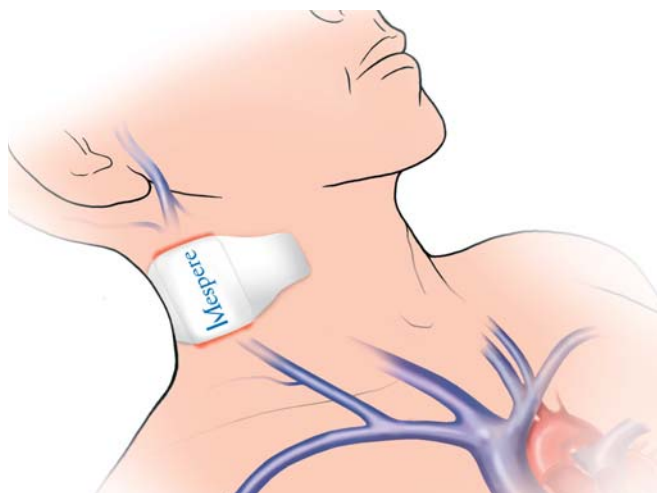


# NIEINWAZYJNE SYSTEMY MONITOROWANIA OCZŹ I $SjvO_2$



# VENUS 2000 CVP

## Jedyny bezinwazyjny system stałego monitorowania ośrodkowego ciśnienia żylnego (ang. CVP)



### Przełomowa zmiana w monitorowaniu hemodynamicznym

Mespere wykorzystuje technologię spektroskopii bliskiej podczerwieni (NIRS) w celu zmierzenia hemodynamiki bez potrzeby inwazyjnego cewnikowania.

Bezinwazyjne czujniki Mespere emitują fotony bliskiej podczerwieni przez tkankę do żyły szyjnej oraz analizują rozproszone fotony w celu zmierzenia ośrodkowego ciśnienia żylnego.

### VENUS 2000 CVP idealnie nadaje się do użycia w następujących przypadkach:

- na oddziałach intensywnej terapii
- w nagłych przypadkach
- w opiece długoterminowej
- w ośrodkach medycznych niewydolności serca



*„Zrozumienie obciążenia wstępnego i stanu wypełnienia łóżyska naczyniowego ma decydujące znaczenie w zapewnianiu skutecznej opieki medycznej w nagłych przypadkach w leczeniu wielu chorób. VENUS 2000 CVP umożliwia ocenę powyższego w sposób niezawodny i dokładny dzięki stałej i bezinwazyjnej metodzie, która stanowi istotny postęp, eliminujący wiele wyzwań związanych z dotychczasowymi technikami”.*

#### **dr Phillip Levy, MD, MPH, FACEP, FAHA**

Profesor Katedry Medycyny Ratunkowej i Fizjologii, Zastępca Kierownika Katedry ds. Badań, Dyrektor Wydziału Medycyny Ratunkowej, Centrum Badań Klinicznych, Szkoła Medyczna Uniwersytetu Stanowego Wayne

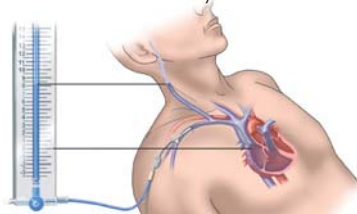
# Monitorowanie ośrodkowego ciśnienia żylnego

Właściwości i zalety	SYSTEM VENUS 2000 CVP	CEWNIK POMIARU OŚRODKOWEGO CIŚNIENIA ŻYLNego	ULTRASONOGRAFIA
Dokładność*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stałe monitorowanie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Badanie ilościowe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wizualna analiza fali	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niski koszt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ustawienie systemu przez pielęgniarkę	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bezinwazyjność	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Brak ryzyka infekcji	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Szybkość i łatwość użycia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

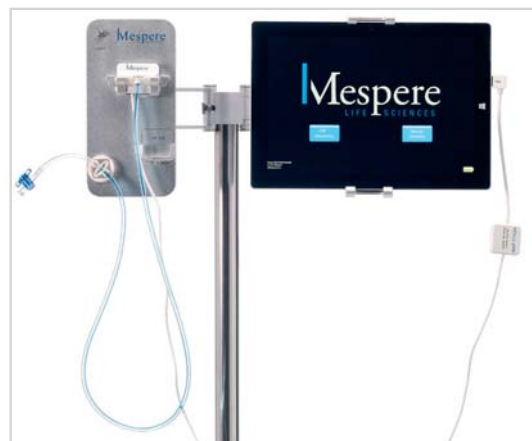
Bezinwazyjnie  
Czujnik VENUS 2000



Inwazyjnie  
Cewnik założony na stałe



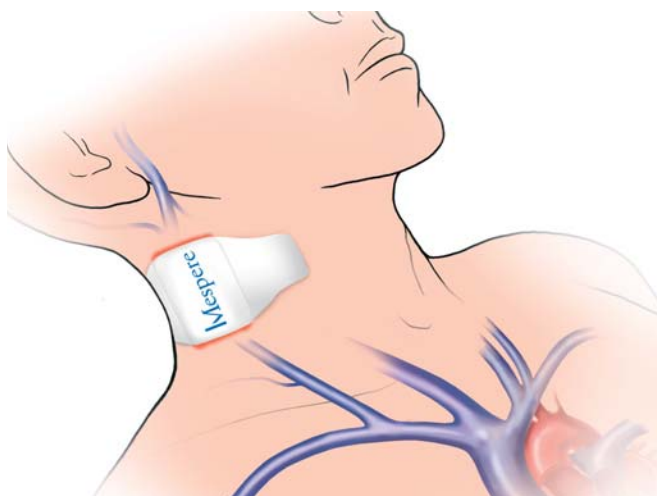
\* Na podstawie Journal of Cardiac Failure, 2013; 19 (8) dodatek.: S51



