszenie metabolizmu, zwiększenie tętna o ok. 10 uderzeń na minutę, zwiększone zapotrzebowanie tkanek na tlen oraz znacznie zwiększone parowanie, nawet o pół litra wody na dobę. Oznacza to, że chory z temperaturą 40 stopni Celsjusza oddaje do otoczenia dodatkowe dwa litry wody w ciągu doby. Dlatego niezwykle ważne jest odpowiednie nawadnianie organizmu, tak by nie doprowadzić do odwodnienia.

Wysoka gorączka powyżej 39°C utrzymująca się powyżej 6h może stanowić poważne zagrożenie dla życia i zdrowia, szczególnie u małych dzieci, gdzie łatwo dochodzi do odwodnienia, u osób starszych oraz u osób dotkniętych innymi chorobami przewlekłymi na. AIDS. By nie dopuścić do poważnego niebezpieczeństwa, ważny jest monitoring i tu z pomocą przychodzi pospolity termometr.

Najprostszy sprzęt diagnostyczny - termometr

Przez kilka kolejnych dekad najpowszechniejszym termometrem, wykorzystywanym zarówno w warunkach domowych jak i w warunkach szpitalnych był termometr rtęciowy. Niestety wraz z biegiem lat i postępem medycyny zaobserwowano poważne mankamenty tych urządzeń m.in. termometry te często ulegały stłuczeniu czy przegryzieniu, zaś rtęć

która wydostawała się na zewnątrz stanowiła istotne zagrożenie dla zdrowia człowieka i zwierząt. Ponadto pomiar temperatury trwał kilka minut i był szczególnie uciążliwy przy mierzeniu temperatury małym dzieciom, zwłaszcza niemowlętom oraz przy mierzeniu temperatury w warunkach pogotowiarskich. W 2007 roku Komisja Europejska wycofała z obiegu termometry rtęciowe, a ich miejsce bardzo szybko zostało zajęte przez morze alternatywnych termometrów.

Jak znaleźć najlepszy termometr?

Obecnie szukając dobrego termometru możemy poczuć się przytłoczeni tym co oferuje rynek, bo jest tego naprawdę sporo. Nowe termometry są nie tylko ekologiczne, ale też zdecydowanie bardziej praktyczne. Nie ma obawy, że się stłuką, większość z nich jest wodoodporna, mają duże wyświetlacze pozwalające precyzyjnie odczytać wynik, a co najważniejsze – pomiar temperatury zajmuje kilka sekund.

Przed zakupem warto się zastanowić dla kogo termometr będzie dedykowany, dla osoby starszej, młodej, dla kobiety planującej ciążę czy dla niemowlaka. Czy istotne jest dla nas by termometr ograniczał się tylko do wskazań temperatury ciała czy będziemy używać go ponadto do pomiaru temperatury wody do kąpielii, temperatury mleka oraz powietrza w pomieszczeniu. Tego typu funkcje termometru w znacznym stopniu ułatwiają nam opiekę nad niemowlęciem.

Ile osób będzie z niego korzystać? Jedna, dwie, cała rodzina czy wszyscy pacjenci przebywający na oddziale w szpitalu, czy grupa kolonistów. Kiedy planujemy, iż termometr będzie używany przez większą grupę osób może warto pomyśleć nad zakupem termometru bezdotykowego. Tego typu termometr podczas pomiaru temperatury nie dotyka ciała człowieka, nie ma ryzyka przenoszenia drobnoustrojów z jednej osoby na drugą.

Z termometrów, które podczas pomiaru temperatury dotykają ciała człowieka może również korzystać wiele osób po wcześniejszej każdorazowej dezynfekcji lub wymianie ochronnego kapturka. Zakup takich wymiennych kapturków ochronnych wiąże się oczywiście z kosztami ich zakupu.

Mamy kilka podstawowych grup termometrów :

termometr szklany

termometr paskowy

termometr elektroniczny klasyczny

termometr elektroniczny sensorowy

termometr na podczerwień dotykowy lub skanujący

termo smoczek

termometr owulacyjny

Termometr szklany

W nowych szklanych modelach słupek rtęci został zastąpiony innymi cieczami, np. alkoholem lub galem. Zalety: jest niedrogi tj. kosztuje ok. 5zł, wyglądem przypomina stare „tradycyjne termometry, co przekonuje szczególnie osoby starsze. Jego zaletą jest ponadto brak konieczności wymiany baterii. Wady: ze względu na szklaną obudowę nie jest zalecany dzieciom, długi czas pomiaru (ponad 5 minut), co istotne pomiar jest nie tak dokładny, jak w przypadku nowszych, elektronicznych modeli.

