



# Pomoc w oddychaniu, spaniu i rozwoju noworodków

Respirator noworodkowy Servo-n



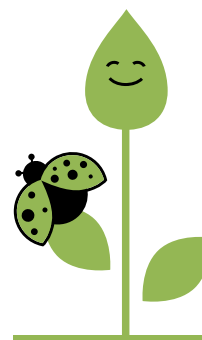
# Zasługują na to, co najlepsze — od samego początku

Dzieci nie powinny zaczynać życia, walcząc o nie. Ale czasem tak się dzieje, a najlepsze, co możemy wtedy zrobić, to zapewnić idealne warunki, w których noworodek będzie mógł oddychać, spać i się rozwijać.

Znalezienie odpowiedniego poziomu wspomaganie wentylacji noworodków bez ryzyka nadmiernego lub niewystarczającego wsparcia jest bardzo delikatną sprawą.<sup>1,2</sup> Respirator Servo-n pomaga określić punkt równowagi z fizjologią pacjenta<sup>3</sup> i umożliwia działanie niemal w każdej sytuacji: od porodu do wypisu.

Daje to możliwość dostosowania leczenia<sup>3,4</sup> do potrzeb niemowląt oraz ochrony płuc, mózgu i innych rozwijających się narządów.

Rozpoczęcie życia na oddziale intensywnej terapii oznacza, że niemowlę będzie miało trochę do nadrobienia. Dzięki Servo-n możemy mu pomóc w oddychaniu, spaniu i rozwijaniu się.



# Chroń płuca i mózg przed krótko- i długotrwałymi uszkodzeniami

— Na każdym etapie wspomagananej wentylacji

Chociaż potrafimy już leczyć i ratować niemowlęta urodzone nawet w 22. tygodniu ciąży, wentylacja mechaniczna może uszkodzić słabo wykształcone płuca. Servo-n, respirator typu „wszystko w jednym”, może pomóc w ograniczeniu ryzyka i zapewnić lepszą ochronę.

Łatwe oddychanie, spanie i rozwój są ze sobą powiązane i niezbędne do ochrony rozwijających się płuc i mózgu. W przypadku delikatnych noworodków respirator Servo-n, dzięki różnym trybom pracy oraz możliwościom monitorowania i diagnostyki, może poprawić krótkotrwałe efekty fizjologiczne<sup>5</sup> i zmniejszyć wysiłek oddechowy<sup>6,7</sup>, aby zapobiec intubacji.<sup>8</sup> Gdy profilaktyka jest nieskuteczna, respirator Servo-n może pomóc w ograniczeniu sedacji, zapewnić niższe ciśnienie i poprawić natlenienie.<sup>9-11</sup> Wszystko to może pomóc w zapewnieniu niemowlętom lepszego odpoczynku<sup>5,10,12</sup> i pozwoli im zachować energię na wzrost i dojrzewanie, zamiast ją marnować tylko na próby oddychania.





### Diagnostuj

Monitorowanie przepony (Edi) pomaga w określeniu i zapewnieniu odpowiedniego wsparcia, jakiego chcą i potrzebują dzieci<sup>3</sup> — przy odpowiedniej sedacji<sup>13</sup> — i pozwala monitorować bezdech u wcześniaków.<sup>14</sup>

### Zapobiegaj

Gdy CPAP nie wystarcza, NIV NAVA oferuje realną alternatywę, która może zwiększyć szanse terapii NIV.<sup>8</sup>

### Chroń

NAVA stwarza możliwość spersonalizowania wsparcia i ochrony noworodka przed niebezpiecznymi czynnikami ryzyka.<sup>11,12</sup> A jeśli dziecko wymaga wentylacji kontrolowanej, w każdej chwili dostępny jest tryb PRVC.

### Ratuj

Wbudowany system HFO pozwala na szybkie rozpoczęcie terapii bez utraty średniego ciśnienia w drogach oddechowych i konieczności przełączania pomiędzy respiratorami.

