



TEMA

**COMPORTAMIENTO DEL PACIENTE CON TRAUMATISMO
ENCEFALOCRANEANO GRAVE, EN EL ESTADIO INICIAL DE RETIRADA
DEL SOPORTE VENTILATORIO MECÁNICO.**

AUTOR

García Gustavo Andrés

LICENCIATURA EN KINESIOLOGIA Y FISIATRIA

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

TUTORA

Lic. Prof. Bisio María Fernanda

ASESOR METODOLOGICO

Ps. Cappelletti Andrés

Diciembre 2004



TEMA

**COMPORTAMIENTO DEL PACIENTE CON TRAUMATISMO
ENCEFALOCRANEANO GRAVE, EN EL ESTADIO INICIAL DE RETIRADA
DEL SOPORTE VENTILATORIO MECÁNICO.**

AUTOR

García Gustavo Andrés

LICENCIATURA EN KINESIOLOGIA Y FISIATRIA

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

TUTORA

Lic. Prof. Bisio María Fernanda

ASESOR METODOLOGICO

Ps. Cappelletti Andrés

Diciembre 2004

2. RESUMEN

El interrogante que motivó la presente investigación fue el comportamiento de los pacientes conectados a asistencia respiratoria mecánica con diagnóstico principal de Traumatismo Encefalocraneano Grave (TECG) en función a la Prueba de Ventilación Espontánea (PVE) en el estadio inicial de retirada del soporte ventilatorio mecánico, respecto del éxito o fracaso de la misma, los criterios de interrupción y la incidencia de traqueostomía y/o intubación orotraqueal.

La misma se desarrolló en el Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez de la ciudad de Rosario, en la sala de Unidad de Terapia Intensiva, durante los meses de Junio de 2004 a Septiembre de 2004.

La población de estudio se conformó por 12 (doce) pacientes, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión para esta investigación.

Por medio de los instrumentos de recolección de datos: Planilla de Seguimiento del Protocolo de Destete de la Ventilación Mecánica; Paso N° 2: “Prueba de Ventilación Espontánea en Tubo en T o PSV 7 cmH₂O”, y la Planilla de “Criterios de Interrupción”, se recolectaron los datos inherentes para describir y analizar el comportamiento de los pacientes con Traumatismo Encefalocraneano Grave (TECG) durante la Prueba de Ventilación Espontánea (PVE).

Surgen como datos a destacar luego del análisis final, que los pacientes traqueotomizados respondieron con mayor eficacia a la PVE en comparación a los que presentaban tubo endotraqueal (TET). Los 6 (seis) pacientes traqueotomizados, cumpliendo con éxito la PVE. De los 6 (seis) que llevaron adelante la PVE con intubación orotraqueal, 3 (tres) pacientes la completaron exitosamente, los 3 (tres) restantes debieron suspenderla por mala mecánica ventilatoria en 2 (dos) ocasiones y 1 (uno) por desaturación.

3. PALABRAS CLAVES

- Traumatismo Encefalocraneano Grave
- Asistencia Respiratoria Mecánica
- Desvinculación
- Prueba de Ventilación Espontánea
- Tubo en T
- Presión de Soporte
- Tubo Endotraqueal
- Traqueostomía
- Criterios de Interrupción

Índice

1. Presentación	2
2. Resumen	3
3. Palabras Claves	4
Índice	5
4. Introducción	7
5. Problemática	10
6. Fundamentación	13
6.1. Traumatismo Encefalocraneano	13
6.1.1. Mecanismos de Producción	14
6.1.2. Abordaje del paciente con lesión craneoencefálica	15
6.1.3. Evaluación del paciente con TEC	15
6.1.4. Traumatismo Encefalocraneano Grave	16
6.1.5. Pronóstico del TEC Grave	18
6.2. Score en Terapia Intensiva	18
6.2.1. Score Apache II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)	20
6.3. Asistencia Respiratoria Mecánica	23
6.3.1. Depresión respiratoria y manejo de vía aérea	26
6.3.2. Apoyo ventilatorio en pacientes con patología aguda del Sistema Nervioso Central	26
6.3.3. Hiperventilación, Presión Intracraneal y manejo del Dióxido de Carbono	27
6.3.4. Presión Positiva al Final de la Espiración y Presión Intracraneal	30

