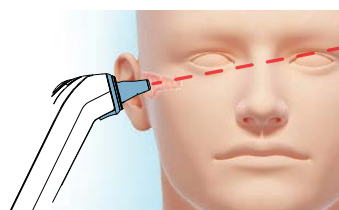




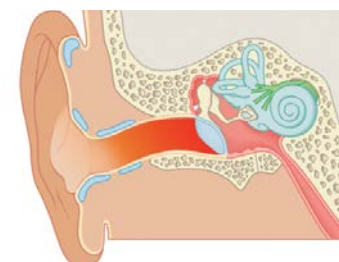
Tajemnica popularności termometru tympanicznego Welch Allyn Braun ThermoScan® PRO 6000 oraz zastosowanych w nim rozwiązań technologicznych



Złoty standard
wśród termometrów
tympanicznych



Pomiar temperatury w uchu odzwierciedla temperaturę głęboką ciała¹



Rozkład temperatury w przewodzie słuchowym

Termometr Braun ThermoScan stosowany jest w ośrodkach zdrowia na całym świecie. Jest też wykorzystywany jako termometr referencyjny w wielu badaniach klinicznych. Braun ThermoScan to złoty standard wśród termometrów tympanicznych. Niniejszy dokument zawiera informacje na temat najważniejszych rozwiązań technologicznych zastosowanych w termometrze Braun ThermoScan PRO 6000 i pozwala lepiej zrozumieć, na czym polega tajemnica jego niezrównanej dokładności i powtarzalności wyników.

Dlaczego błona bębenkowa jest idealnym miejscem do pomiaru temperatury ciała?

Badania kliniczne wykazują, że błona bębenkowa jest idealnym miejscem do pomiaru temperatury, ponieważ wynik pomiaru na błonie bębenkowej odzwierciedla temperaturę głęboką ciała¹.

Za regulację temperatury ciała odpowiada podwzgórze¹, przez które przepływa ta sama krew co przez błonę bębenkową². Zmiany temperatury głębokiej ciała zazwyczaj szybciej są odzwierciedlane w wartościach temperatury na błonie bębenkowej niż w innych częściach ciała, takich jak odbyt, usta czy pachy. Zalety pomiaru temperatury na błonie bębenkowej porównaniu z tradycyjnymi miejscami pomiaru:

- Pomiar temperatury pod pachą odzwierciedla temperaturę skóry, która może nie być wiarygodnym wskazaniem wewnętrznej temperatury ciała.
- W przypadku rektalnych pomiarów temperatury zmiany wewnętrznej temperatury ciała często są odzwierciedlane ze znacznym opóźnieniem – zwłaszcza wówczas, gdy są to zmiany nagłe. Ponadto tego typu pomiar niesie ryzyko zakażeń krzyżowych.
- Pomiar temperatury w jamie ustnej może zostać zakłócony przez szereg czynników, takich jak jedzenie, picie, umieszczenie termometru, oddychanie przez usta czy niemożność całkowitego zamknięcia ust przez pacjenta.

Unikalne rozwiązania technologiczne zastosowane w termometrze Braun ThermoScan PRO 6000



PerfecTemp®



ExacTemp®



**Podgrzewana
końcówka sondy**



**Zastrzeżony
algorytm
pomiarowy**



**Unikatowa
technologia
sensorowa**

Zastosowane w termometrze Braun Pro 6000 rozwiązania technologiczne umożliwiają pomiar energii promieniowania podczerwonego emitowanego przez błonę bębenkową i otaczające ją tkanki, co pozwala określić temperaturę ciała pacjenta. W celu zwiększenia dokładności pomiarów czujnik jest podgrzewany do temperatury bliskiej temperaturze ciała ludzkiego. Po umieszczeniu termometru Braun ThermoScan w uchu i rozpoczęciu pomiaru urządzenie mierzy energię promieniowania podczerwonego aż do uzyskania stabilnego odczytu temperatury umożliwiającego dokładny pomiar.

Termometr wyświetla wartość temperatury równoważną pomiarowi w jamie ustnej.

