

Ventilación mecánica prolongada en pacientes pediátricos

Lic. Mariana Silva

Klga de Planta del Hospital El Cruce

Klga de guardia del Hospital de niños Pedro Elizalde

Miembro del grupo de trabajo de Kinesiología de la Sociedad Argentina de Pediatría.

Docente de la Especialidad de Kinesiología pediátrica y neonatal

U.B.A

Características de los pacientes

- En general, los pacientes que sobreviven a una enfermedad crítica y se convierten en crónicos críticos tienen prolongación del fallo respiratorio con dificultades en el destete del ventilador.
- El diagnóstico de falla respiratoria crónica es usualmente hecho una vez que reiterados intentos de weaning han fallado al menos durante 1 mes en niños sin patología respiratoria aguda o pacientes que tienen diagnóstico sin perspectivas de ser destetados del ventilador.
- El término de falla respiratoria prolongada se debería usar en aquellos niños quienes tienen un weaning dificultoso pero no han satisfecho el tiempo de criterio para el diagnóstico de CFR.

Diagnósticos asociados a VMP

Insuficiencia Respiratoria Crónica:

- Enfermedades del pulmón: DBP - Bronquitraqueomalacias
- Enfermedades del sistema nervioso central: ECNE - Trauma
- Enfermedades de la bomba respiratoria: Escoliosis - Miopatías
- Síndromes genéticos

“Enfermo crónico crítico” a aquel con afectación multiorganica (metabólica, endocrina, inmunológica, infecciosa, nutricional) y mecanismos de resolución lenta.



ALTA COMPLEJIDAD EN RED
Hospital El Cruce
Dr Néstor Carlos Kirchner



consensus statement

Management of Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation*

Report of a NAMDRC Consensus Conference

Neil R. MacIntyre, MD, FCCP, Chair; Scott K. Epstein, MD, FCCP;
Shannon Carson, MD; David Scheinhorn, MD, FCCP;
Kent Christopher, MD, FCCP; and Sean Muldoon, MD, FCCP†

Patients requiring prolonged mechanical ventilation (PMV) are rapidly increasing in number, as improved ICU care has resulted in many patients surviving acute respiratory failure only to then require prolonged mechanical ventilatory assistance during convalescence. This patient population has clearly different needs and resource consumption patterns than patients in acute ICUs, and specialized venues, management strategies, and reimbursement schemes for them are rapidly emerging. To address these issues in a comprehensive way, a conference on the epidemiology, care, and overall management of patients requiring PMV was held. The goal was to not only review existing practices but to also develop recommendations on a variety of assessment, management, and reimbursement issues associated with patients requiring PMV. Formal presentations were made on a variety of topics, and writing groups were formed to address three specific areas: epidemiology and outcomes, management and care settings, and reimbursement. Each group was charged with summarizing current data and practice along with formulation of recommendations. A working draft of the products of these three groups was then created and circulated among all participants. The document was reworked with input from all concerned until a final product with consensus recommendations on 12 specific issues was achieved. (CHEST 2005; 128:3937-3954)

Key words: assessment; Diagnosis Related Group; epidemiology; long-term acute care; patient management; prolonged mechanical ventilation; reimbursement; short-term acute care

Abbreviations: APACHE = acute physiology and chronic health evaluation; CMS = Center for Medicare and Medicaid Services; CS = cardiac surgery; DRG = Diagnosis Related Group; f/V_T = respiratory frequency/tidal volume; GMLOS = geometric mean length of stay; HHC = home health care; HH = hospital-within-a-hospital; IRF = inpatient rehabilitation facility; LOS = length of stay; LTAC = long-term acute care; NIV = noninvasive mask ventilation; $P_{0.1}$ = airway pressure 100 ms after an inspiratory effort against a closed shutter; P_{imax} = maximal inspiratory pressure; PMV = prolonged mechanical ventilation; PPS = Prospective Payment System; PS = pressure support; RUG = resource utilization group; SBT = spontaneous breathing trial; SNF = skilled nursing facility; STAC = short-term acute care

Recommendation 1

PMV should be defined as the need for ≥ 21 consecutive days of mechanical ventilation for ≥ 6 h/d. Research is needed to better understand which definitions of PMV are most commonly used, how they are currently being employed, and how they impact costs, outcomes, and reimbursement in the United States.

Se definió al ciclo de ventilación mecánica prolongada como aquel que se extiende mas allá de los 21 días por mas de 6 horas diarias.

Epidemiología

Pacientes con patologías respiratorias, neurológicas y patologías congénitas. Una publicación reciente de una muestra retrospectiva y multicéntrico informa que entre el 2% y el 5% de la población pediátrica ingresada a UCIP presento VMP; con comorbilidades asociadas y una mortalidad del 48%. Un 20 % de ellos reciben el alta con internación domiciliaria con ventilación asistida. La mortalidad es del 15 al 40 %.

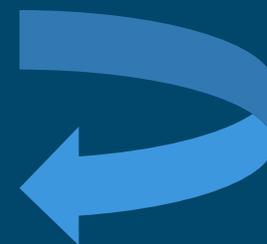
Hay evidencias en pacientes pediátricos con VMP en donde se muestra que representa alrededor del 10% de la población de pacientes ventilados.

The incidence of disease requiring mechanical ventilation is increasing [1]. Anywhere from 5% to 13% of mechanically ventilated patients will go on to require prolonged support [2]. With such a large

Characterization of pediatric patients
 receiving prolonged mechanical ventilation
 Pediatr Crit Care Med 2011,12(6):287-91

	VM N= 233	VMP N= 23	P
Mortalidad	21%	43%	< 0.05
Estadía UCIP	10 días	35 días	
Enfermedad genética	9%	26%	<0.05
Shock séptico	34%	87%	<0.01
SDRA	20%	43%	<0.01
NAVM	8%	35%	<0.01
Dopamina	42%	78%	<0.01
Noradrenalina	15%	61%	<0.01
Antibióticos múltiples	20%	83%	<0.01
Transfusiones	14%	52%	<0.01

> Mortalidad y
 utilización de recursos



Sistema respiratorio del niño

- El control neurológico de la respiración debe asegurar una adecuada ventilación para satisfacer las necesidades metabólicas del cuerpo durante el sueño, el descanso y el ejercicio.
- Sueño: periodo mas vulnerable para desarrollar una inadecuada ventilación en desordenes del control respiratorio.
- La inmadurez del control del sistema respiratorio en los niños predispone a apnea e hipoventilación.
- En CRF hay un inadecuado intercambio gaseoso durante el sueño.
- El diafragma del niño tiene una menor proporción de fibras musculares fatiga- resistentes y mas debilidad en comparación con el niño mayor y adultos.



Chest wall elastic loads

Abdominal distention
 Ascites
 Obesity
 Pleural effusion
 Pneumothorax
 Rib fracture
 Tumor

Lung elastic loads

Alveolar edema
 Atelectasis
 Infection
 Intrinsic PEEP

Minute ventilation loads

Excess calories
 Hypovolemia
 Pulmonary embolus
 Sepsis

Resistive loads

Bronchospasm (eg, asthma, bronchiolitis, COPD)
 Edema, secretions, or scarring of airway
 Obstructive sleep apnea
 Upper airway obstruction (eg, croup, epiglottitis)



Impaired respiratory drive

Brain stem lesion
 Drug overdose
 Hypothyroidism
 Sleep-disordered breathing

Impaired neurotransmission

Aminoglycosides
 Amyotrophic lateral sclerosis
 Botulism
 Spinal cord lesion
 Guillain-Barré syndrome
 Myasthenia gravis
 Neuromuscular blockers
 Phrenic nerve injury

Muscle weakness

Electrolyte abnormalities
 Fatigue
 Hypoperfusion states
 Hypoxemia
 Myopathy
 Undernutrition

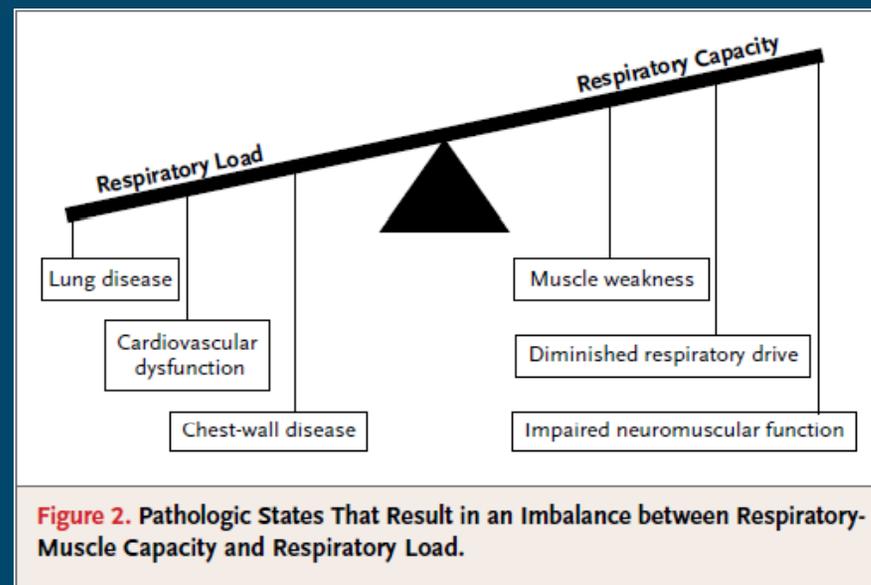


Figure 2. Pathologic States That Result in an Imbalance between Respiratory-Muscle Capacity and Respiratory Load.

CURRENT CONCEPTS

Weaning Patients from the Ventilator

John F. McConville, M.D., and John P. Krass, M.D.