### Odłączaj

Servo-n ma kilka trybów, które ułatwiają odłączenie pacjenta. Najciekawszym jest NAVA, który chroni przed nadmiernym lub niewystarczającym wspomaganie i ogranicza atrofię przepony z możliwością wcześniejszej ekstubacji.<sup>1,2,8</sup>

# Diagnostyka

— Im Ty więcej wiesz, tym lepiej oni sobie radzą



Zapewnienie noworodkom najwyższego poziomu wsparcia nie jest łatwe.<sup>15</sup> Respirator Servo-n potrafi mierzyć aktywność elektryczną przepony (Edi) i wyświetlać ją na ekranie. Ten istotny parametr<sup>3</sup> może pomóc w rozpoznaniu najlepszego poziomu wsparcia w każdym trybie wentylacji.<sup>3</sup>

## Optymalne wsparcie w każdej chwili

Edi pomaga w monitorowaniu pracy układu oddechowego oraz w wykrywaniu bezdechu.<sup>1</sup> Może pomóc w natychmiastowym ustaleniu najlepszego poziomu wsparcia dla pacjenta.<sup>1,2,3</sup> W ten sposób można łatwiej zapobiec intubacji, ale również określić, kiedy jest ona konieczna.<sup>3,8</sup>

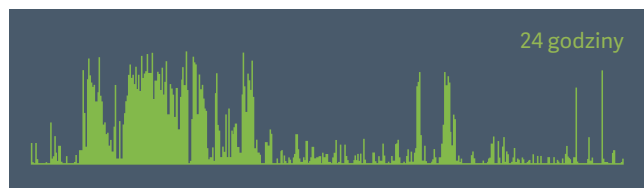
Po wybraniu najodpowiedniejszego poziomu wsparcia można zastosować moduł Edi do optymalizacji tego wsparcia.<sup>1,3,15</sup> Porównując wskazanie Edi z krzywą ciśnienia, można rozpoznać brak synchronizacji pomiędzy pacjentem a respiratorem, np. marnowany wysiłek oddechowy lub opóźnione wyzwalanie. Ponadto Edi minimalne może wskazywać, czy przepona rozluźnia się pomiędzy oddechami i pomaga zapobiegać derekrutacji pęcherzyków płucnych podczas wydechu.<sup>3,16,17</sup>



Monitorowanie przepny może również pomóc w leczeniu kofeiną,<sup>18</sup> sedacji,<sup>13</sup> kangurowaniu<sup>19</sup> i określaniu idealnych pozycji spoczynkowych. Może się także przydać w diagnostyce zaburzeń pracy układu oddechowego<sup>3</sup> oraz do pomocy w monitorowaniu gotowości do ekstubacji i rekonwalescencji.<sup>3,20,21</sup>

### Ocena stopnia rozwoju i dojrzałości

Edi pozwala na trendowanie i monitorowanie przebiegu oddechu i bezdechu.<sup>14</sup> W ten sposób można określić poziom rozwoju dziecka i zidentyfikować ciężki bezdech, który w przeciwnym razie mógłby prowadzić do bradykardii lub desaturacji.<sup>22</sup>



Ten wykres przedstawia czasy wentylacji zastępczej podczas bezdechu. Im dzieci są mniej dojrzałe, tym częściej doświadczają bezdechu.



# Zapobieganie intubacji

— Z jak najłagodniejszym wsparciem

## **Maska nosowa CPAP**

Celem każdego lekarza jest jak najszybsze podanie CPAP, kiedy wystąpi taka potrzeba. Zastosowanie tej metody na porodówce może zmniejszyć liczbę dzieci potrzebujących intubacji oraz całkowitą liczbę dni wentylacji.<sup>23,24</sup> Funkcja CPAP w respiratorze Servo-n zapewnia stałe ciśnienie rozciągające ze zmiennym przepływem, które wspiera oddychanie spontaniczne i może zmniejszyć wysiłek oddechowy.<sup>25</sup>

## **NIV NAVA**

W przypadku niektórych noworodków (ok. 45 %) podanie CPAP nie jest wystarczające.<sup>26</sup> Wtedy może się przydać NIV NAVA. W tym trybie do wentylacji noworodka wykorzystywana jest jego własna przepona. Tryb NIV NAVA jest niezależny od nieszczelności i pozwala korzystać z delikatnych masek.<sup>27</sup> Poprawia synchronizację pomiędzy pacjentem a respiratorem<sup>7</sup> i normalizuje ciśnienie w drogach oddechowych oraz gazy we krwi<sup>5</sup> dzięki lepszemu odciążeniu przepony,<sup>7</sup> co oznacza większą szansę na powodzenie i krótszy czas wspomaganie wentylacją.<sup>6-8</sup>