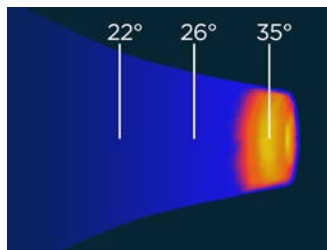
Stosowana metoda została potwierdzona w badaniach klinicznych³ poprzez porównanie pomiarów promieniowania podczerwonego z pomiarami temperatury w jamie ustnej u pacjentów w każdym wieku – zarówno gorączkujących, jak i pacjentów o prawidłowej temperaturze ciała. Wyświetlana temperatura jest korygowana pod kątem wpływu temperatury otoczenia na skórę w przewodzie słuchowym oraz poprawności umieszczenia termometru.

Urządzenie oferuje również tryb pracy bez korekty umożliwiający prosty pomiar temperatury w uchu. Dostęp do tego trybu można uzyskać za pomocą narzędzia serwisowego Welch Allyn.

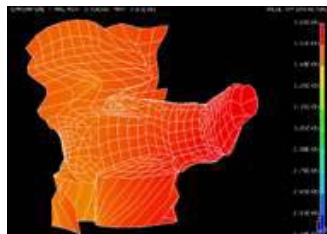
WelchAllyn®

1- Guyton A. C., Textbook of Medical Physiology, W.B. Saunders, Philadelphia, 1996, str. 754-5
2- Netter H. F., Atlas of Human Anatomy, Novartis Medical Education, East Hanover, NJ, 1997, str. 63, 95.
3- Hamilton, P. A., Marcos, L. S., Secic, M. (2013), Performance of infrared ear and forehead thermometers: a comparative study in 205 febrile and afebrile children. J Clin Nurs, 22: 2509-2518. doi:10.1111/jocn.12060

Podgrzewana końcówka termometru
Braun PRO 6000

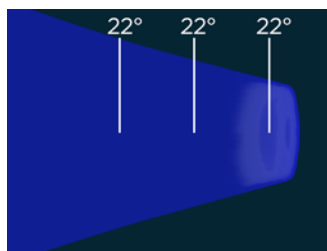


Zapobiega schłodzeniu przewodu
słuchowego

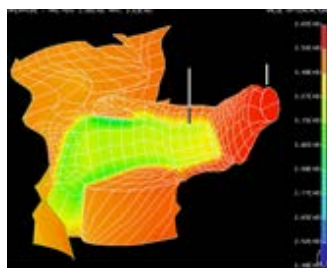


Brak wpływu termometru na
temperaturę w przewodzie słuchowym

Inne termometry bez podgrzewanej
kończyny



Schłodzenie przewodu słuchowego
spowodowane wprowadzeniem do
niego zimnej końcówki



Schłodzenie (efekt wymiany ciepła)
po 0,4 s wywołany kontaktem tkanki z
zimną końcówką sondy

Pomiar temperatury za pomocą termometru Braun ThermoScan PRO 6000

Krok 1 Przygotowanie urządzenia

Przed umieszczeniem termometru Braun PRO 6000 w uchu – po wyjęciu go ze stacji dokującej – **kończynka i czujnik urządzenia są szybko podgrzewane do temperatury zbliżonej do temperatury ciała ludzkiego**. Pozwala to zmniejszyć różnicę temperatur pomiędzy przewodem słuchowym a czujnikiem promieniowania podczerwonego.

Po podgrzaniu czujnika i końcówki oraz założeniu nowej osłony sondy termometr jest gotowy do użytku. Pierścień wokół przycisku *aktywacji pomiaru* przybiera kolor zielony, termometr emituje pojedynczy sygnał dźwiękowy, a na wyświetlaczu pojawiają się trzy kreski oznaczające gotowość do pomiaru. **Wstępne podgrzanie końcówki sondy zapobiega schłodzeniu przewodu słuchowego – ciepło nie jest przekazywane z ciała do sondy termometru (nie następuje tzw. wymiana ciepła)**. Rozwiązanie to zapewnia większą dokładność i powtarzalność uzyskiwanych wyników.

Czujniki podczerwieni dokonują pomiaru różnicy pomiędzy temperaturą sondy a temperaturą obszaru badanego. Pomiar ten opiera się na analizie energii promieniowania podczerwonego (IR) emitowanego przez badany obszar tkanki. Dzięki technologii wstępnego podgrzewania sondy do wartości zbliżonej do temperatury ludzkiego ciała składowa odczytu pochodząca z pomiaru energii IR jest znacznie mniejsza, co z kolei przekłada się na większą dokładność.