Table 1—Mechanisms Associated With Ventilator Dependence

Systemic factors
Chronic comorbid conditions (<i>eg</i> , malignancy, COPD, immunosuppression)
Overall severity of illness
Nonpulmonary organ failure
Poor nutritional status
Mechanical factors
Increased work of breathing
Reduced respiratory muscle capacity
Critical illness polyneuropathy
Steroid myopathy
Disuse myopathy
Isolated phrenic nerve/diaphragmatic injury (<i>eg</i> , after surgery)
Imbalance between increased work of breathing and respiratory muscle capacity
Upper airway obstruction (<i>eg</i> , tracheal stenosis) preventing decanulation
Iatrogenic factors
Failure to recognize withdrawal potential
Inappropriate ventilator settings leading to excessive loads/discomfort
Imposed work of breathing from tracheotomy tubes
Medical errors
Complications of long-term hospital care
Recurrent aspiration
Infection (<i>eg</i> , pneumonia, sepsis)
Stress ulcers
Deep venous thrombosis
Other medical problems developing in the PMV care venue
Psychological factors
Sedation
Delirium
Depression
Anxiety
Sleep deprivation
Process of care factors
Absence of weaning (and sedation) protocols
Inadequate nursing staffing
Insufficient physician experience

Weaning Patients from the Ventilator

John F. McCorville, M.D., and John P. Kress, M.D.

Table 1. Strategies to Prevent the Need for Mechanical Ventilation and to Reduce Its Duration.

Strategy	Source
Evidence-based approaches to reduce the need for mechanical ventilation	
Early goal-directed therapy in the initial treatment of sepsis	Rivers et al. ¹⁰
Use of noninvasive ventilation in selected patients with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease or acute cardiogenic pulmonary edema	Brochard et al., ¹¹ Ram et al., ¹² Masip et al., ¹³ Gray et al. ¹⁴
Ventilator management and associated care to reduce the duration of mechanical ventilation	
Use of small tidal volumes (6 ml/kg of ideal body weight) in patients with the acute respiratory distress syndrome	The Acute Respiratory Distress Syndrome Network ¹⁵
Daily interruption of sedative infusion	Kress et al. ¹⁶
Interruption of sedative infusion before spontaneous-breathing trial	Girard et al. ⁵
Early physical and occupational therapy	Schweickert et al. ¹⁷
No use of sedatives in patients receiving mechanical ventilation	Strøm et al. ¹⁸
Conservative strategy of fluid management in patients with acute lung injury	ARDS Clinical Trials Network ¹⁹
Strategies to reduce ventilator-associated pneumonia	Dezfulian et al. ²⁰

Destete de la VMP

- No hay protocolo estándar para el destete de la VMP
Debe ser individualizado y acompañar la mejoría de la insuficiencia respiratoria.
- Descenso gradual del soporte ventilatorio PS 10 a 15 cm H₂O antes de comenzar con la prueba de ventilación espontánea (PVE)
Utilizar modo ventilatorio comfortable para el paciente.
La PVE se realiza con tubo en T
- No hay evidencias respecto de que una progresiva carga de los músculos respiratorios tenga beneficios fisiológicos en la transición hacia la ventilación espontánea
- En VMP se considera destete exitoso cuando el paciente puede permanecer sin soporte ventilatorio (o con requerimientos nocturnos de VNI) por 7 días consecutivos.



Figura 4. Máscara nasal, conexión lateral para suministro de O₂.



Ventilación no invasiva

- In the late 1970s and early 1980s, noninvasive mechanical ventilation (NIV), which uses a nasal or face mask as the interface, has been increasingly applied and is now the treatment of choice in the majority of patients with LTMV due to CRF. Depending on the underlying pathophysiology of CRF, NIV is effective in improving alveolar ventilation, reducing dyspnea, resting the respiratory muscles, and reducing dynamic hiperinsuflation.
- Tratamiento de elección en la mayoría de los pacientes con VMP debido a falla respiratoria crónica.
- Variedad de interfaces: nasal , bucal, buconasal, facial , total face, helmet.
- Capacitación y formación del equipo tratante.
- Equipamiento disponible.
- Contraindicaciones para VNI en IRC:
 - Alteración de la función bulbar.
 - Imposibilidad de pasar periodos fuera de la VNI.
 - Incapacidad para eliminar secreciones y deglutir.

Ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria crónica

- SNC
 - Sd. de hipoventilación primario
 - Sd. de Arnold- Chiari
- Medula espinal
 - Traumatismo
 - Mielomeningocele
- Asta anterior
 - Poliomielitis
 - Werdnig Hoffmann
- Nervios periféricos
 - Lesión de Ns. periféricos
 - Sd. de Guillan Barre
 - Neuropatías periféricas
- Músculos
 - Distrofias musculares
 - Miopatías periféricas
 - Enfermedades metabólicas
- Deformidades torácicas
 - Cifoescoliosis
 - Obesidad morbida
- Enfermedades pulmonares
 - FQP
 - EPCP/ EPOC

Ventajas y desventajas

Comparison of non-invasive mechanical ventilation (NIV) and invasive mechanical ventilation (IMV)

Clinical aspect	IMV	NIV
Ventilator associated pneumonia	∅	+
Additional resistive WOB	∅	+
Early and late tracheal injuries	∅	+
Deep sedation, paralysis	∅	+
Intermittent application of ventilator	∅	+
Cough possible	∅	+
Eating possible	∅	+
Communication possible	∅	+
Difficult weaning	∅	+
Protection of airways	+	∅
Access to airways	+	∅
Facial side effects	+	∅
Leakage	+	∅
Claustrophobia	+	∅
Aerophagia	+	∅

+ = advantage; ∅ = disadvantage; WOB = work of breathing.

Choice of ventilator types, modes, and settings for long-term ventilation

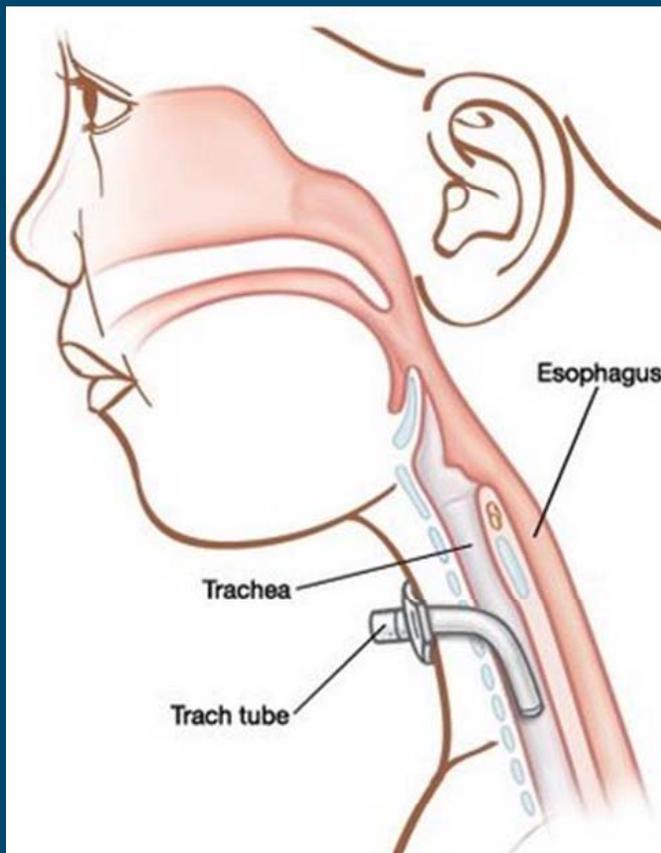
Bernd Schönhofer, MD, PhD

*Edward Hines Sr. Veterans Administration Hospital, 5th and Roosevelt Road,
 Building 1, Room E 438, Route 111N, Hines, IL 60141, USA*

Decisión de iniciar el soporte ventilatorio crónico

- La decisión de iniciar el soporte ventilatorio crónico podría ser electiva o no electiva.
- Electiva con para preservar la función fisiológica y mejorar la calidad de vida.
- La ventilación nocturna permite descansar los músculos respiratorios y mejora la resistencia durante la respiración espontánea mientras está despierto; esto es actualmente asociado con mejorar la calidad de vida.
- Interfase adecuada: Traqueostomía / interfaces para VNI.
- Traqueostomía precoz o tardía.
- Tipo de ventilador.
- Espacio a donde se llevara a cabo.

Traqueostomía



Indicaciones

- Pacientes con ventilación mecánica prolongada.
- Obstrucción grave de la vía aérea.
- Pacientes que requieren un mejor control de secreciones.
- Cánula de Traqueostomía con balón:
Sd aspirativo grave.
Mayor requerimiento ventilatorio.
- Complicaciones en el paciente con Traqueostomía.

Traqueostomía y destete

- Reduce el espacio muerto
- Reduce la resistencia de la VA
- Disminuye el trabajo respiratorio
- Facilita la aspiración de secesiones
- Mejora el confort del paciente
- Disminuye los requerimientos de sedación
- Mejor cierre glótico (< riesgo de aspiración)



Facilita el destete



ELSEVIER
SAUNDERS

Clin Chest Med 29 (2008) 253–263

CLINICS
IN CHEST
MEDICINE

Controversies in Mechanical Ventilation: When Should a Tracheotomy Be Placed?

Christopher King, MD^a, Lisa K. Moores, MD^{b,*}

^a*Pulmonary/Critical Care Medicine, Walter Reed Army Medical Center,
3831 Rodman Street Apartment F30, Washington, DC 20016, USA*

^b*The Uniformed Services University of the Health Sciences, 4310 Jones Bridge Road, Bethesda, MD 20814, USA*

The clinical indications for tracheotomy include relief of upper airway obstruction, assistance with removal of secretions, and provision of airway access for prolonged mechanical ventilation.

Weaning from mechanical ventilation

The effect that tracheotomy has on weaning from mechanical ventilation is often debated. Proposed reasons for facilitated weaning include: (1) reduced dead space, (2) decreased airway resistance and work of breathing, (3) improved removal of secretions, (4) decreased need for sedation, (5) improved patient comfort, and (6) decreased rates of VAP [49]. The issues of VAP, patient comfort, and sedation have been covered in detail above.