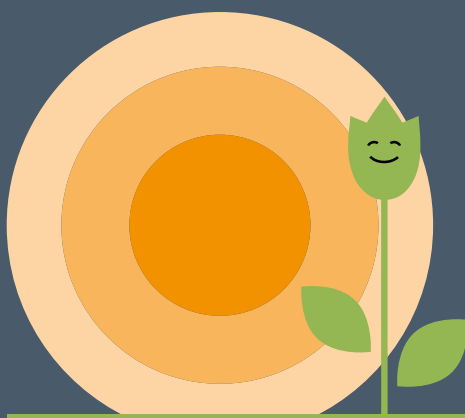


# Zapobieganie intubacji

— doświadczenia kliniczne Szpitala Uniwersyteckiego w Turku



Mniejsza liczba intubacji dzięki podawaniu CPAP i pracy w trybie NIV NAVA okazała się bardzo korzystnym rozwiązaniem dla Liisy Lehtonen, jej zespołu oraz dla leczonych przez nich noworodków. Lekarze najbardziej doceniają widoczną poprawę jakości snu i przyrost masy ciała; mniejsze narażenie na bolesne procedury i podawanie leków przeciwbólowych; mniejsze ryzyko hiperwentylacji; rzadsze infekcje; mniej stanów zapalnych.<sup>28,29</sup>



# Ochrona i stabilizacja

— Prawidłowy oddech wtedy,  
gdy jest najbardziej potrzebny

Im szybciej stan dziecka się ustabilizuje, tym szybciej można go odłączyć od respiratora. Respirator Servo-n ma kilka trybów, które mogą pomóc w osiągnięciu tego celu przez pacjenta.

## Wentylacja wspomagająca oddech sterowany neuronalnie

Tryb NAVA najlepiej sobie radzi we wspieraniu spontanicznego oddychania u noworodków, celując w słabą podatność płuc oraz złe poziomy gazów we krwi, bez potrzeby zwiększania nastaw ciśnienia, tak jak to się często obserwuje przy użyciu innych trybów. Dzieci podłączone w tym trybie zwykle wybierają niższe ciśnienia<sup>10</sup> i mniejsze objętości oddechowe wraz z polepszeniem podatności<sup>12</sup> i synchronizacji<sup>30</sup>, a to poprawia poziomy gazów we krwi i natlenienie.<sup>9</sup> NAVA pozwala noworodkom regulować ich własną wentylację, aby ograniczyć ryzyko nadmiernego lub niedostatecznego wspomagania.<sup>1,2</sup> Dodatkowo NAVA zmniejsza wysiłek oddechowy, zwiększa poczucie komfortu<sup>12</sup> i ogranicza potrzebę sedacji.<sup>9</sup> To może wydłużyć sen i dać więcej energii na rozwój i dojrzewanie.

## Wentylacja objętościowo-zmienna sterowana ciśnieniowo

Tryb PRVC jest ukierunkowany na objętość docelową i automatycznie dostosowuje ciśnienia wdechowe, aby uwzględnić zmiany w mechanice płuc. Oddzielna regulacja sterowanego i wspomaganego oddechu zmniejsza wahania objętości oddechowej i zapewnia niskie ciśnienie napędowe, nawet kiedy pacjent zaczyna wyzwalać oddech spontaniczny.

## Automode — Tryb automatyczny

Tryb automatyczny wspomaga płynne i bezpieczne przełączanie pacjenta pomiędzy wentylacją sterowaną i wspomaganą oraz płynne zmiany pomiędzy oddechami inicjowanymi i sterowanymi podczas nieregularnego oddechu — wszystko bez alarmów i z regulowanym czasem bezdechu.



## Ochrona mózgu

- Ryzyko hiperwentylacji jest mniejsze, ponieważ noworodki same regulują poziom gazów we krwi.<sup>10,31</sup>
- Możliwość wydłużenia i poprawy jakości snu<sup>9,12,32</sup> dzięki udoskonalonej synchronizacji respiratora z pacjentem<sup>31</sup>, większemu komfortowi<sup>11</sup> i lepszej zmienności oddychania, przy mniejszym napędie neuronalnym i niższym obciążeniu fizjologicznym.<sup>12</sup>
- Mniej podawanych środków przeciwbólowych i uspokajających ogranicza potencjalne uszkodzenie neurologiczne spowodowane przyjmowaniem takich leków.<sup>9,12,29,33</sup>
- Wskazania dotyczące skrócenia czasu wentylacji<sup>8,9,12</sup>

## Obniżenie ciśnienia

Na ilustracji przedstawiono wykres dla noworodka, którego przełączono pomiędzy trybami SIMV i NAVA, powodując natychmiastowy spadek ciśnienia. Dziecko aktywnie używa przepony, co obniża ciśnienie i pozwala mu na rekrutację własnych płuc westchnieniami.