W odróżnieniu od innych termometrów na podczerwień termometr Braun PRO 6000 skanuje węższe pasmo energii, co ogranicza liczbę błędów spowodowanych nieprawidłowym umieszczeniem sondy, ruchem pacjenta, zabrudzeniem soczewki i innymi czynnikami.

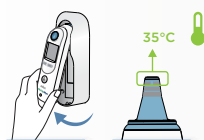
Krok 2 Pozycjonowanie w uchu

Technologia PerfecTemp to kolejna unikalna funkcja, której zadaniem jest kompensacja zbyt płytkiego umiejscowienia sondy. Podstawowym elementem tej technologii są trzy pierścienie pojemnościowe (umieszczone po zewnętrznej stronie końcówki) wykorzystywane do analizy pomiarów temperatury przewodu słuchowego podczas wprowadzania i ustawiania termometru w odpowiedniej pozycji.

Pojemność elektryczna tych pierścieni wskazuje **głębokość wprowadzenia i dopasowania sondy do przewodu słuchowego**. Informacje te wraz z temperaturą otoczenia i odczytami temperatury tkanek przewodu słuchowego uzyskiwanymi podczas umieszczania termometru w pozycji pomiarowej to elementy zastrzeżonej technologii, która umożliwia kompensowanie wszelkich błędów wynikających z niewłaściwego umiejscowienia sondy w przewodzie słuchowym.

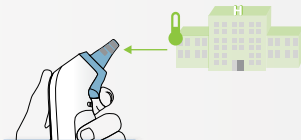
Krok 1

PRZYGOTOWANIE URZĄDZEŃ



PODGRZEWANA SONDA

Po wyjęciu urządzenia ze stacji dokującej końcówka i czujnik nagrzewają się do temperatury zbliżonej do temperatury ludzkiego ciała, co zwiększa dokładność pomiaru i komfort pacjenta.



TEMPERATURA OTOCZENIA

Po wyjęciu ze stacji dokującej termometr PRO 6000 rozpoczyna pomiar temperatury otoczenia.

Krok 2

POZYCJONOWANIE W UCHU



WPROWADZENIE I STABILNE UMIEJSCOWIENIE SONDY

Po umieszczeniu termometru PRO 6000 w przewodzie słuchowym urządzenie gromadzi informacje o kierunku i głębokości wprowadzenia sondy oraz jej stabilności.

Temperaturę wyświetlaną na ekranie urządzenia jest najwyższa wartość plateau wyznaczona na podstawie porównania tego algorytmu z klasycznym algorytmem firmy Braun. Dzięki temu eliminowane jest ryzyko uzyskania zaniżonego wyniku, który może być efektem niewłaściwego umiejscowienia sondy w przewodzie słuchowym.

Termometr douszny Braun PRO 6000 jest również wyposażony w **technologię ExacTemp, której zadaniem jest kontrolowanie stabilności umiejscowienia sondy w trakcie pomiaru, co przekłada się na większą wiarygodność uzyskanych wyników**. Na początkowym etapie pomiaru kontrolka urządzenia miga, co sygnalizuje, że technologia ExacTemp jest aktywna. Gdy sonda znajdzie się w stabilnym, zbliżonym do optymalnego położeniu, następuje odczyt temperatury, a kontrolka emituje ciągłe światło. Dzięki temu rozwiązaniu pomiar odbywa się wyłącznie przy najlepszym możliwym ustawieniu sondy.

Jeśli pozycja termometru jest niestabilna lub pacjent porusza się podczas pomiaru, urządzenie emituje sygnał dźwiękowy, zielona kontrolka ExacTemp zaczyna migać, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat POS (Błąd położenia).