System monitorowania ośrodkowego ciśnienia żylnego VENUS 2000 CVP		
Opis	Kod artykułu	Ilość
Czujnik VENUS 2000	SEN-V2000	1
Kleje VENUS 2000 (do użytku jednorazowego)	SRA-V2000	25
Zbiornik referencyjny	RH-01	5
System operacyjny Mespere	OS-01	1
Monitor Mespere	DM-10	1
Ramię monitora	MM-01	1
Stacja dokująca i ramię	DS-01	1

# Pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100

Jedyny bezinwazyjny system stałego monitorowania pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjną



## Przełomowa zmiana w monitorowaniu hemodynamicznym

Mespere korzysta z technologii spektroskopii bliskiej podczerwieni (NIRS) w celu zmierzenia hemodynamiki bez potrzeby inwazyjnego cewnikowania.

Bezinwazyjne czujniki Mespere emitują fotony bliskiej podczerwieni przez tkankę do żyły szyjnej oraz analizują rozproszone fotony w celu zmierzenia utlenowania krwi w żyłę szyjną.

**Pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100 idealnie nadaje się do użycia w następujących przypadkach:**

- na oddziałach intensywnej terapii
- w nagłych przypadkach
- w opiece długoterminowej
- przy znieczuleniach



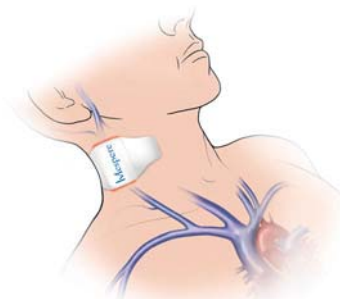
## Zastosowanie kliniczne:

- Wczesna terapia ciężkiej sepsy ukierunkowana na określone hemodynamiczne cele (EGDT)
- Pomiar rzutu serca metodą Ficka
- Przewidywanie reakcji na podanie płynów
- Monitorowanie perfuzji tkanki mózgowej

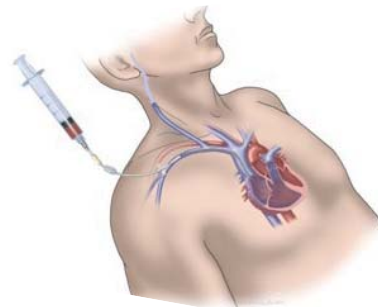
# Utlenowanie krwi w żyłę szyjnej

Właściwości i zalety	SYSTEM VO 100	CEWNIK ZE ŚWIATŁOWODEM
Dokładność	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stałe monitorowanie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bezinwazyjnie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brak ryzyka infekcji	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ustawienie systemu przez pielęgniarkę	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Szybkość i łatwość użycia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niski koszt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bezinwazyjnie  
Czujnik VO 100



Inwazyjnie  
Cewnik ze światłowodem



## System pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjnej VO 100

Opis	Kod artykułu	Ilość
Czujnik VO 100	SEN-VO100	1
Kleje VO 100 (do użytku jednorazowego)	SA-VO100	25
System operacyjny Mespere	OS-01	
Monitor Mespere	DM-10	1
Ramię monitora	MM-01	1

# Pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjnej VO 100

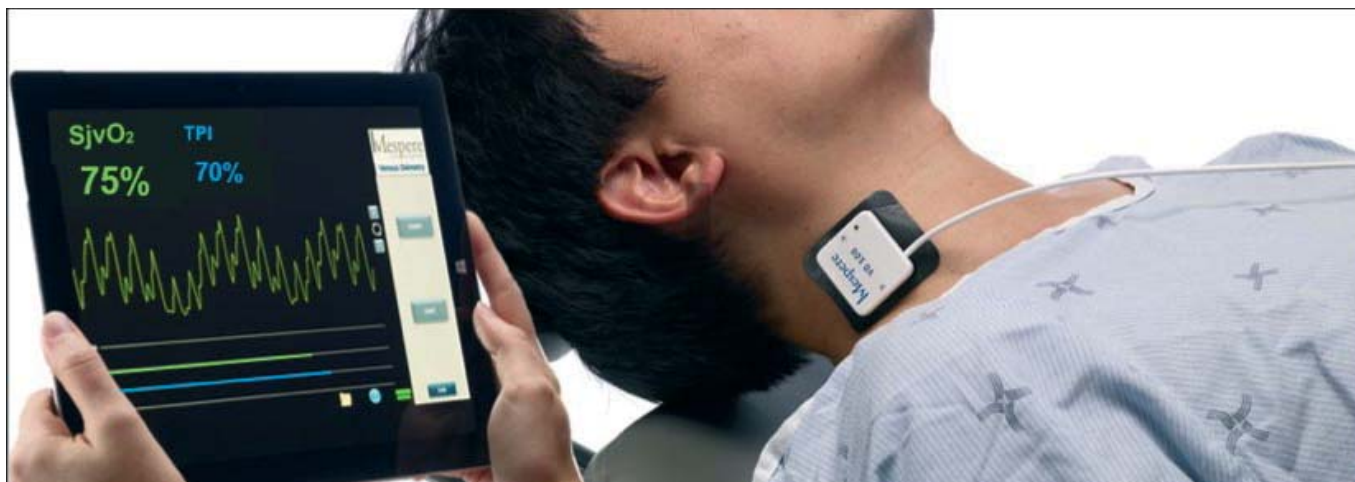
Jedyny bezinwazyjny system stałego pomiaru utlenowania krwi w żyłę szyjnej