Termometr paskowy

Znany od dawna, używany jeszcze w czasach PRL. Zalety: lubiany, bo prosty w użyciu – do czoła, nad łukiem brwiowym, wystarczy przykleić specjalny pasek, na podziałce wyświetla się wynik, krótki czas pomiaru ok.15 sekund., niska cena ok. 10 zł., pasek nadaje się do wielokrotnego użytku. Wady: niestety jest niedokładny, pomiary temperatury takim termometrem przeznaczone są do określania jedynie przybliżonej temperatury ciała. Granica błędu może wynosić nawet $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Termometr elektroniczny klasyczny

Obecnie najpopularniejszym termometrem na rynku. Zalety: dokładne, do $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, pomiaru dokonuje specjalna sonda z wbudowanym czujnikiem, wynik pomiaru

otrzymujemy już po kilku sekundach, posiadają elektroniczne wyświetlacze, który ułatwia odczyt wyniku, co jest szczególnie istotne kiedy temperaturę chce zmierzyć osoba starsza, bądź z wadą wzroku, ogromna różnorodność dostępnych modeli, modele różnią się od siebie rodzajami końcówek, kształtem i materiałem, z którego jest wykonana obudowa. Większość z nich jest wodoodporna.

Termometry elektroniczne są wyposażone w szereg dodatkowych funkcji, ułatwiających obsługę i odczyt wyniku. Ich zaletą jest również niewysoka cena – za wersję pod pachę zapłacisz ok. 20zł. Wady: tańsze modele mogą być źle skalibrowane, dlatego przy wyborze tego typu termometru warto sprawdzić kto jest jego producentem, warto wybierać sprawdzonych na polskim rynku dystrybutorów, czasem zaoszczędzenie 3-4 zł może spowodować iż po kilku dniach będziemy zmuszeni dokonać wymiany zakupu. Warto również upewnić się czy zakupiony termometr posiada instrukcję obsługi w języku polskim, kartę gwarancyjną.

Termometr sensoryczny

Od pewnego czasu na rynku pojawiły się termometry sensorowe. Termometry sensorowe wyposażone są w dotykowy czujnik temperatury. Taki sensor jest wykonany z metalu o wysokiej przewodności cieplnej, który przekazuje wartość temperatury do mikroprocesora termometru. Zalety: szybki dokładny pomiar. Wady: podobnie jak przy zakupie klasycznego termometru elektrycznego warto sprawdzić skąd pochodzi i czy posiada kartę gwarancyjną.

Termometr elektroniczny na podczerwień

Termometry elektroniczne na podczerwień, są najnowocześniejszymi termometrami do pomiaru temperatury ciała człowieka, dzielimy je na skanujące i bezdotykowe. Termometry bezdotykowe wyposażone są w kierunkowe czujniki podczerwieni, które odczytują temperaturę na podstawie ilości promieniowania podczerwonego docierającego do sensora i często dodatkowe czujniki odległości. Dla dokładności pomiaru sensor jest umieszczony głęboko w tulejce i dociera do niego tylko promieniowanie z jednego

kierunku. Eliminuje to ryzyko rejestrowania temperatury pobliskich źródeł ciepła. W zależności od modelu temperaturę mierzymy na czole lub w uchu. Zalety: pomiar jest bardzo dokładny do $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$, a wynik mamy w parę sekund ok. 3 s.

Termometry na podczerwień posiadają wiele dodatkowych funkcji np. pomiar temperatury otoczenia, czy płynu np. wody czy mleka. Doskonale nadają się do pomiarów temperatury niemowlętom i małym dzieciom. Termometry na podczerwień skanujące dostępne są już cenie około 60 zł

Bez inwazyjność – to kolejna cecha termometru bezdotykowego, przez którą warto przyjrzeć się mu bliżej. Wyobraź sobie sytuację, kiedy Twoje dziecko śpi. Jest noc, a ważne jest sprawdzenie czy nie ma w danej chwili gorączki. Potrafisz bez budzenia go, zmierzyć mu temperaturę standardowym termometrem „pod pachę”? Prawdopodobnie nie. Skoro termometr bezkontaktowy coraz częściej spotykany jest w szpitalach, być może jest to dobre rozwiązanie dla naszych maluchów i nie tylko. Wady: w zasadzie jedna ale dla niejednego kupującego najistotniejsza.. cena. Prawdziwy termometr bezdotykowy to zakup rzędu ok. 100 zł lub więcej. Ponadto zaleca się dokładne przeczytanie ulotki, czasem po prostu uznajemy iż termometr błędnie mierzy np. kiedy dokonujemy pomiaru temperatury w niewłaściwy sposób, bądź kiedy omyłkowo zmienimy jego ustawienia. Jeśli producent zaleci pomiar na prawej tętnicy skroniowej, pomiar winien być dokonywany w tym miejscu.. (przejdźcie prawej tętnicy do kory mózgowej), najczęściej pomiar powinien być wykonywany na oczyszczonej skórze, bez zabrudzeń czy podkładu, warto pamiętać by nie mierzyć temperatury zaraz po wyjściu z gorącej kąpieli czy tuż po wejściu z zewnątrz pomieszczenia.