VNI en insuficiencia respiratoria crónica

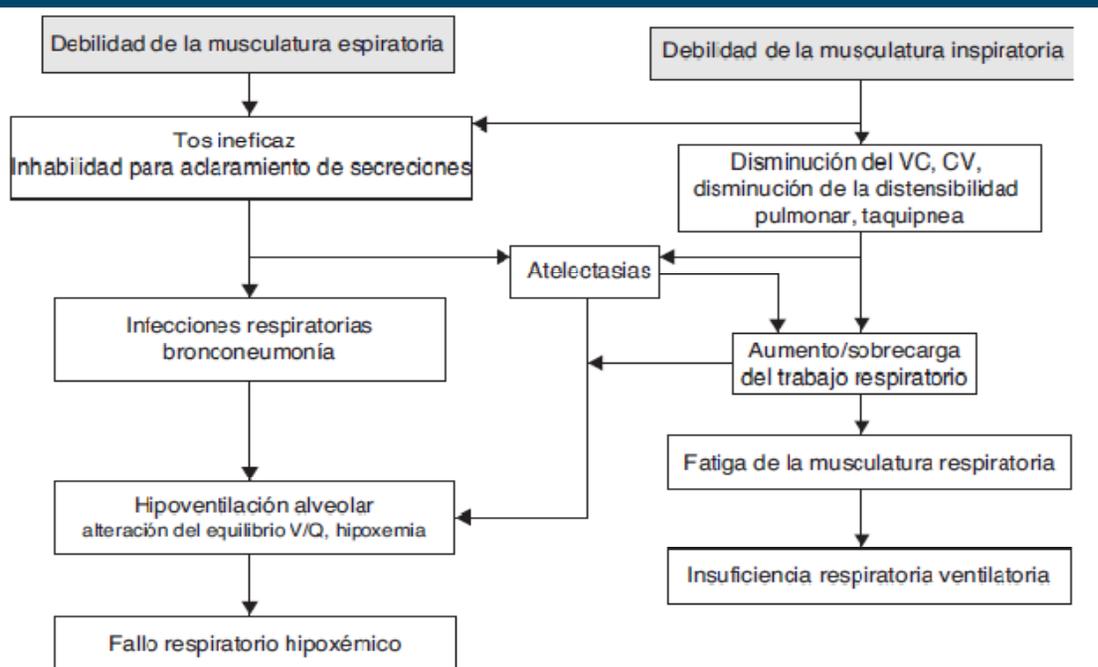


Figura 1 Fisiopatología respiratoria en el paciente con enfermedad neuromuscular.

Enfermedad neuromuscular: evaluación clínica y seguimiento desde el punto de vista neumológico

C. Martínez Carrasco^{*,*}, J.R. Villa ASENSI^{*,}, M.C. Luna Paredes^{*,},
 F.B. Osona Rodríguez de Torres^{*,}, J.A. Peña Zarza^{*,},
 H. Larramona Carrera^{*,} y J. Costa Colomer^{*,}

Tabla 6 Síntomas que deben hacer sospechar la existencia de hipoventilación

- Cefalea matutina o continua
- Fatiga
- Despertares con disnea o taquicardia
- Somnolencia diurna
- Pesadillas
- Falta de atención
- Síntomas y signos de fallo cardíaco derecho
- Irritabilidad, ansiedad
- Mal rendimiento escolar
- Depresión
- Dolores musculares
- Pérdida de peso
- Obesidad

Tabla 5 Complicaciones respiratorias de las ENM

- Pérdida de función pulmonar
- Retención de secreciones en vías aéreas
- Alteraciones de la deglución, pérdida de la protección de la vía aérea y enfermedad pulmonar aspirativa
- Impacto del estado nutricional
- Impacto de la escoliosis
- Enfermedad respiratoria durante el sueño
- Fallo respiratorio por el día
- Fallo respiratorio agudo



clinical investigations in critical care

Spinal Muscular Atrophy Type 1*

A Noninvasive Respiratory Management Approach

John R. Bach, MD, FCCP; Vis Niranjan, MD; and Brian Weaver, BS, RRT

Study objective: To determine whether spinal muscular atrophy (SMA) type 1 can be managed without tracheostomy and to compare extubation outcomes using a respiratory muscle aid protocol vs conventional management.

Design: A retrospective cohort study.

Methods: Eleven SMA type 1 children were studied during episodes of respiratory failure. Nine children required multiple intubations. Along with standard treatments, these children received manually and mechanically assisted coughing to reverse airway mucus-associated decreases in oxyhemoglobin saturation. Extubation was not attempted until, most importantly, there was no oxygen requirement to maintain oxyhemoglobin saturation greater than 94%. After extubation, all patients received nasal ventilation with positive end-expiratory pressure. Successful extubation was defined by no need to reintubate during the current hospitalization.

Results: Two children have survived for 37 and 66 months and have never been intubated despite requiring 24-h nasal ventilation since 5 and 7 months of age, respectively. One other child underwent tracheostomy for persistent left lung collapse and inadequate home care, another for need for frequent readmission and intubation, and one child was lost to follow-up 3 months after successful extubation. The other six children have been managed at home for 15 to 59 (mean 30.4) months using nocturnal nasal ventilation after an episode of respiratory failure. The nine children were successfully extubated by our protocol 23 of 28 times. The same children managed conventionally were successfully extubated 2 of 20 times when not using this protocol ($p < 0.001$ by the two-tailed Fisher's Exact t Test).

Conclusion: Although intercurrent chest colds may necessitate periods of hospitalization and intubation, tracheostomy can be avoided throughout early childhood for some children with SMA type 1.
(CHEST 2000; 117:1100-1105)

Determinantes para la elección del tipo de respirador

Many factors may determine the practitioner's choice of ventilator type. The most important are:

- Underlying pathophysiology
- Invasiveness and degree of ventilator dependency
- Convenience
- Comfort
- Individual needs and preference of the patient
- Presence of artificial airway
- Age and compliance of the patient
- External PEEP
- Leak
- Portability
- Necessary supplies
- Economy
- Reliability
- Local expertise
- Staff familiarity

Categorías según la dependencia de ventilación:

- Solamente durante el sueño,
- Durante el sueño y algunas Horas del día.
- > a 18- 20 hs diarias

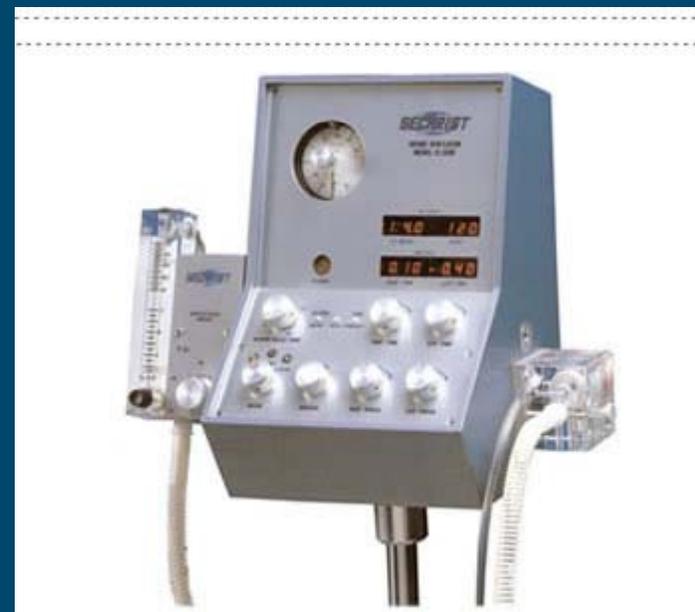
Choice of ventilator types, modes, and settings for long-term ventilation

Bernd Schönhofer, MD, PhD

*Edward Hines Sr. Veterans Administration Hospital, 5th and Roosevelt Road,
Building 1, Room E 438, Route 111N, Hines, IL 60141, USA*

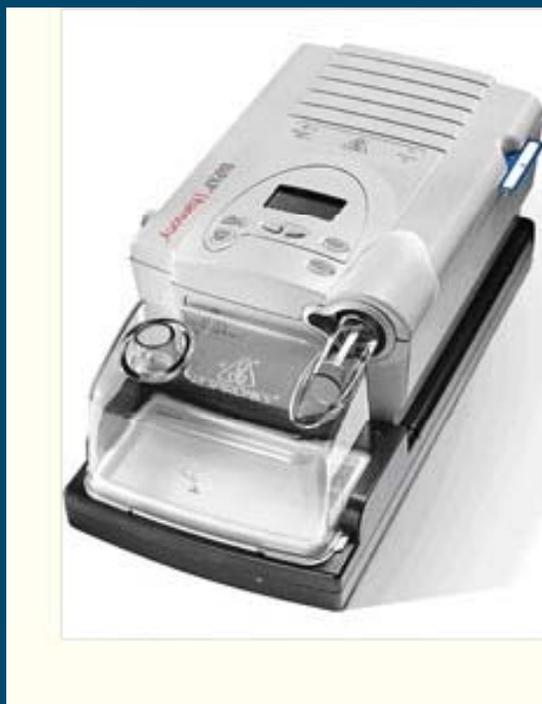
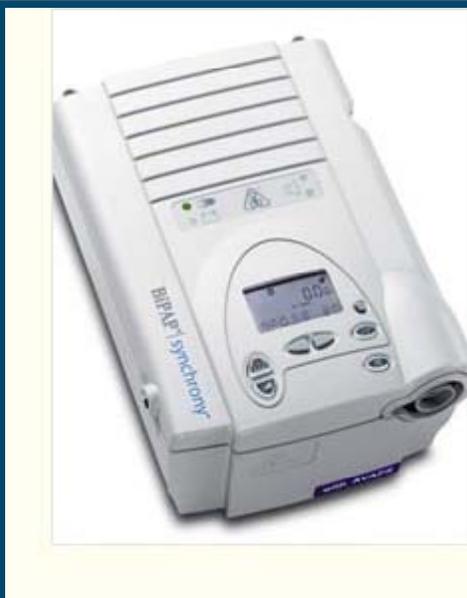