## Cechy wydajności:

- $SjvO_2$ : Saturacji krwi w opuszcze żyły szyjnej
- TPI: Indeks perfuzji tkankowej
- Krzywa pletyzmograficzna krew/tętno żyły szyjnej
- Trend: Przebieg saturacji krwi w opuszcze żyły szyjnej i indeks perfuzji tkankowej

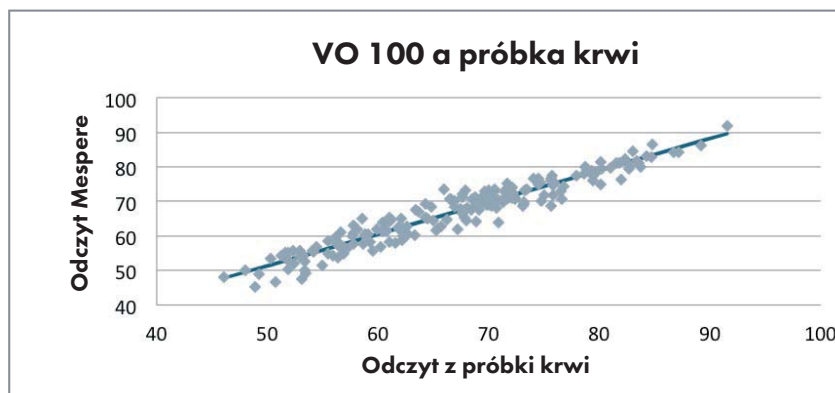
## Zastosowanie kliniczne:

- Wczesna terapia ciężkiej sepsy ukierunkowana na określone hemodynamiczne cele
- Reakcja na podanie płynów
- Monitorowanie perfuzji tkankowej
- Monitorowanie perfuzji mózgowej



## Dokładność i precyzja

Zasadność pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjnej VO 100 Mespere została potwierdzona w badaniu z udziałem ludzi w protokole badań nad hipoksją przeciwko analizie próbki krwi. Współczynnik korelacji Pearsona wynosi 0,96, a jego dokładność 2,7%.

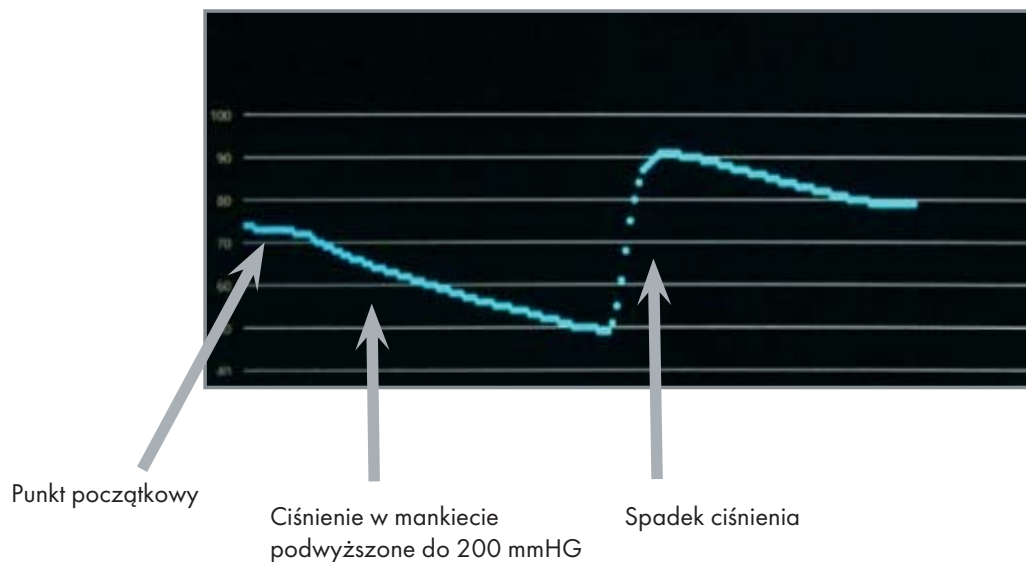




# Badanie reakcji indeksu perfuzji tkankowej na hipoksję tkankową



Zwiększanie ciśnienia w mankiecie ciśnieniomierza odcina dopływ krwi, powodując niedotlenienie przedramienia. Indeks perfuzji tkankowej w czysty i wrażliwy sposób wskazuje na hipoksję i hiperwolemię.



Features & Benefits	SYSTEM VO 100	CEWNIK ZE ŚWIATŁOWODEM
Dokładność	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Stałe monitorowanie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bezinwazyjnie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brak ryzyka infekcji	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ustawienie systemu przez pielęgniarkę	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Szybkość i łatwość użycia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niski koszt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

System pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjnej VO 100
<b>Opis</b>
Czujnik VO 100
Kleje VO 100 (do użytku jednorazowego)
System operacyjny Mespere
Monitor Mespere
Ramię monitora

# Ośrodkowe ciśnienie żyłne

## Edukacja kliniczna

---

### Ośrodkowe ciśnienie żyłne – fizjologia

Ośrodkowe ciśnienie żyłne jest klinicznym odzwierciedleniem ciśnienia w okolicy prawego przedsionka. Wykorzystuje się je w celu oceny objętości krwi krążącej i obciążenia wstępnego. Na ośrodkowe ciśnienie żyłne składa się ciśnienie generowane przez objętość krwi powracającej do prawego przedsionka oraz ciśnienie w klatce piersiowej. Gradient między średnim ciśnieniem systemowym a ośrodkowym ciśnieniem żylnym powoduje powrót żylny i rzut serca<sup>1</sup>.