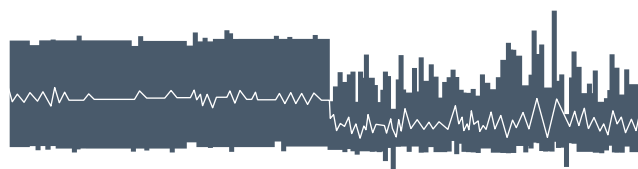
## Większy komfort

Na poniższych wykresach można porównać tryby SIMV i NAVA. W trybie NAVA wsparcie jest tak delikatne, że dziecko może oddychać, tak jak tego chce i potrzebuje, z proporcjonalnie ustawianym wspomaganie. To poprawia synchronizację i komfort i pozostawia dziecku energię na rozwój, zamiast marnować ją na walkę z respiratorem.

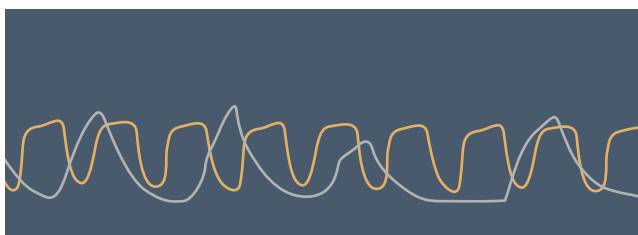


26. tydzień ciąży

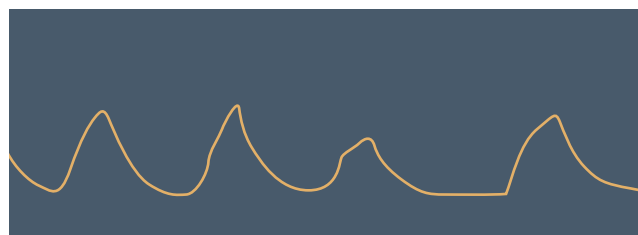
38. tydzień ciąży



Przełączanie pomiędzy trybami SIMV i NAVA (przebieg krzywej ciśnienia)



SIMV, krzywa ciśnienia (żółta), z nakładką Edi (biała)



Krzywa ciśnienia w NAVA

# Ratowanie życia za pomocą wentylacji oscylacyjnej wysokiej częstotliwości

— przygotowanie na rzeczywistość w intensywnej terapii noworodków

Wentylacja oscylacyjna wysokiej częstotliwości (HFOV) może poprawić wentylację i natlenienie przy minimalnej barotraumie.<sup>34</sup> Jest skuteczna w przypadku wczesnej interwencji przy niewydolności oddechowej oraz kiedy zawiodą konwencjonalne metody wentylacji mechanicznej.

Niewielka, ale precyzyjna objętość oddechowa dostarczana z wysoką częstotliwością może zapewnić pacjentom szybkie usunięcie CO<sub>2</sub> z płuc. To pomaga utrzymać dobre natlenienie dzieci donoszonych i niedonoszonych za jednym przełączeniem z konwencjonalnego trybu, co znacznie odciąża nie tylko lekarza, ale również jego pacjentów. Tryb HFOV w respiratorze Servo-n został opracowany specjalnie w celu zmniejszenia wysiłku oddechowego.

HFOV można także dostarczać z opcją objętości docelowej, która pozwala ograniczyć wahania objętości oddechowej przy wentylacji z wysoką częstotliwością i zmniejsza częstotliwość występowania nieodpowiednich wartości PCO<sub>2</sub>.<sup>35</sup>

Podejmowanie odpowiednich decyzji wymaga wyczerpujących informacji. Dlatego obok wartości liczbowych i krzywych można wyświetlić widok trendów. Można także zatrzymać oscylację, aby ułatwić realizację innych procedur.