Uwaga!

Należy zwrócić szczególną uwagę na termometry skanujące na podczerwień, które "udają" termometr bezdotykowy. Prowadzi to do zwielokrotnienia błędu pomiaru i braku wiarygodności odczytów. Wynika to z faktu chęci zaoferowania "tańszego" termometru bezdotykowego, nie licząc się z medycznymi konsekwencjami. Często obudowa takiego "udawanego" termometru przypomina do złudzenia termometr bezdotykowy, ale nim nie jest! Jeśli dysponujesz mniejszym budżetem to lepiej rozważ zakup wiarygodnego

termometru dotykowego i używaj go zgodnie z przeznaczeniem, niż wybór okazynego zakupu pseudo termometru bezdotykowego - tj. w cenie 50-70 zł!

Termo smoczek

To elektroniczny termometr przeznaczony dla najmłodszych dzieci, które nie odzwyczały się jeszcze od ssania smoczka. Zalety: wygodny i prosty w obsłudze, pomiar po ok. 3min. Jego obudowa jest wodoodporna, a wynik pomiaru odczytuje się na wyświetlaczu LCD.

Termometr owulacyjny

Zastosowanie dla kobiet planujących ciążę, dostępne SA na rynku specjalne termometry owulacyjne, termometr ten może wyglądać jak klasyczny, wykorzystując pomiar temperatury w ustach bądź pod pachą, może również być wyposażony w specjalny wężyk ułatwiający mierzenie temperatury w miejscach intymnych.

Wyścig wśród termometrów - szybkości pomiarów

W zależności od rodzaju termometru, szybkość pomiaru może być różna:

RODZAJ TERMOMETRU	SZYBKOŚĆ POMIARU
SZKLANY	90 - 180 s
PASKOWY	15 - 20 s
ELEKTRONICZNY KLASYCZNY	10 - 90 s
ELEKTRONICZNY NA PODCZERWIĘ	1 - 3s
TERMOMETR - SMOCZEK	10 - 60 s

W zależności od rodzaju termometru, szybkość pomiaru może być różna.

Dodatkowe funkcje termometrów

Pamięć pomiaru

Jeśli chcesz tworzyć historię choroby i wiedzieć, jak zmieniała się Twoja temperatura na przestrzeni dni, wybierz model wyposażony w opcję zapamiętywania wyników pomiaru.

Niektóre modele zapamiętują jedynie ostatni wynik, inne – nawet 32 pomiarów ;
automatyczny wyłącznik – to dobre rozwiązanie, które pozwala oszczędzać baterię.

Wskaźnik niskiego poziomu baterii.

Pomaga kontrolować stan zużycia baterii.

Sygnał oznaczający koniec pomiaru

Dzięki niemu nie będziesz mierzyć temperatury z zegarkiem w rękę, a termometr sam zawiadomi Cię o końcu pomiaru. Taką funkcję posiada większość termometrów elektronicznych.

Możliwość pomiaru temperatury otoczenia, wody, mleka.

Przydatne, szczególnie jeśli masz w domu małe dziecko. W taką funkcję są wyposażone niektóre termometry na podczerwień.

Lampki pokazujące wysokość temperatury

Dzięki nim otrzymujesz wizualny sygnał o wysokości Twojej gorączki. Najczęściej stosowane barwy to zielony (temperatura w normie), żółty lub pomarańczowy (stan podgorączkowy) i czerwony (wysoka temperatura).

Zegar

Opcja dostępna w niektórych termometrach na podczerwień. Dzięki niej, odkładając termometr do stacji dokującej, otrzymujesz poręczny zegarek.

Planując zakup termometru powinniśmy zastanowić się dla kogo ma być dedykowany, czego po nim oczekujemy, czy zależy nam na szybkości dokonywania pomiaru, na dokładności co do 0,01 wartości, czy bardziej cenimy wygodę czy praktyczności, czy

chcemy by termometr służył do pomiaru temperatury cieczy, czy szukamy termometru dla przyszłej mamy.

Przed zakupem termometru koniecznie ustalmy, w jakim miejscu będziemy dokonywać pomiaru:

do mierzenia temperatury pod pachą służą termometry szklane i elektroniczne

do mierzenia temperatury na czole potrzeby Ci termometr na podczerwień bądź paskowy

do mierzenia temperatury w uchu konieczny będzie termometr na podczerwień

do mierzenia temperatury w obszarze rektalnym służy termometr szklany i elektroniczny (najlepiej z miękką końcówką)

Na podstawie:

<https://novamed.pl/blog/termometr-infekcja-diagnostyka>