Powrót żylny to ilość krwi powracającej do serca. Średnie ciśnienie systemowe, ciśnienie w prawym przedsionku oraz opory naczyniowe odgrywają kluczową rolę w powrocie żylnym. Rzut serca odpowiada funkcjonowaniu i wydolności serca. Na rzut serca wpływa obciążenie następcze, napięcie układu współczulnego oraz wiele innych czynników wewnętrznych.

Jakikolwiek czynnik zmieniający powrót żylny i/lub rzut serca może w znaczny sposób wpłynąć na ośrodkowe ciśnienie żyłne. Podwyższone ośrodkowe ciśnienie żyłne może być spowodowane zakłóconym powrotem żylnym, hiperinflacją, przekroczeniem granic pojemności serca przez powrót żylny, dysfunkcją prawej połowy serca lub przeszkodą w drodze odpływu prawej komory – po czym może dojść do zatrzymania krążenia, niewydolności wątroby lub zaburzeń czynności wątroby. Obniżone ośrodkowe ciśnienie żyłne może być reakcją na rozszerzenie żył, powodujące niski powrót żylny, utratę objętości, sympatolizę lub może wynikać z jakiegokolwiek czynności serca, wspomagającej wyrzut krwi<sup>1-4</sup>.

Fakt, że ośrodkowe ciśnienie żyłne jest bardzo wrażliwe na jakiegokolwiek zmiany w powrocie żylnym lub rzucie serca sprawia, że jest ono ważną metodą pomiaru, która w połączeniu z innymi technikami monitorowania daje lepsze możliwości oceny niestabilności hemodynamicznej pacjenta oraz potwierdzenia rozpoznania wstępnego. Ciśnienie to wykorzystuje się na oddziałach intensywnej terapii do badań hemodynamicznych oraz przy interpretacji wyników badania echa serca wykonywanego przy łóżku pacjenta<sup>4</sup>.

### Obecna metoda

Obecnie najczęściej wykorzystywaną metodą pomiaru ośrodkowego ciśnienia żylnego jest inwazyjny centralny cewnik żylny. Założenie centralnego cewnika żylnego wiąże się z ryzykiem oraz wystąpieniem powikłań, dlatego też technika bezinwazyjna stanowi atrakcyjną alternatywę. Mespere LifeSciences stworzyło nowoczesne urządzenie do stałego monitorowania ośrodkowego ciśnienia żylnego w sposób bezinwazyjny.

System VENUS 2000 CVP Mespere ułatwi oraz uwiarygodni fizykalne badanie ośrodkowego ciśnienia żylnego przeprowadzane przez lekarzy. Co więcej, dodatkowe korzyści systemu VENUS 2000 CVP Mespere pozwolą lekarzom stale, przez dany okres czasu, monitorować ośrodkowe ciśnienie żyłne oraz obserwować krzywą pletyzmograficzną, co nie jest możliwe w przypadku badania fizykalnego.



## Interpretacja zmiany w pomiarze ośrodkowego ciśnienia żylnego

Zakres wartości prawidłowych ośrodkowego ciśnienia żylnego to 4–12 cmH<sub>2</sub>O lub 3–8 mmHg. Powinno kontrolować się odczyt ośrodkowego ciśnienia żylnego wykraczający poza ten zakres oraz powinny zostać poczynione odpowiednie kroki, aby ciśnienie powróciło do wartości prawidłowej.

Dokładność systemu VENUS 2000 CVP Mespere w porównaniu do cewników.

Obecne ryzyko związane z stałym pomiarem ośrodkowego ciśnienia żylnego dotyczy zakładania oraz utrzymania cewnika. Tempo podawania płynów, ułożenie głowy, ułożenie zakończenia cewnika mogą wpływać na uzyskiwanie niepoprawnych pomiarów. Obecna precyzja pomiaru najczęściej używanych cewników to  $-0,1 \pm 3,5$  cmH<sub>2</sub>O<sup>6</sup>. W przeciwieństwie do cewników, system VENUS 2000 CVP Mespere jest odporny na to ryzyko ze względu na bezinwazyjny charakter pomiaru, ponieważ nie dochodzi do wprowadzania i zakładania cewnika. Dokładność i precyzja systemu VENUS 2000 CVP Mespere wynosi  $\pm 1,35$  cmH<sub>2</sub>O lub  $\pm 1$  mmHg, dlatego jest on bardziej precyzyjny niż dotychczasowe tradycyjne metody pomiaru ośrodkowego ciśnienia żylnego.

## Zastosowanie kliniczne bezinwazyjnego pomiaru ośrodkowego ciśnienia żylnego

System VENUS 2000 CVP Mespere stosuje się w celu lepszego zrozumienia przez lekarzy stanu układu krążenia u pacjentów na podstawie dokonanego pomiaru parametrów hemodynamicznych.

Z systemu VENUS 2000 CVP Mespere powinni korzystać pracownicy służby zdrowia, traktując go jako bezinwazyjne, punktowo kontrolne i/lub stałe narzędzie monitorowania wartości ośrodkowego ciśnienia żylnego pacjenta. Jest to możliwe dzięki czujnikowi przyklejonomu do szyi w okolicy żyły szyjnej zewnętrznej. Urządzenie jest przeznaczone do stosowania w szpitalach i środowiskach klinicznych.