6.3.5. Complicaciones Asociadas a la ARM	31
6.3.6. Desvinculación de la Ventilación Mecánica	34
7. Objetivos	44
8. Métodos y Procedimientos	45
9. Desarrollo	48
10. Conclusiones	54
11. Comentarios	57
12. Abreviaturas	58
13. Bibliografía	60
14. Anexos	67

4. INTRODUCCIÓN

El Traumatismo Encefalocraneano (TEC) se ha definido como la "epidemia silenciosa de nuestro tiempo".

En el V simposio sobre TEC celebrado en Madrid en 1984, se encontró que el 70% se producían por accidentes de circulación, siendo este la principal causa, en adultos en la vida civil, un 20% por caídas, el 8% son accidentes industriales y el 2% por otras causas.

Los TEC suponen a escala mundial, unos 250.000 muertos cada año y, cuando menos, siete millones de heridos, un tercio de los cuales son de carácter grave.

En los países occidentales suponen la principal causa de muerte por debajo de los 45 años (62% de las víctimas) y en los países del tercer mundo también entre 5 y 45 años. La mortalidad llega al 12% del total de TEC, aumentando hasta el 30% en los TEC graves. Supone 14 - 32 TEC muertos por 100.000 habitantes/año. Numerosos estudios sitúan la edad de mayor incidencia alrededor de los 20 años.

“Al igual que otros países de la región, Argentina se encuentra inmerso en una transición epidemiológica y demográfica. La incidencia y prevalencia de patologías crónicas ha ido en aumento, mientras que las enfermedades infecto-contagiosas han disminuido. En el 2000, las enfermedades infecciosas representaron el 9 por ciento de los años de vida potencialmente perdidos (AVPP); entre tanto, las afecciones tumorales y cardiovasculares sumaron el 27 por ciento y el trauma (accidentes y violencia) el 21 por ciento.”

“Las enfermedades crónicas y degenerativas, junto con el trauma, explican la mayor parte de la carga de enfermedad en el país y son especialmente importantes en

los grandes centros urbanos. Entre éstas se distinguen las enfermedades cardiovasculares, los accidentes de tránsito y el tabaquismo como factor de riesgo.”¹

Los pacientes con Traumatismo Encefalocraneano Grave (TECG) requieren ventilación mecánica (VM) como parte del tratamiento inicial y por ende ingresan a las Unidades de Terapia Intensiva (UTI).

“... En un porcentaje pequeño pero significativo, la dependencia prolongada del ventilador conlleva un riesgo importante, incapacidades y coste económico. Los textos de la reunión celebrada en la Costa Brava en abril de 1993 demuestran la importancia y complejidad del problema...”²

Por esa misma razón debe buscarse una desconexión rápida y efectiva de la Ventilación Mecánica. Según el Dr. Andrés Esteban, jefe del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital de Getafe, la reducción del periodo de desconexión es muy importante, ya que "repercute en el tiempo de ventilación mecánica y en consecuencia, en el tiempo que va a permanecer el sujeto ingresado en la UTI".

De este modo, la maniobra de desconexión del ventilador, llevada a cabo mediante la prueba de ventilación espontánea (PVE), debe ser pensada precoz y oportunamente en la evolución de un paciente conectado a VM.