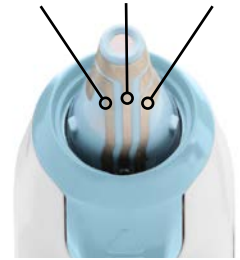
Krok 3 Odczyt temperatury

Termometr Braun ThermoScan PRO 6000 nieustannie monitoruje energię promieniowania podczerwonego emitowanego przez błonę bębenkową i otaczające ją tkanki. Po naciśnięciu przycisku *rozpoczęcia* pomiaru urządzenie w ciągu kilku sekund dokonuje do 62 odczytów temperatury, wielokrotnie je analizując. Odczyt temperatury czujnika jest dokonywany 10 razy na sekundę – taka częstotliwość jest wystarczająca do określenia stabilności oraz właściwego kierunku oraz wartości plateau. W innych urządzeniach zamiast metody analizy stabilności i prawidłowego umieszczenia sondy stosowana jest metoda wykrywania wartości szczytowej – wynikiem pomiaru jest najwyższa zmierzona wartość temperatury.

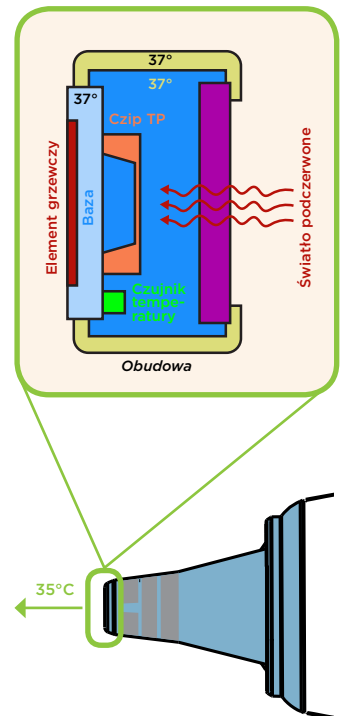
Po umieszczeniu termometru w stabilnej i prawidłowej pozycji oraz spełnieniu wymogów wszystkich algorytmów dokładności następuje pomiar końcowy. Termometr PRO 6000 może wyświetlać zarówno skorygowaną wartość temperatury równoważną pomiarowi w jamie ustnej, jak i wartość nieskorygowaną uzyskiwaną w *trybie pracy bez korekty* – stosowanym w sytuacji, gdy wymagany jest odczyt temperatury w uchu bez stosowania jakichkolwiek algorytmów.

Odczyt temperatury może mieć postać nieskorygowanej wartości temperatury w uchu lub wartości dokładnie odpowiadającej pomiarowi w ustach obliczanej z użyciem **zmiennego współczynnika** uwzględniającego korelację między poszczególnymi częściami ciała (przewód słuchowy i jama ustna) i temperaturę otoczenia, jak również rzeczywistą temperaturę w zewnętrznym przewodzie słuchowym oraz umiejscowienie sondy podczas pomiaru. **W porównaniu z prostą konwersją opartą na stałym współczynniku jest to bardziej zaawansowana metoda określania temperatury.** Algorytm konwersji został opracowany na podstawie wielu wewnętrznych badań klinicznych, w ramach których wyniki pomiarów temperatury w uchu (oparte na analizie promieniowania podczerwonego) porównywano z wynikami pomiarów w jamie ustnej. Zebrane dane pochodziły od odpowiednio zróżnicowanej grupy pacjentów w każdym wieku – zarówno gorączkujących, jak i pacjentów o prawidłowej temperaturze ciała.

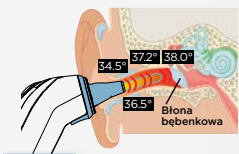
Zalety technologii PerfecTemp
Trzy pierścienie pojemnościowe dostarczają ważnych informacji na temat temperatury w uchu i temperatury otoczenia oraz pozycji sondy i głębokości, na jaką została wprowadzona.



Wyjątkowa technologia czujnika w termometrze Braun PRO 6000



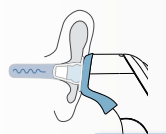
MIAROWANIE W UCHU



TEMPERATURA OKOLICZNYCH TKANEK

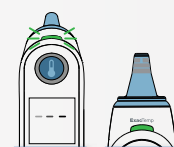
Po umieszczeniu w uchu pacjenta termometru dokonuje również pomiaru energii promieniowania podczerwonego emitowanego przez okoliczne tkanki.