System VENUS 2000 CVP Mespere idealnie nadaje się do oceny obciążenia wstępnego i stanu wypełnienia łóżyska naczyniowego oraz do monitorowania pacjentów z zastoinową niewydolnością serca, sepsą, niewydolnością nerek, wrodzonymi chorobami serca itd. Może być używany w wielu miejscach, w tym na szpitalnych oddziałach ratunkowych, oddziałach intensywnej terapii, w ośrodkach medycznych niewydolności serca oraz ośrodkach opieki długoterminowej.

## Piśmiennictwo

1. Jacobsohn, E., R. Chorn, and M. O'Connor, *The role of the vasculature in regulating venous return and cardiac output: historical and graphical approach*. *Canadian Journal of Anaesthesia-Journal Canadien D Anesthesie*, 1997. 44(8): str. 849–867.
2. Funk, D.J., E. Jacobsohn, and A. Kumar, *The role of venous return in critical illness and shock-part I: physiology*. *Critical Care Medicine* 2013. 41(1): str. 255–62.
3. Kenny, J-E.S., *ICU Physiology in 1000 Words: In Defense of the Central Venous Pressure*. *Critical Care Medicine* 2014.
4. Chatterjee, K. (2007) *Physical Examination*. W E.J. Topol (Ed.), *Textbook of Cardiovascular Medicine (3rd Edition ed., str. 1993–224)*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
5. Thalhammer, C., Ashwanden, M., Odermatt, A., Baumann, U., Imfeld, S., Bilecen, D., Marsch, S., Jaeger, K., *Noninvasive Central Venous Pressure Measurement by Controlled Compression Sonography at the Forearm*. *Journal of the American College of Cardiology*, 2007. 0735–1097.

# Utlenowanie krwi w żyłę szyjnej

## Edukacja kliniczna

---

### Saturacja krwi tlenem i fizjologia

Saturacja krwi tlenem ( $SvO_2$ ) to pomiar wykorzystywany w celu określenia stosunku między dotlenieniem a zużyciem tlenu przez mózg. Dokonano obszernych badań na temat saturacji krwi tlenem ( $SvO_2$ ) oraz udowodniono, że jest ulepszoną metodą pomiaru w porównaniu do tradycyjnych metod (tętno, ciśnienie krwi oraz ośrodkowe ciśnienie żyłne). Pomiaru saturacji krwi w opuszce żyły szyjnej ( $SjvO_2$ ) dokonuje się od wielu dziesięcioleci oraz wykazano, że ma on korzystne zastosowanie kliniczne przy zabiegach neurochirurgicznych, zabiegach w chorobach układu krążenia, urazach głowy oraz u pacjentów z sepsą.

Monitorowanie stężenia tlenu w żyłę szyjną pozwala lekarzom dokonywać bardziej dokładnych modyfikacji terapii w celu poprawy stanu zdrowia pacjenta oraz wpływa na uzyskanie lepszych wyników długoterminowych.

### Obecna metoda

W przeszłości monitorowanie saturacji wymagało skorzystania z analizy laboratoryjnej przy użyciu co-oksymetru oraz z technologii światłowodowych. Obecnie najczęściej korzysta się z cewników ze światłowodem. Cewnik ze światłowodem jest metodą inwazyjną. Pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100 Mespere jest bezinwazyjną metodą stałego monitorowania utlenowania krwi w żyłę szyjną, który wykorzystuje technologię spektroskopii bliskiej podczerwieni w celu pomiaru hemodynamiki krążenia żylnego bez potrzeby wykorzystywania inwazyjnego cewnikowania.

### Interpretacja zmian w saturacji krwi tlenem

Zakres wartości prawidłowych  $SjvO_2$  to 60–80%, wartości poniżej 60% zwykle wskazują na niskie dotlenienie, natomiast wartości powyżej 80% wskazują na niskie zużycie tlenu. Podczas monitorowania pacjenta lekarze powinni zwracać uwagę na zmiany wartości  $\pm 5$ –10% w ciągu co najmniej 5 minut. Wystąpienie takiej zmiany wskazuje na zmianę w zużyciu tlenu lub zapotrzebowaniu na tlen<sup>3</sup>. Desaturacja krwi w opuszce żyły szyjnej często ma miejsce u pacjentów z urazowym uszkodzeniem mózgu<sup>4</sup>, pacjentów chirurgii kardiologicznej<sup>5</sup> oraz pacjentów w stanie śpiączki.

## Dokładność pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100 w porównaniu do metody cewnikowej

Obecne ryzyko związane z odczytem  $SjvO_2$  dotyczy zakładania oraz utrzymania cewnika. Tempo pobierania krwi, ułożenie głowy, ułożenie zakończenia cewnika mogą wpływać na uzyskiwanie sprzecznych pomiarów<sup>1</sup>. Precyzja najczęściej obecnie używanych cewników ze światłowodem to  $\pm 4,41\%$ <sup>2</sup>. W przeciwieństwie do cewników, pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100 Mespere jest odporny na to ryzyko ze względu na bezinwazyjny charakter pomiaru oraz brak konieczności poboru krwi, ponieważ nie dochodzi do wprowadzania i zakładania cewnika. Dokładność i precyzja pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100 wynosi  $\pm 2,00\%$ , co sprawia, że jest on bardziej precyzyjny niż dotychczasowe metody stałego monitorowania  $SjvO_2$ .