La desconexión de la VM no es otra cosa que la maniobra de ejecución del fin último de ésta, cual es la de restaurar la respiración normal del individuo.³

Para comprobar si el enfermo es capaz de respirar por sí mismo se le somete a un test de ventilación espontánea. "En un trabajo que publicó el Grupo Colaborativo Español de Insuficiencia Respiratoria en el New England Journal of Medicine, se indicaba que la duración de dicha prueba era de dos horas y con un tubo en T". No

¹ Plan Federal de Salud 2004-2007, Ministerio de Salud Pública, República Argentina.

² Net, A; Mancebo, J; Benito, S; "Retirada de la Ventilación Mecánica", Ed. Springer – Verlag Ibérica, Barcelona, 2000.

³ Buggedo T, G; Castillo F, L; Hernández P, G; "Apoyo Ventilatorio en pacientes con patologías agudas del Sistema Nervioso Central"

<http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/MedicinaIntensiva/Apoyo.html>

Comportamiento del paciente con TEGG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

obstante, un nuevo estudio, que ha sido aceptado para su publicación en el American Journal of Respiratory and Critical Diseases, concluye que el test de ventilación espontánea también se puede realizar con la misma efectividad con una presión de soporte de 7 u 8 centímetros de agua.

Asimismo, Esteban ha destacado la importancia de realizar la prueba diaria de ventilación espontánea como técnica rutinaria en la práctica.

Este trabajo pretende brindar información sobre el comportamiento de los pacientes con diagnóstico principal de Traumatismo Encefalocraneano Grave, durante el estadio inicial de retirada del soporte ventilatorio.

5. PROBLEMÁTICA

En la década pasada, los profesionales especialistas en cuidados críticos han desarrollado un marcado interés en mejorar la calidad de atención a pacientes que reciben Asistencia Mecánica Ventilatoria (A.R.M.).

“...La A.R.M. es usada como tratamiento de soporte ventilatorio constituyendo la razón principal por el cual los pacientes son admitidos en las Unidades de Terapia Intensiva...”⁴

Si bien tan importante es su institución, como medida para salvar la vida de los pacientes, también lo es su retirada...”⁵

Debido a que la ventilación mecánica puede inducir complicaciones que ponen en riesgo la vida del paciente, debe ser discontinuada lo más rápidamente posible. El proceso de retirar la ventilación mecánica, es uno de los más desafiantes problemas de las Unidades de Cuidados Críticos, es responsable de una considerable proporción del trabajo de los profesionales de planta de las Unidades de Terapia Intensiva.

“...En España, un estudio descriptivo y multinacional, determinó que el 40% del tiempo total de ventilación se emplea intentando desvincular al paciente del ventilador...”⁶.

Si bien es cierto que se evaluará a los pacientes que realicen la Prueba de Ventilación Espontánea, resulta de gran valor destacar la existencia de un proceso previo, dinámico que le permite al paciente iniciar dicha prueba.

Etapa de determinación del umbral: situación en la cual el paciente alcanza los parámetros para el inicio de la Prueba de Ventilación Espontánea.

⁴ Tobin M, Advances in Mechanical Ventilation, NEJM 2001; 344: 1986 - 1996

⁵ Net, A; Mancebo, J; Benito, S; “Retirada de la Ventilación Mecánica”, Ed. Springer – Verlag Ibérica, Barcelona, 2000.

⁶ Esteban AS, Azcueto A et al. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit?, An international utilization review. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161 (5): 1450 - 1458

Prueba de Ventilación Espontánea: El modo a utilizar será: respiración espontánea y conexión en Tubo en T con soporte de O₂ o con ventilación de presión de soporte (PSV) a 7 cmH₂O durante 120 minutos. Comenzará con la situación de estabilidad fisiológica del paciente (umbral), y termina cuando el mismo cumple con éxito o bien fracasa la prueba. En dicho caso, el paciente volverá a requerir soporte mecánico.

El fin de la PVE, radica en interrumpirle al paciente el soporte mecánico del ventilador devolviéndole la fisiología normal del ciclo respiratorio, de ventilar de presión positiva, pasa a ventilar por presión negativa.