1. Szybko rozpocznij odzwyczajanie w trybie PRVC, nie narażając płuc.



2. Pozwól przeponie na jak najszybszy powrót do pracy w trybach NAVA i NIV NAVA.



3. W razie potrzeby zabezpiecz noworodka maską nosową CPAP lub terapią wysoko przepływową.



4. Monitoruj powrót do zdrowia po odłączeniu wspomaganie wentylacji za pomocą sygnału Edi.

## Odzwyczajanie od wentylacji

### Ocena gotowości do odłączenia wentylacji dzięki modułowi Edi

Sygnal Edi może być bezcennym narzędziem do oceny i pomocą w przewidywaniu skuteczności odłączenia pacjenta od respiratora.<sup>3,20,21</sup> Można śledzić postęp pacjenta, aby ocenić, kiedy wspomaganie nie jest już potrzebne.<sup>1,2,3</sup> W czasie podawania CPAP, podczas terapii wysoko przepływową, a także po odłączeniu wszelkiego wspomaganie można wciąż oceniać stan czynności oddechowej pacjenta, korzystając z sygnału Edi.<sup>3</sup>

### Odzwyczajanie od początku wentylacji

Respirator Servo-n pomaga odzwyczajając dzieci od wentylacji, kiedy tylko są do tego gotowe. W trybie PRVC ciśnienie szczytowe jest ustawiane automatycznie, uzyskując zadaną objętość oddechowa zależną od podatności płuc.

Spontaniczne oddychanie w trybie NAVA i NIV NAVA pozwala przeponie pracować synchronicznie z odpowiednim obciążeniem.<sup>7</sup> Podtrzymanie czynności przepony przy jednoczesnym unikaniu nadmiernego lub niewystarczającego wspomaganie może złagodzić atrofie i przyspieszyć ekstubację.<sup>1,2,8,36,37</sup>

Można także ograniczyć ryzyko ponownej intubacji dzięki niezależności od nieszczelności w trybie NIV NAVA.<sup>8</sup> Tryb ten pozwala również na stosowanie wielu typów interfejsów, które można wygodniej zakładać.<sup>27</sup>



## Optymalna gotowość i wydajność

### Łatwy do opanowania, prosty w obsłudze

Respiratory Servo są budowane w oparciu o 50-letnią bliską współpracę z lekarzami pracującymi na oddziałach intensywnej terapii na całym świecie. Efektem jest lepsze bezpieczeństwo pacjentów dzięki wyższemu poziomowi bezpieczeństwa eksploatacji i lepszemu komfortowi obsługi.<sup>38</sup>

Intuicyjny ekran dotykowy sprawia, że respirator Servo-n jest łatwy do opanowania i prosty w obsłudze. Różne widoki, teksty pomocy, zalecenia i podpowiedzi pomagają pracownikom w szybkiej orientacji i wspierają ich podczas wyboru trybów i zarządzania ustawieniami, alarmami i interwencjami.

### Bezproblemowa łączność

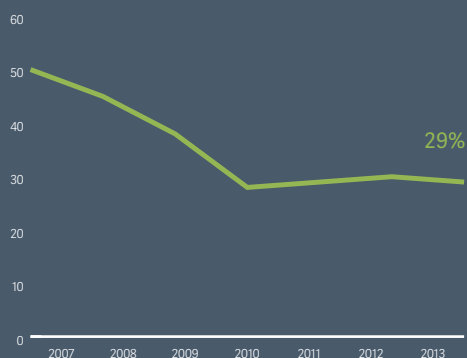
Łączność ma zasadnicze znaczenie dla wzrostu efektywności i poprawy efektów opieki zdrowotnej. Respirator Servo-n łączy się z wieloma systemami PDMS i aparatami monitorującymi stan pacjentów oraz jest zgodny z technologią IHE (opcja).

### Bezpieczna inwestycja

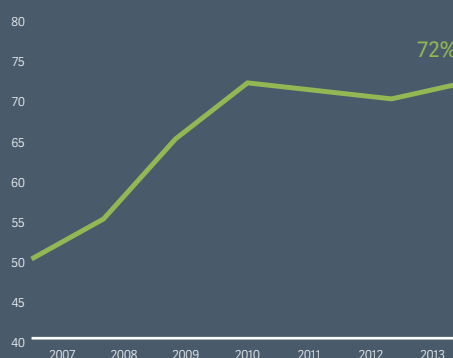
Elastyczna, modułowa platforma jest zawsze gotowa na dostosowanie do zmiennych potrzeb klinicznych, a umowa serwisowa Getinge Care zwiększa jej wartość w długim terminie. Pakiety serwisowe na czterech poziomach zostały opracowane z myślą o sukcesie Państwa szpitala, tak aby urządzenia Getinge działały z najwyższą wydajnością.