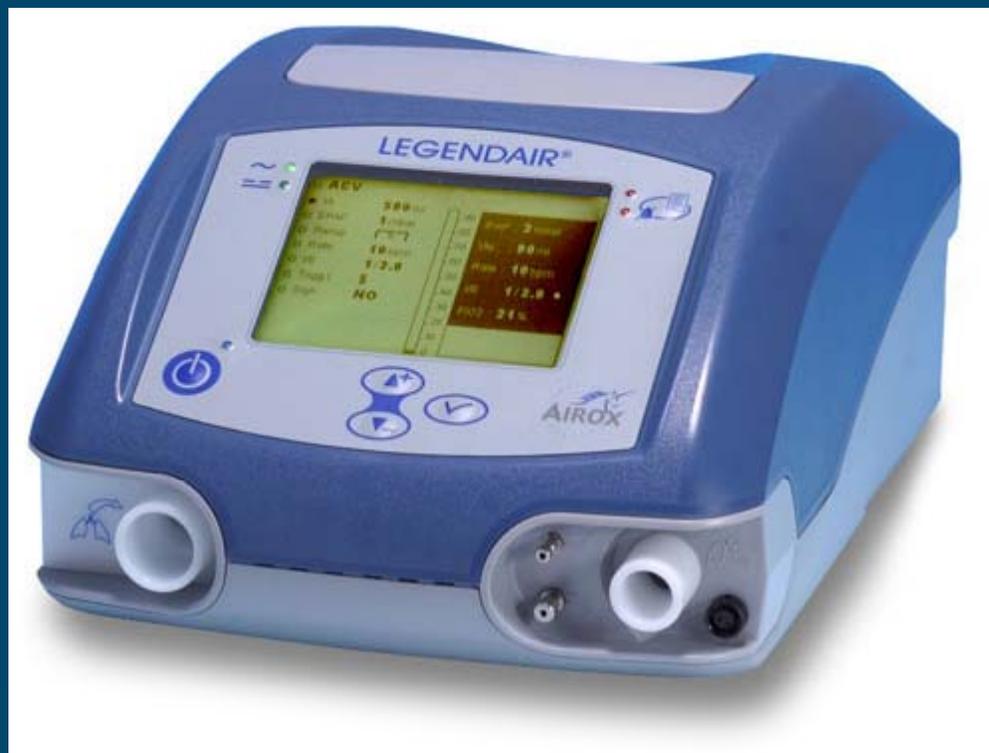
ALTA COMPLEJIDAD EN RED
Hospital El Cruce
Dr Néstor Carlos Kirchner





Bipap





Consideraciones a tener en cuenta:

- Adultos / Pediátricos
- Sin vía aérea artificial / Traqueostomía
- Tubuladura única o doble tubuladura.
- Ausencia de válvula de exhalación aislada.
- Imposibilidad de proporcionar Fio2 elevadas.
- Ausencia de suficientes alarmas y monitoreo.
- Necesidades del paciente.
- Necesidades de monitoreo respiratorio.

Incumbencias kinésicas

- Evaluación del ventilador, implementación del equipo.
- Sistema de humidificación.
- Monitoreo de la función respiratoria.
- Weaning e Implementación de planilla de weaning.
- Evaluación de la necesidad y destete de aporte de oxígeno suplementario.
- Supervisión y aplicación de aerosolterapia según necesidad.
- Implementación de técnicas de higiene bronquial.
- Evaluación de la tos y el manejo de secreciones: cantidad de secreciones, cambios en la coloración, frecuencia de aspiración de secreciones.
- Implementación de equipos complementarios: ambu.
- Evaluar la permeabilidad de cánula de Traqueostomía.

- Neumonía asociada a la ventilación.
- Movilización precoz.
- Rehabilitación motriz.
- Implementación de técnicas de higiene bronquial



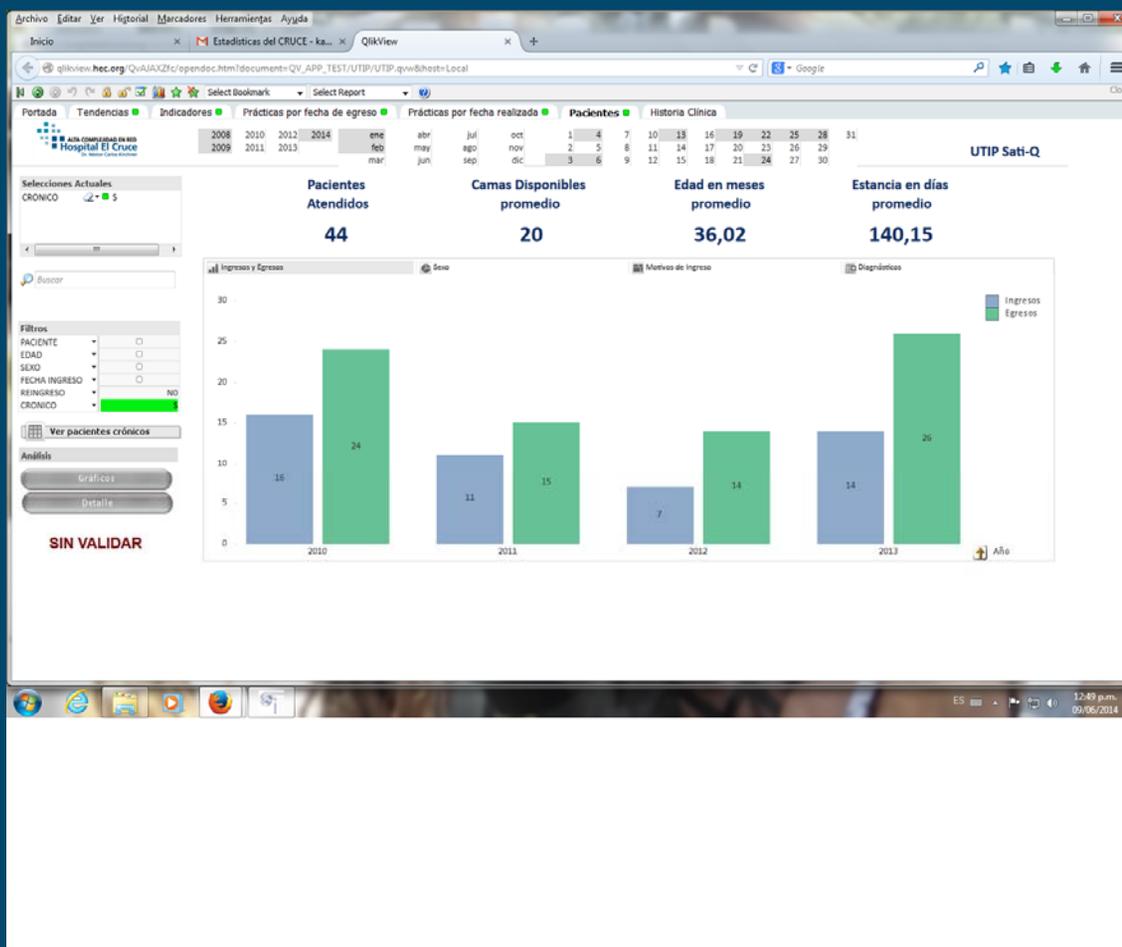
Problemática de la Ventilación mecánica prolongada

- Internación en UCIP por largos períodos.
- Problemática familiar.
- Ocupación de camas de UCIP por pacientes estables con menor disponibilidad para pacientes críticos agudos.
- Mayor incidencia de infecciones intrahospitalarias.
- Ventilación no invasiva.

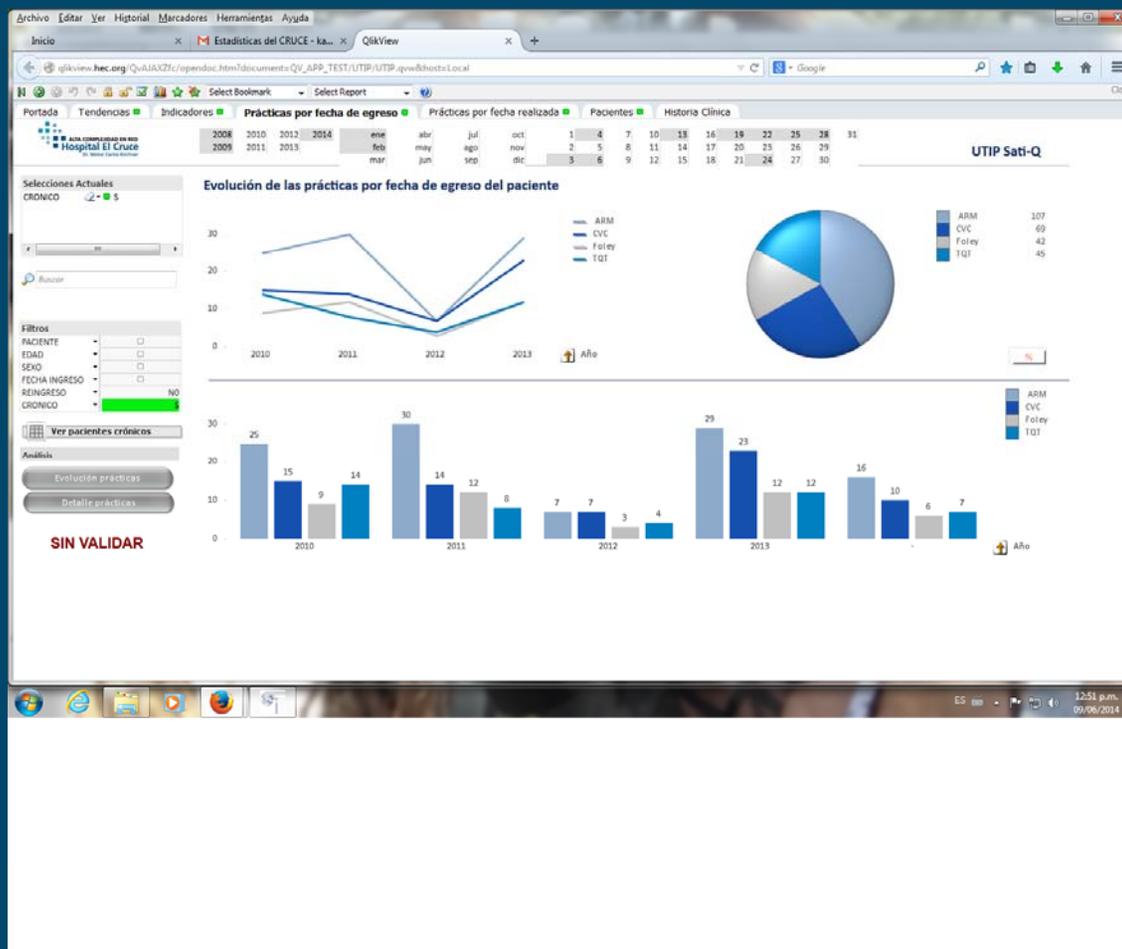
Beneficios de la transferencia a Centro de Crónicos