Krok 3 ODCZYT TEMPERATURY



TEMPERATURA BŁONY BĘBENKOWEJ

Sonda termometru PRO 6000 nieustannie monitoruje energię promieniowania podczerwonego, do czasu skierowania jej w stronę obszaru o najwyższej temperaturze, potwierdzenia stabilności pozycjonowania i uzyskania możliwości wykonania dokładnego pomiaru.



STABILNE UMIEJSCOWIENIE

Podczas pomiaru kontrolka ExacTemp miga, a po jego zakończeniu pozostaje zapalona, co informuje o stabilnym położeniu sondy w czasie pomiaru.

Technologie dostępne wyłącznie w termometrach Braun ThermoScan

Technologia		Cechy	Korzyści zwiększające dokładność i powtarzalność pomiarów	Stosowane wyłącznie w termometrach Braun ThermoScan
	PerfecTemp®	Analiza kierunku i głębokości wprowadzenia sondy do ucha	Pozwala zniwelować trudności pomiarowe związane z budową anatomiczną przewodu słuchowego i zmianami położenia sondy.	
		Analiza informacji o temperaturze otoczenia oraz przewodu słuchowego	Wykorzystanie zebranych informacji do kompensacji błędów spowodowanych ewentualnym niewłaściwym umiejscowieniem sondy w przewodzie słuchowym.	
	ExacTemp®	System kontroli położenia sondy podczas pomiaru	Ułatwia stabilne i prawidłowe ustawienie sondy.	
 	Końcówka i czujnik termometru Braun ThermoScan®	Termiczny detektor podczerwieni do analizy stabilności	Nieustannie monitoruje (10 odczytów na sekundę) energię IR do czasu osiągnięcia warunków wymaganych przez technologię ExacTemp.	
		Podgrzewana końcówka sondy	Zapobiega wymianie ciepła (schłodzeniu przewodu słuchowego w wyniku kontaktu z zimną sondą).	
		Podgrzewany czujnik	Mniejsza zmienność sygnałów IR ogranicza negatywny wpływ na kalkulację temperatury ciała pacjenta.	
	Algorytm pomiarowy firmy Braun	Zmienny współczynnik konwersji temperatury w jamie ustnej (brak stałej wartości) uwzględniający temperaturę w uchu oraz temperaturę otoczenia	W porównaniu z prostą konwersją opartą na stałym współczynniku algorytm ten stanowi bardziej zaawansowaną metodę określania temperatury równoważnej pomiarowi w jamie ustnej.	

Termometr klasy medycznej Braun ThermoScan PRO 6000

MODELE I AKCESORIA



www.welchallyn.pl

+48 600 205 662



WelchAllyn®

Hill-Rom®

©2017 WELCH ALLYN WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE, NR DOK.: SM4158PO REVA MC14107

Termometr Braun ThermoScan PRO 6000 jest termometrem doustnym klasy klinicznej przeznaczonym do wykonywania okresowych pomiarów temperatury ciała ludzkiego u pacjentów we wszystkich grupach wiekowych, w środowisku użytkowników profesjonalnych.
Wyrób medyczny (93/42/EWG): Klasa IIa
Jednostka notyfikowana: DOS Medizinprodukte GmbH (CE0297)
Producent: Kaz USA, Inc. 250 Turnpike Rd. Southborough, MA 01772, USA
Przedstawiciel na terenie WE: Kaz Europe Sàrl, Place Chauderon 18, 1003 Lausanne - Szwajcaria
To urządzenie medyczne jest produktem medycznym posiadającym oznaczenie CE wskazujące na jego zgodność ze stosownymi dyrektywami. Firma Welch Allyn zaleca dokładne zapoznanie się ze szczegółowymi instrukcjami dotyczącymi bezpiecznego i właściwego użytkowania sprzętu, dołączonymi do wyrobów medycznych. Odpowiedzialność za właściwe użytkowanie i konserwację tych urządzeń medycznych ponosi personel placówek służby zdrowia. Firma Welch Allyn zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w projekcie, danych technicznych oraz modelach produktów bez wcześniejszego powiadomienia. Jedyną gwarancją, jakiej udziela firma Welch Allyn, jest wyraźna gwarancja pisemna udzielona w trakcie sprzedaży produktów.