# Systematyczna poprawa wyników w szpitalu Toledo

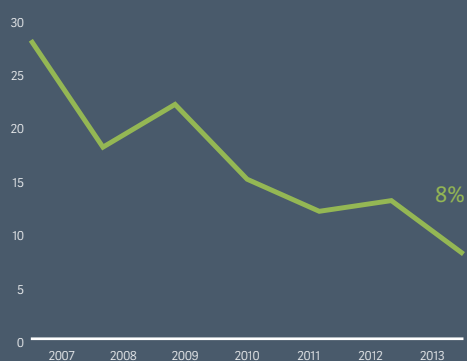
Śmiertelności i zachorowalności  
noworodków mniejsza o 40%



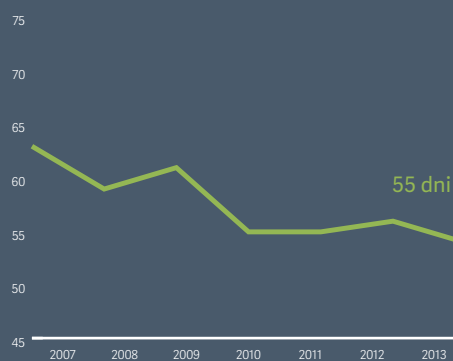
Przeżywalność bez zachorowalności  
większa o 40%



Liczba przewlekłych chorób płuc  
mniejsza o 70%



Średni pobyt krótszy o 9 dni



Dr Howard Stein mówi, że jest wiele zmian, którym jego pacjenci zawdzięczają poprawę — liniowa redukcja PICC i metody wentylacji nieinwazyjnej, takie jak CPAP i NIV NAVA, oraz wiele innych. Noworodki ujęte w danych ważą 1500 gramów bez operacji kardio-chirurgicznej i bez ECMO.<sup>39</sup>