UCIP	Centro de Crónicos
Ruidosa	Tranquilo
Sin ciclo sueño vigilia	Respeto ciclo sueño vigilia
Área cerrada	Con vista al exterior
Visitas limitadas	Visitas menos limitadas
Inmovilización	Aumento de la movilidad
Controles frecuentes	Mayor Independencia
Poca comunicación	Mayor Comunicación
Alimentación por sonda	Transición alimentación oral
Foco soporte vital	Foco en rehabilitación
Pocas terapia física y ocupacional	Terapia física y ocupacional

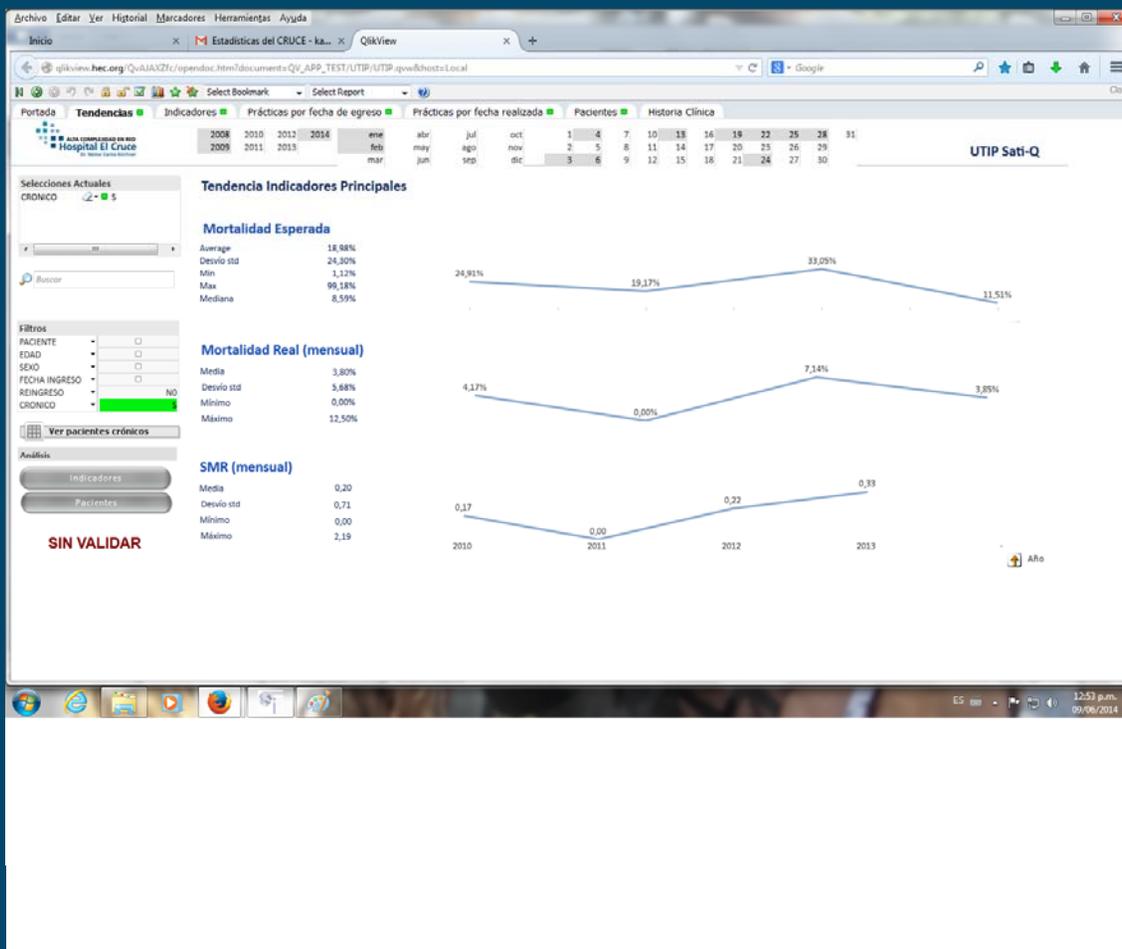
Terapia intensiva pediátrica



Terapia intensiva pediátrica



Terapia intensiva pediátrica



SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRÍA

Dirección de Congresos y Eventos
Comité Nacional de Neumología Pediátrica



**7° Congreso Argentino de Neumología
Pediátrica**

18, 19 y 20 de noviembre de 2015

Sede
**NH Gran Hotel Provincial
Ciudad de Mar del Plata - Provincia de Buenos Aires**

Asistencia domiciliaria

Lic. Mariana Silva

Klga de Planta del Hospital El Cruce

Klga de guardia del Hospital de niños Pedro Elizalde

Miembro del grupo de trabajo de Kinesiología de la Sociedad
Argentina de Pediatría.

Docente de la Especialidad de Kinesiología pediátrica y neonatal

U.B.A

Current status of long term ventilation of children in the United Kingdom: questionnaire survey

E Jardine, M O'Toole, J Y Paton, C Wallis

Abstract

Objectives To identify the number and current location of children, aged 0 to 16 years, requiring long term ventilation in the United Kingdom, and to establish their underlying diagnoses and ventilatory needs.

Design Postal questionnaires sent to consultant respiratory paediatricians and all lead clinicians of intensive care and special care baby units in the United Kingdom.

Subjects All children in the United Kingdom who, when medically stable, continue to need a mechanical aid for breathing.

Results 141 children requiring long term ventilation were identified from the initial questionnaire. Detailed information was then obtained on 136 children from 30 units. Thirty three children (24%) required continuous positive pressure ventilation by tracheostomy over 24 hours, and 103 received ventilation when asleep by a non-invasive mask (n = 62; 46%), tracheostomy (n = 32; 24%), or negative pressure ventilation (n = 9; 7%). Underlying conditions included neuromuscular disease (n = 62; 46%), congenital central hypoventilation syndrome (n = 18; 13%), spinal injury (n = 16; 12%), craniofacial syndromes (n = 9; 7%), bronchopulmonary dysplasia (n = 6; 4%), and others (n = 25; 18%). 93 children were cared for at home. 43 children remained in hospital because of home circumstances, inadequate funding, or lack of provision of home carers. 96 children were of school age and 43 were attending mainstream school.

Conclusions A significant increase in the number of children requiring long term ventilation in the United Kingdom has occurred over the past decade. Contributing factors include improved technology, developments in paediatric non-invasive ventilatory support, and a change in attitude towards home care. Successful discharge home and return to school is occurring even for severely disabled patients. Funding and home carers are common obstacles to discharge.

Key messages

- The number of children requiring long term ventilatory support has increased substantially in the past 8 years
- Ventilatory support at home is the best option for meeting the child's psychological needs and enhancing quality of life
- The majority of children dependent on long term ventilation live at home and attend mainstream schools
- A shift of care has occurred from intensive care units to less acute areas

Internación domiciliaria en Chile

Ventilación mecánica invasiva domiciliaria (VMI): Una propuesta para un nuevo Programa

Francisco Prado^(1,2), Pamela Salinas^(1,2), Pedro Astudillo⁽¹⁾, Pedro Mancilla⁽¹⁾, Mireya Méndez⁽²⁾

¹ Unidad Salud Respiratoria MINSAL

² Hospital Josefina Martínez. Escuela Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Los objetivos de la asistencia ventilatoria domiciliaria (ventilación mecánica invasiva - VMI) son:

- Contribuir a la mejoría de la calidad de vida de los pacientes de 15 años y menos, con ventilación mecánica crónica estable.
- Transferir tecnología y capacitación para el manejo de pacientes con necesidades respiratorias especiales.
- Proveer un servicio en domicilio mejorado y supervisado de VMI crónica en pacientes con estabilidad clínica, que cumplan con los criterios médicos y la evaluación social requerida para un manejo eficiente y seguro.
- Mejorar la calidad de vida en pacientes seleccionados y lograr reintegrar el núcleo familiar.
- Aumentar la capacidad resolutoria de la red asistencial.
- Liberar recursos de camas críticas para el manejo de pacientes agudos.
- Disminuir los costos de hospitalización de los pacientes ventilados crónicos al transferir el ejercicio de ésta prestación en salud desde las UCIP al domicilio.

Ventilación mecánica domiciliaria en niños: estudio multicéntrico español

R. González Cortés^a, A. Bustinza Arriortua^a, M. Pons Ódena^b, M.A. García Teresa^c, M. Cols Roig^d, M. Gaboli^e, S. García Martínez^f, E. Oñate Vergara^g, D. García Urabayen^h, A. Castillo Serrano^a, J. López González^g, A. Salcedo Posadas^l, A. Rodríguez Nuñez^j, M.C. Luna Paredes^k, A. Hernández González^l, C. González Hervas^m, A. Medina Villanuevaⁿ, E. Pérez Ruízⁿ, A. Callejón Callejón^o, R. Tosca Segura^p, M. Herranz Aguirre^q, A. Lamas Ferreiro^r y J. López-Herce Cid^{a,*}

Domiciliary mechanical ventilation in children: a spanish multicentre study

Abstract

Introduction: Domiciliary mechanical ventilation (DMV) use is increasing in children. Few studies have analysed the characteristics of patients using this technique.

Materials and methods: An observational, descriptive, transversal, multicentre study was conducted on patients between 1 month and 16 years of age dependent on domiciliary mechanical ventilation.