Por medio de esta prueba, el paciente se libera de una influencia mecánica externa que ayudaba a estabilizar la función pulmonar.

Los investigadores sugieren que un resultado favorable está relacionado con el uso de protocolos y/o normas definidas; y se debe al esfuerzo coordinado de un equipo inter y transdisciplinario. La colaboración entre los diferentes actores, que intervienen en la atención del paciente crítico, es una sociedad, que involucra valores, responsabilidades, intereses con objetivos compartidos.

El alto costo de los insumos que demandan la atención de los pacientes que están recibiendo ventilación mecánica, la imposibilidad de nuevas admisiones, la frustración del personal (pues el progreso de estos pacientes puede ser lento y difícil de visualizar), la angustia de pacientes y familiares debido a horarios restringidos de visitas; ha originado investigaciones en numerosas áreas.

La Sala de Cuidados Intensivos del Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez (HECA), de la Ciudad de Rosario, es Centro de Referencia Regional, Nacional e Internacional, en lo que respecta a la Emergencia y Trauma.

En el período comprendido entre Enero/2002 y Abril/2003 ingresaron a la UTI 966 pacientes; siendo los diagnósticos prevalentes Traumatismos Encefalocraneos

Comportamiento del paciente con TEGC, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

(TEC), Politraumatismos, Accidentes Cerebrovasculares (ACV), Heridas de Arma de Fuego, Insuficiencia Renal Aguda, Insuficiencia Respiratoria Aguda; de lo cual se desprende el alto porcentaje que requirió asistencia respiratoria mecánica (ARM) ⁷. Estos datos coinciden con los registros que fueron tomados por el Servicio de Kinesiología y Fisiatría durante los meses de Marzo de 2004 a Junio de 2004.

Estos diagnósticos prevalentes presentan un alto índice de mortalidad que se cuantifica por medio del Score Apache II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation), gracias a esto, cada servicio puede evaluar el estado de gravedad que cada paciente tiene al ingreso a la unidad.

La sala de Unidad de Terapia Intensiva del HECA presenta los siguientes Score Apache II, también recolectado durante el período anteriormente citado. Un 25% entre 0-15, un 54% entre 15-30 y el 21% restante entre 30-60.

Según la bibliografía consultada queda demostrado que las investigaciones actuales fueron realizadas en salas de terapia intensiva cuya población difiere⁸ a la que encontramos en la sala de Unidad de Terapia Intensiva del HECA. Esta diferencia de población se clasifica por medio del Score Apache II.

Planteada la situación problemática, donde queda de manifiesto la relevancia de la atención específica que debe recibir el paciente con Traumatismo Encefalocraneano Grave y en particular el proceso de desconexión de la VM; se construye el objeto de estudio con la siguiente proposición interrogativa:

¿Cómo se comportan los pacientes con diagnóstico de Traumatismo Encefalocraneano Grave en función a la prueba de ventilación espontánea, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico?

⁷ Datos recolectados de los Registros de Enfermería, Medios de Coordinación: Report y hoja de Admisión.

⁸ E. Wesley Ely, MPH, y colab. "Effect on The Duration of Mechanical Ventilation of Identifying Patients Capable of Breathing Spontaneously". The New England Journal of Medicine, diciembre 19, 1996, pp. 1864-1869.

6. FUNDAMENTACIÓN

La conceptualización que hacen De Pedro Moro y Pérez Caballer sobre la vida moderna y su relación con los Traumatismos Encefalocraneano debido a accidentes “...en la actualidad, con la dinámica de la vida moderna, con la multiplicidad de medios de locomoción, la complejidad del trabajo y el peligro de las maquinarias y a pesar de los medios de protección, lo que ha hecho que en las ultimas décadas lleguen ha superar como causa de muerte a otras patologías como enfermedades cardiovasculares y tumorales, sobre todo en el estrato de la población más joven”⁹