## Źródła

1. Emeriaud G, Larouche A, Ducharme-Crevier L, Massicotte E, Fléchelles O, Pellerin-Leblanc AA, Morneau S, Beck J, Jovet P. Evolution of inspiratory diaphragm activity in children over the course of the PICU stay. *Intensive Care Med.* 2014 Nov;40(11):1718-26.
2. Ducharme-Crevier L, Du Pont-Thibodeau G, Emeriaud G. Interest of Monitoring Diaphragmatic Electrical Activity in the Pediatric Intensive Care Unit. *Crit Care Res Pract.* 2013; 2013; 384210.
3. Stein H, Firestone K. Application of neurally adjusted ventilatory assist in neonates. *Semin Fetal Neonatal.* Semin Fetal Neonatal Med. 2014 Feb;19(1):60-9.
4. Sinderby C, Navalesi P, Beck J, Skrobik Y, Comtois N, Friberg S, Gottfried SB, Lindstrom L 1999 Neural control of mechanical ventilation in respiratory failure. *Nat Med* 5:1433–1436.
5. Gibu CK, Cheng PY, Ward RJ, Castro B, Heldt GP. Feasibility and physiological effects of noninvasive neurally adjusted ventilatory assist in preterm infants. *Pediatr Res.* 2017 Oct;82(4):650-657.
6. Houtekie L, Moerman D, Bourleau A, Reyckler G, Detaillé T, Derycke E, Clément de Cléty S. Feasibility Study on Neurally Adjusted Ventilatory Assist in Noninvasive Ventilation After Cardiac Surgery in Infants. *Respir Care.* 2015 Jul;60(7):1007-14.
7. Lee J, Kim HS, Jung YH, Shin SH, Choi CW, Kim EK, Kim BI, Choi JH. Non-invasive neurally adjusted ventilatory assist in preterm infants: a randomised phase II crossover trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2015 Nov;100(6):F507-13.
8. Firestone KS, Beck J, Stein H. Neurally Adjusted Ventilatory Assist for Noninvasive Support in Neonates. *Clin Perinatol.* 2016 Dec;43(4):707-724.
9. Kallio M, Peltoniemi O, Anttila E, Pokka T, Kontiokari T. Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA) in Pediatric Intensive Care – A Randomized Controlled Trial. *Pediatr Pulmonol.* 2015 Jan;50(1):55-62.
10. Piastra M, De Luca D, Costa R, Pizza A, De Sanctis R, Marzano L, Biasucci D, Visconti F, Conti G. Neurally adjusted ventilatory assist vs pressure support ventilation in infants recovering from severe acute respiratory distress syndrome: Nested study. *J Crit Care.* 2013 Oct 24.
11. Stein H, Howard D. Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA) in Neonates less than 1500 grams: a retrospective analysis. *J Pediatr* 2012;160:786e9.
12. de la Oliva P, Schuffelmann C, Gomez-Zamora A, Vilar J, Kacmarek RM. Asynchrony, neural drive, ventilatory variability and COMFORT: NAVA vs pressure support in pediatric patients. A randomized cross-over trial. *Int Care med.* Epub ahead of print April 6 2012.
13. Amigoni A, Rizzi G, Divisic A, Brugnaro L, Conti G, Pettenazzo A. Effects of propofol on diaphragmatic electrical activity in mechanically ventilated pediatric patients. *Intensive Care Med.* 2015 Oct;41(10):1860-1.
14. Beck J, Tucci M, Emeriaud G, Lacroix J, and Sinderby C. 2004. Prolonged neural expiratory time induced by mechanical ventilation in infants. *Pediatr Res.* 55:747-754.
15. Vignaux L, Grazioli S, Piquilloud L, Bochaton N, Karam O, Jaecklin T, Levy-jamet Y, Tourneux P, Jolliet P, Rimensberger P. Optimizing patient ventilator synchrony during invasive ventilator assist in children and infants remains a difficult task. *PCCM In Press,* June 2013.
16. Emeriaud G, Beck J, Tucci M, Lacroix J, Sinderby C. Diaphragm electrical activity during expiration in mechanically ventilated infants. *Pediatr Res* 2006;59:705e10.7.
17. Allo JC, Beck JC, Brander L, Brunet F, Slutsky AS, and Sinderby CA. 2006. Influence of neurally adjusted ventilatory assist and positive endexpiratory pressure on breathing pattern in rabbits with acute lung injury. *Crit Care Med.* 34:2997-3004.
18. Parikka V, Beck J, Zhai Q, Leppäsalo J, Lehtonen L, Soukka H. The effect of caffeine citrate on neural breathing pattern in preterm infants. *Early Hum Dev.* 2015 Oct;91(10):565-8.
19. Soukka H, Grönroos L, Leppäsalo J, Lehtonen L. The effects of skin-to-skin care on the diaphragmatic electrical activity in preterm infants. *Early Hum Dev.* 2014 Sep;90(9):531-4.
20. Wolf G, Walsh B, Green M, Arnold J. Electrical activity of the diaphragm during extubation readiness testing in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2010;12:e220e4.
21. Iyer NP, Dickson J, Ruiz ME, Chatburn R, Beck J, Sinderby C, Rodriguez RJ. Neural breathing pattern in newborn infants pre- and postextubation. *Acta Paediatr.* 2017 Dec;106(12):1928-1933.