## Zastosowanie kliniczne saturacji krwi tlenem

Pomiaru saturacji krwi w opuszce żyły szyjnej ( $SjvO_2$ ) dokonuje się od wielu dziesięcioleci oraz wykazano, że ma on przydatne zastosowanie kliniczne przy zabiegach neurochirurgicznych, zabiegach w chorobach układu krążenia, urazach głowy oraz u pacjentów z sepsą. Wykazano, że stałe monitorowanie utlenowania krwi żyłnej jest wartościową metodą pomiaru. Pozwala lekarzom monitorować stosunek między dotlenieniem a zużyciem tlenu. Pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100 Mespere jest bezinwazyjną metodą stałego monitorowania utlenowania krwi w żyłę szyjną, która jest dokładna, precyzyjna oraz z którą wiąże się dużo mniejsze ryzyko niż w przypadku najczęściej wykorzystywanych cewników ze światłowodem.

Pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100 Mespere idealnie nadaje się do wykorzystania na szpitalnych oddziałach ratunkowych, oddziałach intensywnej terapii oraz przy znieczuleniach.

## Piśmiennictwo

1. Holly C.G., Matta B.F., Lam A.M., Mayberg T.S., Accuracy of Continuous Jugular Bulb Venous Oximetry during Intracranial Surgery. *J. Neurosurgical Anesthesiology* 1995;7(3):174-7.
2. Mahajan A, et al. An Experiment and clinical evaluation of a novel central venous catheter with integrated oximetry for pediatric patients undergoing cardiac surgery. *International Anesthesia Research Society* 2006; 16:1257-63.
3. Frazier J., Theory and Clinical Application of Continuous Fiberoptic Central Venous Oximetry (ScVO<sub>2</sub>). *Monitoring Edwards Lifesciences*
4. Roberson CS, Gopinath SP, Goodman JC, et al.  $SjvO_2$  monitoring in head-injured patients. *J Neurotrauma* 1995;12:891-6.
5. Croughwell N. Warming during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1992;53:827-32.

# Reakcja na podanie płynów

## Edukacja kliniczna

---

### Test z podaniem płynów

Dożylne podawania płynów jest standardową procedurą w przypadku wielu pacjentów. Test z podaniem płynów jest istotnym badaniem dynamicznym polegającym na podaniu płynów przy jednoczesnym badaniu obciążenia wstępnego u pacjenta. Test wykorzystywany jest jako metoda określenia, czy dany pacjent mógłby doświadczyć korzyści płynących ze zwiększenia się objętości wewnątrznaczyniowej. Przeprowadzenie testu z podaniem płynów zmniejsza ryzyko związane z przeładowaniem płynowym, co mogłoby mieć miejsce podczas podawania nadmiernej ilości płynów w czasie terapii<sup>1</sup>.

### Obecnie powszechna praktyka

Obecnie powszechną metodą określania reakcji pacjenta na podanie płynów jest monitorowanie rzutu serca. Test z podaniem płynów polega na podaniu małej ilości płynów i monitorowania reakcji pacjenta poprzez obserwowanie ewentualnej zmiany w rzucie serca. Do monitorowania rzutu serca najczęściej wykorzystuje się badanie ultrasonograficzne. Ograniczenia wiążące się z badaniem ultrasonograficznym wynikają z obrazowego charakteru badania, przez co nie jest możliwe monitorowanie stałe.

### Rozwiązanie Mespere

Saturacji krwi w opuszce żyły szyjnej ( $SjvO_2$ ) oznacza ilość utlenionej krwi w żyłę szyjnej. Wpływ na nią mają cztery czynniki: rzut serca, hemoglobina, utlenienie oraz zużycie tlenu. Na podstawie metody Ficka zmiana trendu w saturacji krwi w żyłę szyjnej zewnętrznej jest proporcjonalna do zmiany trendu rzutu serca.

Mespere LifeSciences opracowało metodę pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjnej VO 100, która stale monitoruje  $SjvO_2$  w sposób bezinwazyjny. Pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjnej VO 100 może być wykorzystywany przy monitorowaniu trendu rzutu serca na podstawie metody Ficka. Do zalet pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjnej VO 100 zalicza się stały charakter monitorowania, opłacalność pod względem kosztów, wysoka wrażliwość, łatwość w użyciu oraz bezinwazyjność.

### Piśmiennictwo

1. Cecconi, M., Parsons, A.K., Rhodes, A. (2011) *What is fluid challenge?* *Curr Opin Crit Care* 17:290–205.
2. Frazier, J., *Theory and Clinical Application of Continuous Fiberoptic Central Venous Oximetry (ScVO<sub>2</sub>) Monitoring* Edwards LifeScience.

# Ocena wolemii

## Edukacja kliniczna

---

### Ocena i monitorowanie wolemii

Dożylne podawania płynów jest standardową procedurą w przypadku wielu pacjentów. Ilość płynów, ich skład i tempo podania różni się między pacjentami. Nieprawidłowość któregoś z tych czynników może mieć szkodliwy skutek dla pacjenta. Ocena i monitorowanie wolemii może zmniejszyć występowanie powikłań i pozytywnie wpłynąć na stan zdrowia pacjenta.

### Obecna metoda

Obecnie dostępne są wytyczne dotyczące podawania płynów oraz płynoterapia. Wiele tych wytycznych wskazuje na wykorzystanie ośrodkowego ciśnienia żylnego jako metodę pomiaru wolemii oraz zarządzania płynami. Badania wykazały, że 90% intensywiści wykorzystuje ośrodkowe ciśnienie żyłne w monitorowaniu resuscytacji płynowej u pacjentów<sup>1</sup>.