Results: A total of 163 patients with a median age of 7.6 years from 17 Spanish hospitals were studied. The main reasons for DMV were neuromuscular disorders. The median age at beginning of DMV was 4.6 years. Almost three-quarters (71.3%) received non-invasive ventilation. Patients depending on invasive ventilation were younger, started DMV at an earlier age, and had more hours of mechanical ventilation per day. The large majority (80.9%) used DMV during sleep time only, and 11.7% during the whole day. Only 3.4% of patients had external health assistance. Just under half (48.2%) were being followed up in specific DMV or multidisciplinary clinics. Almost three-quarters (72.1%) of patients attended school (42.3% with adapted schooling). Only 47.8% of school patients had specific caregivers in their schools.

Conclusions: DMV in children is used in a very heterogeneous group of patients, and in an important number of patients it is started before the third year of life. Despite there being a significant proportion of patients with a high dependency on DMV, few families receive specific support at home or at school, and health care surveillance is variable and poorly coordinated.

© 2012 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Sin embargo, la VMD puede suponer un importante impacto en el funcionamiento de la unidad familiar. La situación de estos pacientes es muy variable dependiendo, por una parte, de la enfermedad subyacente, del grado de insuficiencia respiratoria y del nivel de asistencia respiratoria que precise, y por otra, de las ayudas sanitarias y sociales de que disponga.

La VMD mejora la calidad de vida de los pacientes al ser cuidados en su domicilio y permite la reintegración a la vida familiar, escolar y social

La implementación del programa de AVM domiciliaria abarca cuatro aspectos importantes:

- Selección adecuada del paciente.
- Formación del equipo multidisciplinario.
- Preparación de la familia.
- Disponibilidad de recursos materiales necesarios.

Objetivos de la ventilación mecánica domiciliaria

- Garantizar la seguridad médica del niño.
- Prevenir y minimizar las complicaciones.
- Optimizar la calidad de vida del niño.
- Maximizar el potencial rehabilitable.
- Reintegrar al niño a su grupo familiar.

- Ventilación mecánica prolongada debe ser definida como la necesidad de 21 días consecutivos de ventilación mecánica por lo menos 6 hs diarias.



consensus statement

Management of Patients Requiring
Prolonged Mechanical Ventilation*

Report of a NAMDRC Consensus Conference

- El término "respirador dependiente" se reserva para pacientes con necesidad de ventilación mecánica durante más de 24 h, o por el hecho de que no responden a las estrategias de destete.
- Dependiente de tecnología es la necesidad de equipamiento médico y cuidados para mantener la vida por el fracaso de la función fisiológica normal.

Decisión de iniciar el soporte ventilatorio crónico

- La decisión de iniciar el soporte ventilatorio crónico podría ser electiva o no electiva, de soporte vital.
- Electiva con para preservar la función fisiológica y mejorar la calidad de vida.
- **Inicio de ventilación nocturna:**
 - ❖ .Alteraciones respiratorias durante el sueño y disnea.
 - ❖ Hipoventilación diurna o nocturna, constatada con: CVF i a un 20 % del valor teórico o < a 50 % en patología rápidamente progresiva y Pimax < 30 cmH₂o o
 - ❖ Alteración en el intercambio gaseoso con paco₂ diurna > 45 mmHg y satO₂ < 88 % durante % el,5 - 10 % de la noche
- Interfase adecuada: Traqueostomía / interfaces para VNI.
- Traqueostomía precoz o tardía.
- Tipo de ventilador.
- Espacio a donde se llevara a cabo.

Criterios para programa de ventilación domiciliaria

- **Estabilidad medica**

Fio2 < 0 = 0.40

Soporte ventilatorio mínimo sin PEEP / Oxigenación adecuada y estable, con saturación mayor de 90% con FiO2 < a 0,4 y PEEP < 8 cmH2O

Sin necesidad de ajustes frecuentes de setting del respirador

Estabilidad nutricional

Sin patología aguda

- **Cuidadores**

cuidador principal comprometida con el cuidado del niño cuando sea necesario

cuidador de respaldo comprometido a reemplazar o ayudar al cuidador principal, según sea necesario

voluntad de asumir la responsabilidad y los riesgos del cuidado del niño

voluntad de aprender todas las habilidades y los conocimientos necesarios para la gestión del hogar

capacidad de demostrar el cuidado competente del niño antes del alta

- **Ambientación del hogar**

Servicios básicos y con instalaciones adecuadas (especialmente instalaciones eléctricas apropiadas)

- **Soporte comunitario**

Patologías asociadas con falla respiratoria crónica

Enfermedades neuromusculares y
debilidad de la bomba muscular

Patología pulmonar crónica

Broncodisplasia pulmonar
Fibrosis quística

Sd. de Hipoventilación Central

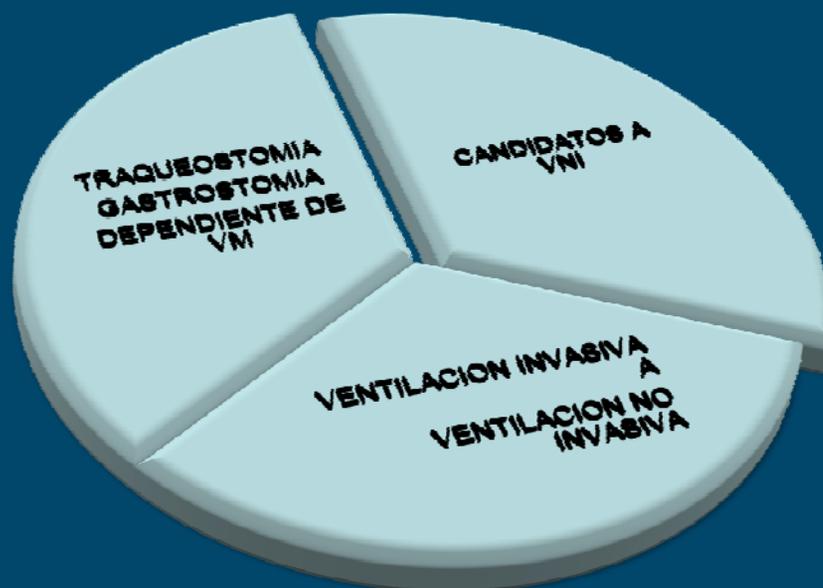
Patologías pulmonares restrictivas

Hipoplasia pulmonar
Hernia diafragmática

Otras condiciones

Deformidades torácicas
Cardiopatías congénitas

Pacientes



Soporte ventilatorio

Ventilación invasiva

Ventilación no invasiva

- Edad de inicio
- Tipo de patología
- Grado de autonomía respiratoria
- Voluntad de padres/ niños

Ventilación no invasiva

A. Medina, M. Pons, F. Martín-Torres

Tabla I. Patologías en pacientes pediátricos candidatos a VMD con VNI

1. Alteraciones del SNC

- Trastornos congénitos y adquiridos del control del centro respiratorio (hipoventilación central idiopática o secundaria a tumor, trauma, infección)
- Mielomeningocele y Arnold-Chiari
- Lesión medular

2. Patología neuromuscular

- Atrofia muscular espinal infantil
- Hipotonías congénitas
- Miastenia gravis
- Parálisis frénica y diafrágica
- Miopatías
- Distrofia muscular de Duchenne
- Guillain-Barré
- Botulismo

3. Alteraciones esqueléticas

- Cifoescoliosis
- Deformidades de la pared torácica

4. Patología respiratoria

- Obstrucción de la vía aérea alta:
 - Síndromes malformativos craneofaciales (Pierre Robin, Treacher-Collins, etc.)
 - Laringotraqueomalacia
 - SAOS
- Alteraciones broncopulmonares:
 - Fibrosis quística
 - Secuelas de síndrome de distrés respiratorio agudo
 - Fibrosis pulmonar