22. Poets CF, Roberts RS, Schmidt B, Whyte RK, Asztalos EV, Bader D, Bairam A, Moddemann D, Peliowski A, Rabi Y, Solimano A, Nelson H; Canadian Oxygen Trial Investigators. Association Between Intermittent Hypoxemia or Bradycardia and Late Death or Disability in Extremely Preterm Infants. *JAMA.* 2015 Aug 11;314(6):595-603.
23. Morley CJ, Davis PG, Doyle LW, Brion LP, Hascoet JM, Carlin JB; COIN Trial Investigators. Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants. *N Engl J Med.* 2008 Feb 14;358(7):700-8.
24. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Finer NN, et al. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. *N Engl J Med.* 2010 May 27;362(21):1970-9.
25. Pandit PB, Courtney SE, Pyon KH, Saslow JG, Habib RH. Work of breathing during constant- and variable-flow nasal continuous positive airway pressure in preterm neonates. *Pediatrics.* 2001 Sep;108(3):682-5.
26. Dargaville PA, Gerber A, Johansson S, et al. Incidence and Outcome of CPAP Failure in Preterm Infants. *Pediatrics.* 2016;138:e20153985-e20153985.
27. Beck J, Reilly M, Grasselli G, et al. Patient-ventilator interaction during neurally adjusted ventilatory assist in low birth weight infants. *Pediatr Res* 2009;65(6):663–8.
28. Lehtonen, L. (EPNV, 2014). NAVA experiences and research in preterm infants. Retrieved from <http://www.criticalcarenews.com>.
29. Lehtonen, L. (EPNV, 2014). Hospital in Finland experiences a weight gain of 35% with NAVA - neonatal NAVA and individualizing treatment at bedside. Retrieved from <http://www.criticalcarenews.com>.
30. Vignaux L, Grazioli S, Piquilloud L, Bochaton N, Karam O, Levy-Jamet Y, Jaecklin T, Tourneux P, Jolliet P, Rimensberger PC. Patient-ventilator asynchrony during noninvasive pressure support ventilation and neurally adjusted ventilatory assist in infants and children. *Pediatr Crit Care Med.* 2013 Oct;14(8):e357-64.
31. Sinderby C, Beck J. Neurally Adjusted Ventilatory Assist (NAVA): An Update and Summary of Experiences. *neth j crit care.* volume 11. no 5 october 2007.
32. Delisle S, Ouellet P, Bellemare P, Tetrault J, Arsenault P. Sleep quality in mechanically ventilated patients: comparison between NAVA and PSV modes. *Ann Intensive Care* 2011:1. On-line. (note: adult patients)
33. Longhini F, Ferrero F, De Luca D, Cosi G, Alemani M, Colombo D, Cammarota G, Berni P, Conti G, Bona G, Della Corte F, Navalesi P. Neurally adjusted ventilatory assist in preterm neonates with acute respiratory failure. *Neonatology.* 2015;107(1):60-7.
34. Poddutoor PK, Chirla DK, Sachane K, Shaik FA, Venkatlakshmi A. Rescue high frequency oscillation in neonates with acute respiratory failure. *Indian Pediatr.* 2011 Jun;48(6):467-70.
35. Iscan B, Duman N, Tuzun F, Kumral A, Ozkan H. Impact of Volume Guarantee on High-Frequency Oscillatory Ventilation in Preterm Infants: A Randomized Crossover Clinical Trial. *Neonatology.* 2015;108(4):277-82.
36. L. Brochard, A. Harf, H. Lorino, and F. Lemaire. Inspiratory pressure support prevents diaphragmatic fatigue during weaning from mechanical ventilation. *American Review of Respiratory Disease*, vol. 139, no. 2, pp. 513–521, 1989.
37. E. Futier, J.M. Constantin, L. Combaret et al., "Pressure support ventilation attenuates ventilator-induced protein modifications in the diaphragm," *Critical Care*, vol. 12, no. 5, articleR116, 2008.
38. Morita P, et al. The usability of ventilators: a comparative evaluation of use safety and user experience. *Crit Care.* 2016; 20: 263.
39. Stein H. (APA, 2014). Neonatal outcomes. Retrieved from [www.criticalcarenews.com](http://www.criticalcarenews.com).

**GETINGE** 

Getinge to globalny dostawca innowacyjnych rozwiązań do sal operacyjnych, oddziałów intensywnej terapii, działów sterylizacji oraz dla firm i instytucji zajmujących się nauką i przemysłem. Dzięki naszemu doświadczeniu i bliższej współpracy z ekspertami ds. organizacji służby zdrowia, medycyny i technologii medycznej poprawiamy standard życia ludzi dzisiaj i jutro.

Celem tego dokumentu jest dostarczenie informacji społeczności międzynarodowej spoza USA. Dopuszczenie Servo-n do obrotu w danym kraju może wymagać formalnego zatwierdzenia zgodnie z przepisami. Aby uzyskać więcej informacji, skontaktuj się z przedstawicielem firmy Getinge. Poglądy, opinie i twierdzenia przedstawione w tej broszurze należą wyłącznie do osób, które je wypowiadają, i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy firmy Getinge ani Maquet Critical Care AB.

Manufacturer · Maquet Critical Care AB · Röntgenvägen 2 SE-171 54 Solna · Sweden · +46 (0)10 335 73 00

[www.getinge.com](http://www.getinge.com)