Ośrodkowe ciśnienie żyłne jest klinicznym odzwierciedleniem ciśnienia w okolicy prawego przedsionka. Stosuje się je w celu oceny dostateczności objętości krwi i obciążenia wstępnego. Jakikolwiek czynnik zmieniający powrót żylny i/lub rzut serca może w znaczny sposób wpłynąć na ośrodkowe ciśnienie żyłne. Podwyższone ośrodkowe ciśnienie żyłne może być spowodowane przetładowaniem płynowym, które spowodowałoby przekroczenie prawidłowej wartości akomodacji serca. Niski powrót żylny lub utrata objętości płynów skutkowałaby obniżonym ośrodkowym ciśnieniem żylnym<sup>2-5</sup>.

Obecnie najczęściej wykorzystywaną metodą pomiaru ośrodkowego ciśnienia żylnego jest inwazyjny centralny cewnik żylny. Założenie centralnego cewnika żylnego wiąże się z ryzykiem oraz powikłaniami, dlatego też atrakcyjnym wariantem byłaby technika bezinwazyjna. Mespere LifeSciences stworzyło urządzenie do stałego monitorowania ośrodkowego ciśnienia żylnego w sposób bezinwazyjny.

### Rozwiązanie Mespere

System pomiaru ośrodkowego ciśnienia żylnego VENUS 2000 CVP Mespere jest narzędziem stałego monitorowania oceny wolemii. Podczas podawania płynów, system VENUS 2000 CVP Mespere będzie podawał stały pomiar ośrodkowego ciśnienia żylnego. Takie monitorowanie pozwala zapewnić, że płyny są podawane w odpowiednim tempie i w odpowiedniej ilości. System VENUS 2000 CVP Mespere jest łatwy w użyciu oraz zapewnia stałe bezinwazyjne monitorowania niewielkim kosztem.

### Piśmiennictwo

1. Marik, P.E. (2010) Hemodynamic Parameters to Guide Fluid Therapy. *Transfusion Alter Transfusion Med.* 11(3):102–112.
2. Berlin, D.A., Bakker, J. (2015) Starling curves and central venous pressure. *Critical Care*, 19:55. DOI 10.1186/s13054-015-0776-1.
3. Jacobsohn, E., R. Chorn, and M. OConnor, The role of the vasculature in regulating venous return and cardiac output: historical and graphical approach. *Canadian Journal of Anaesthesia-Journal Canadien D Anesthésie*, 1997. 44(8): str. 849–867.
4. Funk, D.J., E. Jacobsohn, and A. Kumar, The role of venous return in critical illness and shock-part I: physiology. *Critical Care Medicine* 2013. 41(1): str. 255–62.
5. Kenny, J-E.S., ICU Physiology in 1000 Words: In Defense of the Central Venous Pressure. *Critical Care Medicine* 2014.

# Rozwiązania w postępowaniu w przypadku sepsy

## Edukacja kliniczna

---

### Czym jest sepsa

Sepsa jest zagrażającą życiu reakcją organizmu na zakażenie. Istnieją trzy główne etapy sepsy.

1. Sepsa: substancje uwolnione z układu odpornościowego docierają do krwioobiegu i powodują zapalenie całego ciała.
2. Ciężka sepsa: zakażenie zaburza przepływ krwi do mózgu lub nerek, prowadząc do niewydolności organów.
3. Wstrząs septyczny: Znacznie spada ciśnienie krwi pacjenta, powodując niewydolność oddechową, serca lub organu, która może prowadzić do śmierci pacjenta<sup>1</sup>.

### Inicjatywa Surviving Sepsis Campaign

Wczesna terapia ukierunkowana na określone hemodynamiczne cele (EGDT) jest obecnie standardem w leczeniu pacjentów z sepsą i wstrząsem septycznym. Surviving Sepsis Campaign wydało wytyczne oraz pakiety dotyczące działania w zakresie opieki w celu poprawy stanu i komfortu pacjenta oraz redukcji ryzyka zgonu u pacjentów z sepsą i wstrząsem septycznym.

Wytyczne Surviving Sepsis Campaign wskazują na niezawodne wczesne wykrycie, wdrażanie stosownego programu działania w zakresie opieki oraz zastosowanie leczenia wspomagającego<sup>2</sup>.

### Rozwiązania Mespere LifeSciences

#### Jedyna bezinwazyjna metoda stałego monitorowania ośrodkowego ciśnienia żylnego i utlenowania krwi żyłnej

Mespere LifeSciences opracowało jedyny nieinwazyjny system monitorowania ośrodkowego ciśnienia żylnego – VENUS 2000 CVP oraz system monitorowania saturacji krwi w opuszce żyły szyjnej – VO 100. Systemy monitorowania Mespere LifeSciences wykorzystują technologię spektroskopii bliskiej podczerwieni (NIRS) w celu zmierzenia hemodynamiki krążenia żylnego bez potrzeby wykorzystywania inwazyjnego cewnikowania.