5. Enfermedades metabólicas

Tabla II. Criterios clínicos para indicar VMD electiva

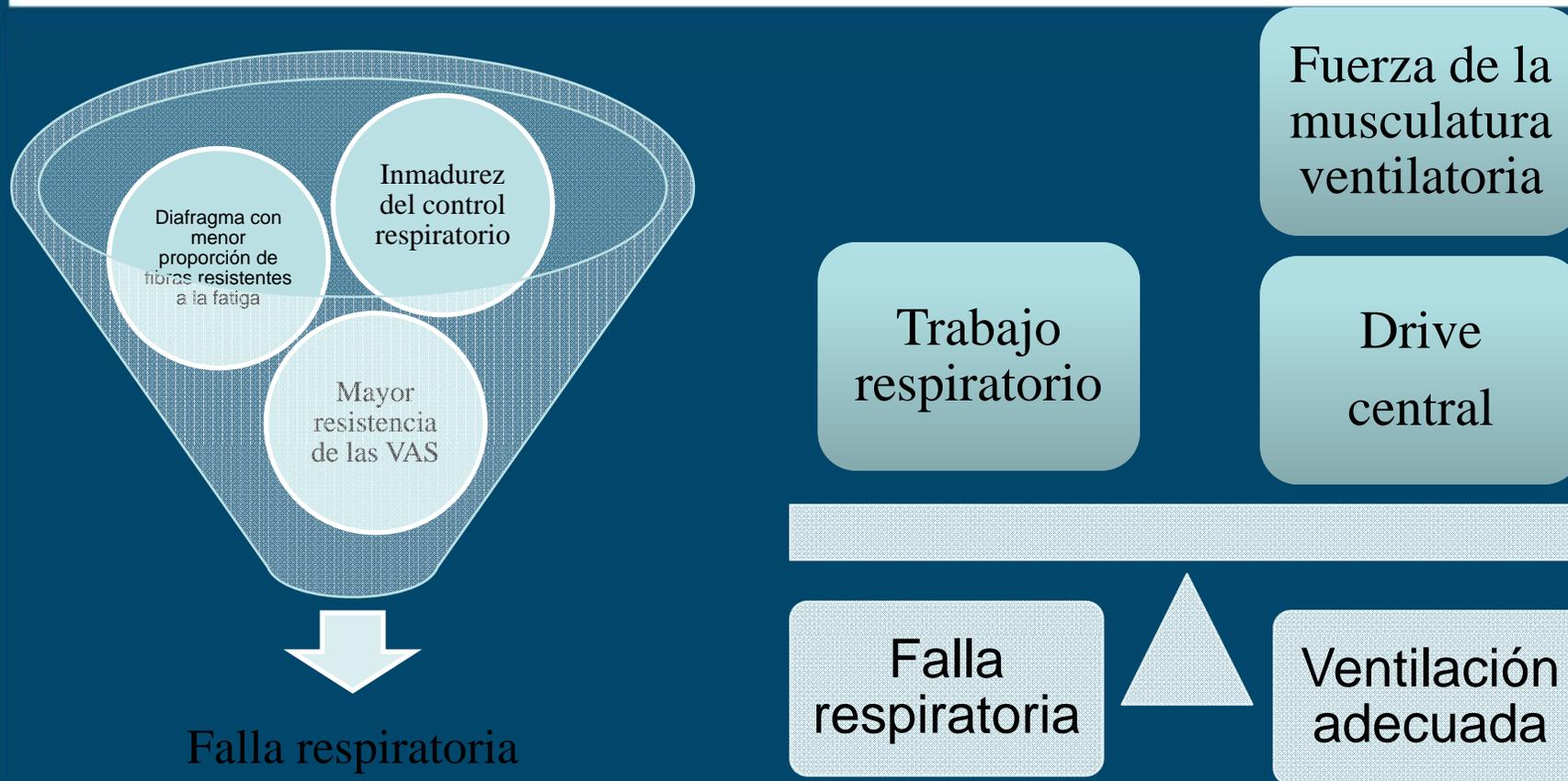
IRC estable o lentamente progresiva

1. Síntomas de hipoventilación o alteración del sueño (cefalea matutina, sueño intranquilo, pesadillas, hipersomnolencia diurna o hiperactividad, problemas cognitivos o del comportamiento, malnutrición, infecciones respiratorias recurrentes, enuresis, cor pulmonale [manifestación tardía])
2. Alteraciones gasométricas:
 - $\text{PaCO}_2 > 45\text{-}50$ mmHg en vigilia
 - Hipoventilación nocturna ($\text{SatO}_2 < 88\%$ durante más de 5 minutos consecutivos)
3. Alteración de la función pulmonar grave $\text{CVF} < 20\%$ del valor teórico ($< 50\%$ en patologías rápidamente progresivas).
4. Hospitalizaciones repetidas por reagudizaciones respiratorias
5. No hay contraindicaciones para VNI (dificultad importante para tragar, para drenar las secreciones, grave dificultad para toser con aspiración crónica, no colaboración)
6. La hipoxia e hipercapnia aparecen a pesar de un adecuado tratamiento energético con fisioterapia, broncodilatadores (si hay enfermedad pulmonar), antibióticos y soporte nutricional

Consideraciones a tener en cuenta:

- Adultos / Pediátricos
- Sin vía aérea artificial / Traqueostomía
- Tubuladura única o doble tubuladura.
- Ausencia de válvula de exhalación aislada.
- Imposibilidad de proporcionar Fio2 elevadas.
- Ausencia de suficientes alarmas y monitoreo.
- Necesidades del paciente.
- Necesidades de monitoreo respiratorio.

Adultos / Pediátricos



Interfaces



Inconvenientes asociados a máscara:

- Ventilación insuficiente
- Afecta el crecimiento facial



hipoplasia facial

- Lesiones por presión



Determinantes para la elección del tipo de respirador

Many factors may determine the practitioner's choice of ventilator type. The most important are:

- Underlying pathophysiology
- Invasiveness and degree of ventilator dependency
- Convenience
- Comfort
- Individual needs and preference of the patient
- Presence of artificial airway
- Age and compliance of the patient
- External PEEP
- Leak
- Portability
- Necessary supplies
- Economy
- Reliability
- Local expertise
- Staff familiarity

Categorías según la dependencia de ventilación:

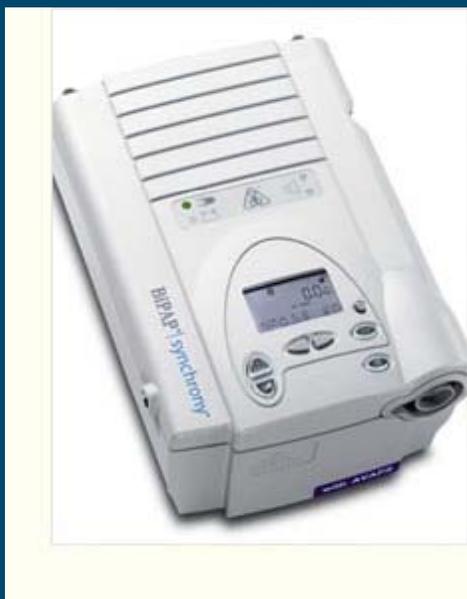
- Solamente durante el sueño,
- Durante el sueño y algunas Horas del día.
- > a 18- 20 hs diarias

Choice of ventilator types, modes, and settings for long-term ventilation

Bernd Schönhofer, MD, PhD

*Edward Hines Sr. Veterans Administration Hospital, 5th and Roosevelt Road,
Building 1, Room E 438, Route 111N, Hines, IL 60141, USA*

Respiradores





Tubuladura única: whisper de Co2
EPAP > 4 cmH2O
Doble tubuladura: válvula espiratoria



Modos ventilatorios

Ventilación asistido
controlada por
volumen
(VCV)

Ventilación asistido
controlada por
presión
(PCV)

BiPAP:
Modo S
Modo ST

Presión de soporte
con volumen
promedio asegurado
(AVAPS)

CPAP

Seteo inicial

- Setting se ajusta para proveer el mínimo nivel de soporte necesario para lograr adecuado intercambio gaseoso.
- Lugar: Hospital.
- Seteo de alarmas.
- Registro y modificaciones de acuerdo a las necesidades del paciente.
- Sincronía del paciente/ ventilador.
- Evaluar la necesidad de oxígeno adicional.

Incumbencias kinésicas

- Evaluación del ventilador, implementación del equipo.
- Sistema de humidificación.
- Monitoreo de la función respiratoria.
- Weaning e Implementación de planilla de weaning.
- Evaluación de la necesidad y destete de aporte de oxígeno suplementario.
- Supervisión y aplicación de aerosolterapia según necesidad.
- Implementación de técnicas de higiene bronquial.
- Evaluación de la tos y el manejo de secreciones: cantidad de secreciones, cambios en la coloración, frecuencia de aspiración de secreciones.
- Implementación de equipos complementarios: ambu/ Asistentes de la tos.
- Evaluar la permeabilidad de cánula de Traqueostomía.

Humidificación



Durante la inspiración, los gases se humidifican a temperatura ambiente, se saturan completamente (37°C, 44mgH₂O/l).

Monitoreo en internación domiciliaria

Revisión

**Técnicas complementarias a la ventilación mecánica domiciliaria. Año
SEPAR 2014**



Eusebi Chiner*, José N. Sancho-Chust, Pedro Landete, Cristina Senent y Elia Gómez-Merino

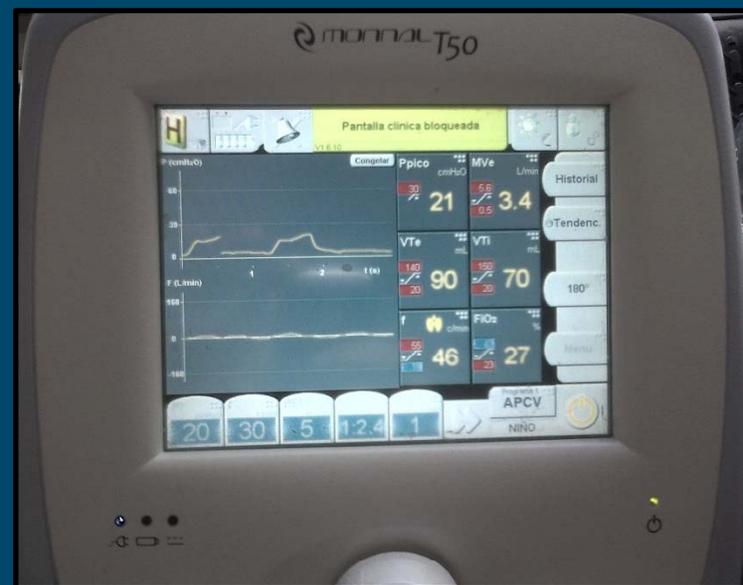
Servicio de Neumología, Hospital Universitari Sant Joan d'Alacant, Sant Joan d'Alacant, Alicante, España

Tabla 4

Métodos para la monitorización de la ventilación mecánica domiciliaria

Método	Importancia	Ventajas	Limitaciones
Pulsioximetría	Las desaturaciones están consideradas como determinantes de los trastornos neurocognitivos y cardiovasculares	Bajo coste, sencillez de uso, escaso tiempo de preparación y de respuesta	Artefactos de movimiento, influencia de la perfusión tisular, baja especificidad
Capnografía	Marcador de la ventilación alveolar	Sencillez de uso, escaso tiempo de preparación y de respuesta	Ocasional falta de concordancia con la PaCO ₂ , coste
Sistemas integrados en los ventiladores	Información sobre la mecánica respiratoria (volumen corriente, ventilación minuto, distensibilidad, frecuencia respiratoria, eventos respiratorios, fugas. . .)	Múltiples señales disponibles, información en tiempo real, registro de historial	Variabilidad entre dispositivos, escasa validación
Pruebas de sueño	Información completa durante el sueño	Múltiples canales disponibles	Limitación de acceso

Monitoreo en internación domiciliaria



Percepción del paciente

Monitoreo en internación domiciliaria

Frecuencia respiratoria

Músculos accesorios de la respiración

Secreciones respiratorias

Menor actividad

Saturación SaO₂

Registros gráficos del respirador

Auscultación

Escasa ganancia ponderal

Confort del paciente

Técnicas de higiene bronquial

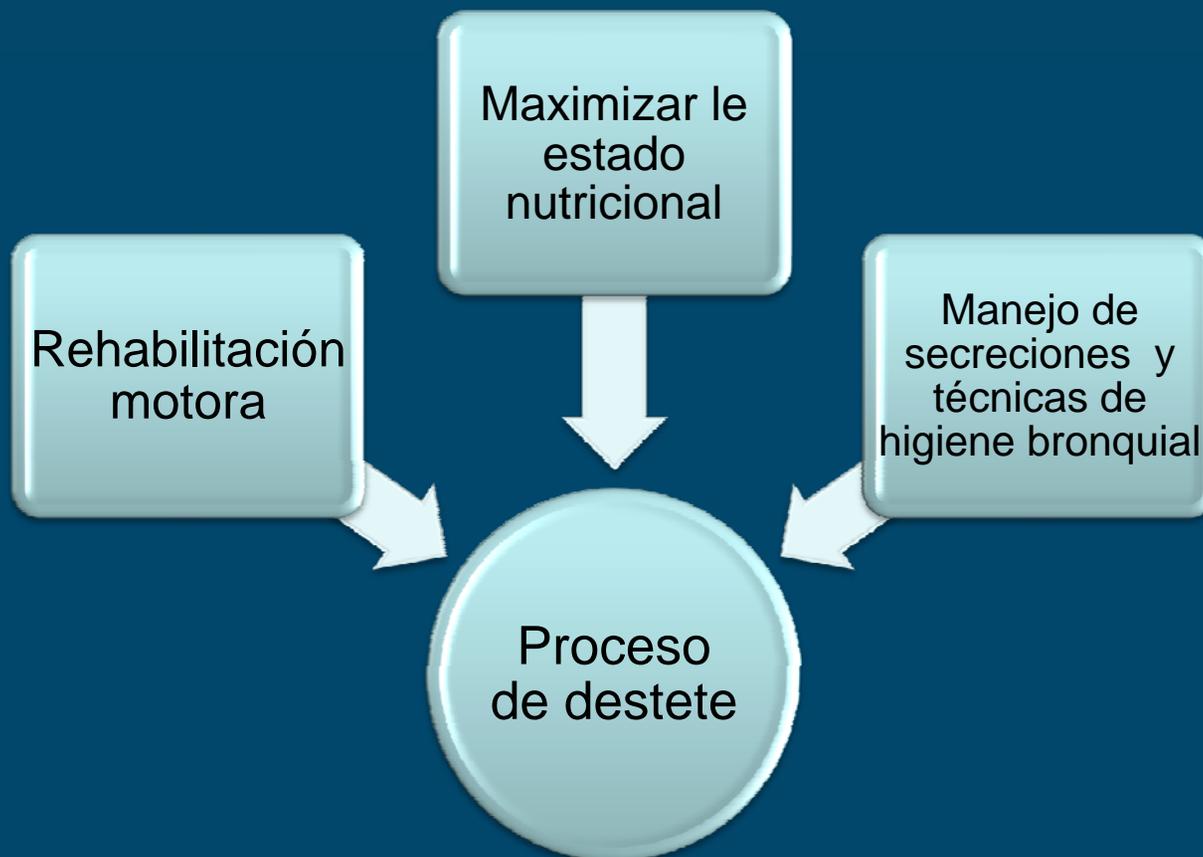
- Técnicas manuales de manejo de secreciones: técnicas de espiración lentas, el drenaje autógeno o técnicas de espiración forzada que tienen como objetivo mejorar el transporte mucociliar .
- Técnicas instrumentales de manejo de secreciones: dispositivos de presión espiratoria positiva (PEP) oscilante y no oscilante. Otros sistemas, como la ventilación percusiva intrapulmonar o los dispositivos externos de oscilación-compresión a alta frecuencia de la pared torácica.
- Técnicas de tos asistida manual
- Técnicas de tos asistida mecánica



Destete de la VMP

- No hay protocolo estándar para el destete de la VMP. Debe ser individualizado y acompañar la mejoría de la insuficiencia respiratoria.
- El ambiente ideal para el destete a los niños de la PMV es un ajuste que ofrece un enfoque de equipo multidisciplinario coordinado que debe cumplir con los siguientes objetivos:
 - a- Incluir al niño y la familia como participantes activos del equipo,
 - b- destetar al niño de la ventilación mecánica y o proporcionar la forma menos invasiva de la ventilación,
 - c- Prevenir y/ o minimizar las complicaciones secundarias.
- Descenso gradual del soporte ventilatorio PS 10 a 15 cm H₂O antes de comenzar con la prueba de ventilación espontánea (PVE). Utilizar modo ventilatorio confortable para el paciente.
- No hay evidencias respecto de que una progresiva carga de los músculos respiratorios tenga beneficios fisiológicos en la transición hacia la ventilación espontánea
- En VMP se considera destete exitoso cuando el paciente puede permanecer sin soporte ventilatorio (o con requerimientos nocturnos de VNI) por 7 días consecutivos.

Destete de VMP en domicilio



Implementar planillas de weaning

Parámetros clínicos:

- FR (Programada o de respaldo más la gatillada por cada paciente)
- Frecuencia cardiaca (FC).
- Saturación arterial de oxígeno (SpO₂).
- Auscultación pulmonar.
- Presencia de retracción de partes blandas.
- Requerimiento de oxígeno.
- Autonomía: número y duración de ventanas.
- Duración: número de horas al día de uso de respirador.

TABLE 3: General rehabilitation goals and projected outcomes for children dependent on long-term mechanical ventilation.

General goals	<p>Appropriate positioning for functional activity such as feeding, play, and fine motor activity</p> <p>Activity tolerance/cardiorespiratory response adequate for activity</p> <p>Developmental motor milestone achievement</p> <p>Improved functional mobility</p> <p>Maintenance or improvement of skin integrity and musculoskeletal alignment</p> <p>Provision of adequate equipment (e.g., ADL equipment, seating and positioning, orthotics)</p> <p>Functional communication</p> <p>Adequate nutrition for health</p> <p>Caregiver education</p>
Intended rehabilitation outcomes	
Clinical outcomes	<p>Developmental skill attainment</p> <p>Mobility independence</p> <p>Independence with activities of daily living</p> <p>Communication commensurate with cognitive ability</p> <p>Health promotion to minimize dependence on ventilator and caregivers</p>
Prevention outcomes	<p>Reduction in need for additional intervention</p> <p>Reduction in risk of impairment or impairment progression</p> <p>Reduction in risk of re-hospitalization</p>
Child/family satisfaction outcomes	<p>Clinical proficiency of rehabilitation staff</p> <p>Coordination of care is demonstrated</p> <p>Access and availability of services acceptable</p>

Educación familiar y de los cuidadores

RCP

Manejo del paciente
traqueostomizado/
Colocación y ajuste de
Interfase para VNI

Valoración de signos y
síntomas de dificultad
respiratoria

Funcionamiento y
limpieza de los
equipos

Cuidados diarios:
posicionamiento y
técnicas de
rehabilitación

Ventilación mecánica domiciliaria en niños: estudio multicéntrico español

R. González Cortés^a, A. Bustinza Arriortua^a, M. Pons Ódena^b, M.A. García Teresa^c, M. Cols Roig^d, M. Gaboli^e, S. García Martínez^f, E. Oñate Vergara^g, D. García Urabayen^h, A. Castillo Serrano^a, J. López González^g, A. Salcedo Posadas^l, A. Rodríguez Nuñez^j, M.C. Luna Paredes^k, A. Hernández González^l, C. González Hervas^m, A. Medina Villanuevaⁿ, E. Pérez Ruízⁿ, A. Callejón Callejón^o, R. Tosca Segura^p, M. Herranz Aguirre^q, A. Lamas Ferreiro^r y J. López-Herce Cid^{a,*}

Domiciliary mechanical ventilation in children: a spanish multicentre study

Abstract

Introduction: Domiciliary mechanical ventilation (DMV) use is increasing in children. Few studies have analysed the characteristics of patients using this technique.

Materials and methods: An observational, descriptive, transversal, multicentre study was conducted on patients between 1 month and 16 years of age dependent on domiciliary mechanical ventilation.

Results: A total of 163 patients with a median age of 7.6 years from 17 Spanish hospitals were studied. The main reasons for DMV were neuromuscular disorders. The median age at beginning of DMV was 4.6 years. Almost three-quarters (71.3%) received non-invasive ventilation. Patients depending on invasive ventilation were younger, started DMV at an earlier age, and had more hours of mechanical ventilation per day. The large majority (80.9%) used DMV during sleep time only, and 11.7% during the whole day. Only 3.4% of patients had external health assistance. Just under half (48.2%) were being followed up in specific DMV or multidisciplinary clinics. Almost three-quarters (72.1%) of patients attended school (42.3% with adapted schooling). Only 47.8% of school patients had specific caregivers in their schools.

Conclusions: DMV in children is used in a very heterogeneous group of patients, and in an important number of patients it is started before the third year of life. Despite there being a significant proportion of patients with a high dependency on DMV, few families receive specific support at home or at school, and health care surveillance is variable and poorly coordinated. © 2012 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.



en un importante porcentaje en los primeros 3 años de vida. A pesar de que un significativo porcentaje de pacientes tiene una gran dependencia de la VMD pocas familias cuentan con ayudas específicas tanto a nivel escolar como en el domicilio, y el seguimiento sanitario es heterogéneo y poco coordinado.

La VMD mejora la calidad de vida de los pacientes al ser cuidados en su domicilio y permite la reintegración a la vida familiar, escolar y social

Sin embargo, la VMD puede suponer un importante impacto en el funcionamiento de la unidad familiar. La situación de estos pacientes es muy variable dependiendo, por una parte, de la enfermedad subyacente, del grado de insuficiencia respiratoria y del nivel de asistencia respiratoria que precise, y por otra, de las ayudas sanitarias y sociales de que disponga



Mejorar la calidad de vida del niño y su familia. Favorecer la reinserción familiar.

Mantener el crecimiento y el desarrollo de forma adecuada a su edad.

Capacitación continua.

Trabajo interdisciplinario.

Gracias por su atención

marian1506@yahoo.com.ar