Bezinwazyjne systemy stałego monitorowania Mespere LifeSciences są narzędziami stosowanymi w badaniach na wykrycie sepsy, które mogą być wykorzystywane przez lekarzy w celu wczesnego wykrycia sepsy w szpitalnych oddziałach ratunkowych. Implementacja wytycznych pakietu 6-godzinnego zakłada monitorowanie następujących parametrów podczas resuscytacji płynowej:

- Ośrodkowe ciśnienie żyłne (CVP) 8–12 mmHg
- Saturacja krwi tlenem (ScvO<sub>2</sub>) ≥70%
- Średnie ciśnienie tętnicze (CVP) ≥ 65 mmHg
- Ilość wydalanego moczu ≥0,5 ml/kg/h

1. Fitch, S. J., & Gossage, J. R. (2002). Optimal Management of Septic Shock. *PostGraduate Medicine*, 111 (3). Retrieved June 29, 2016, from <http://www.healthline.com/health/septic-shock#Overview1>

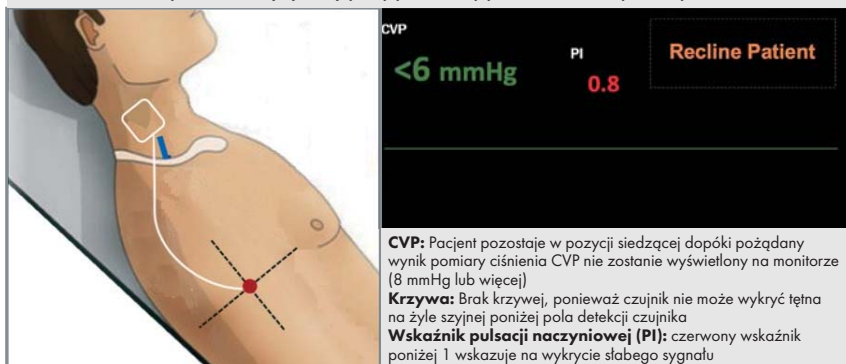
2. Health Research & Educational Trust (2016, January). *Severe Sepsis and Septic Shock Change Package: 2016*. Chicago IL: Health Research & Education Trust. Retrieved June 29, 2016 from [www.hret-hen.org](http://www.hret-hen.org)



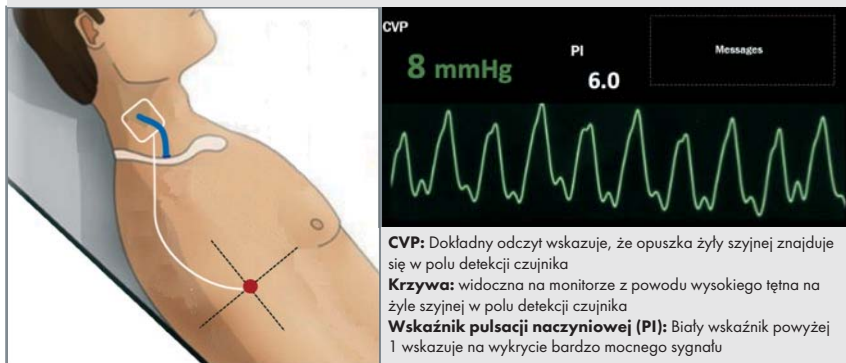
# Rozwiązania Mespere w terapii EGTD

## VENUS 2000 CVP

Opuszka żyły szyjnej poniżej pola detekcji czujnika



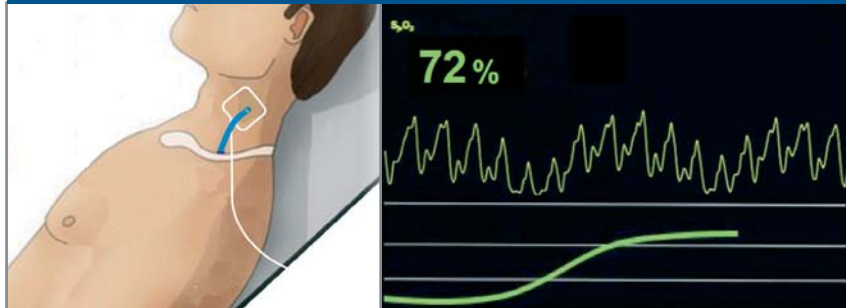
Opuszka żyły szyjnej w polu detekcji czujnika



Opuszka żyły szyjnej powyżej pola detekcji czujnika



## Pomiar stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100



- Umieścić i przykleić czujnik pomiaru stężenia tlenu w żyłę szyjną VO 100 na lewej zewnętrznej żyłę szyjną pacjenta.
- Uruchoмить program pomiaru VO 100.
- Gdy wyświetli się pomiar  $\text{SjvO}_2$  na poziomie 70% lub wyższym, właściwy wynik resuscytacji płynowej został osiągnięty

Surviving Sepsis Campaign

Protokół leczenia dla 6-godzinnego pakietu wytycznych dotyczących postępowania w przypadku wstrząsu septycznego:

**Ośrodkowe ciśnienie żyłne (CVP)**  
8–12 mmHg

**Saturacja krwi tlenem ( $\text{ScvO}_2$ )**  
≥70%

**Średnie ciśnienie tętnicze (MAP)**  
≥ 65 mmHg

**Ilość wydalanego moczu**  
≥ 0,5 ml/kg/h

Źródła dodatkowe

Surviving Sepsis Campaign:  
[www.survivingsepsis.org](http://www.survivingsepsis.org)

Wytyczne Surviving Sepsis Guidelines:  
[www.survivingsepsis.org/Guidelines](http://www.survivingsepsis.org/Guidelines)

3-godzinny i 6-godzinny program działania w zakresie opieki i postępowania w przypadku sepsy:  
[www.survivingsepsis.org/](http://www.survivingsepsis.org/)



Dystrybucja:



ul. Przyrodników 1C  
GDAŃSK  
tel.: 58 761 45 70  
e-mail: [biuro@aksis.com.pl](mailto:biuro@aksis.com.pl)