6.1. TRAUMATISMO ENCEFALOCRANEANO

El traumatismo encefalocraneano, un problema clínico tratado frecuentemente por neurocirujanos, es una de las causas principales de incapacidad y muerte, y genera un elevado costo económico para nuestra sociedad. En las últimas dos décadas se ha profundizado considerablemente en la fisiopatología del traumatismo encefalocraneano. Uno de los conceptos fundamentales surgido de la investigación clínica y experimental es que no todo el daño neurológico se produce en el momento del impacto, sino que progresa en las horas y días siguientes al trauma. Además, actualmente identificamos tanto clínica como bioquímicamente los efectos perjudiciales tardíos de estos insultos sobre el cerebro dañado. Esto ha estimulado el interés en desarrollar mejores técnicas de monitorización y tratamiento, además del desarrollo de nuevos fármacos, todo lo cual es muy prometedor para la mejora del resultado clínico de los pacientes con traumatismo encefalocraneano.

⁹ J. A. De Pedro Moro y A. J. Perez Caballer. “Fracturas. Cirugía Ortopédica y Traumatológica”, Ed. Médica Panamericana, 1999, Madrid.

6.1.1. Mecanismos de Producción

Los Mecanismos de Producción por cuales se origina el traumatismo craneoencefálico son tres:

- *impacto con objetos en movimiento contra la cabeza detenida.*
- *impacto con la cabeza en movimiento contra un objeto detenido.*
- *impacto en el que los vectores generan un movimiento rotacional del cráneo*

El *impacto con objetos en movimiento contra la cabeza detenida* imprime una energía cinética elevada en el punto de impacto seguida por inercia y con cierto retraso por el encéfalo. Este movimiento hace que en el polo proximal al impacto se produzca una contusión encefálica directa, y que en el polo opuesto del encéfalo se genere una contusión por contragolpe contra la propia caja craneana.¹⁰

El produce la detención brusca del cráneo, mientras que el contenido craneano continúa con inercia del movimiento. En consecuencia, en el polo proximal al impacto se producen lesiones de contusión directa contra la caja craneana. En el polo opuesto, tracción, elongación y/o desgarro de las venas emisarias a los senos venosos; también se producen contusiones del encéfalo por desplazamientos contra las superficies endocraneanas, como, por ejemplo, el tronco cerebral contra el clivus, la cara orbitaria del lóbulo frontal y la cara inferior del lóbulo temporal contra las superficies endocraneanas rugosas de la base de cráneo. Por último y por idéntico mecanismo, contusión por desplazamiento del encéfalo contra los tabiques duros, sea el cuerpo calloso contra la hoz del cerebro o el tronco cerebral contra el borde libre del tentorio.

El *impacto en el que los vectores generan un movimiento rotacional del cráneo*, al cual el contenido intracraneano acompaña con retraso y excede por inercia, produce un

¹⁰ Gennerelli TA, Thibault LE, Biomechanics of head injury. En: Wilkins RH, Rengachary SS, (eds.). Neurosurgery. Mc Graw-Hill, Inc. 1995; p.1531-1535.

Comportamiento del paciente con TECG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

fenómeno de distorsión interna entre las diferentes capas del encéfalo. Esto se produce debido a que el cráneo y el contenido craneano representado por el encéfalo y el líquido céfalo raquídeo (LCR) tienen diferente peso específico. A su vez, el encéfalo está constituido por distintas estructuras con disposición concéntrica (corteza cerebral, sustancia blanca, núcleos grises, sistema ventricular). Esas estructuras tienen diferentes características de peso específico y elasticidad y responden con diferentes grados de deformación y desplazamiento si se le aplica una fuerza. Este mecanismo es responsable de la generación de lesiones intraparenquimatosas.

6.1.2. Abordaje del paciente con lesión craneoencefálica

El médico que atiende primero a un paciente que sufrió un trauma craneoencefálico debe evaluarlo. Suele ser posible clasificar al paciente mediante la valoración de su estado mental y neurológico cuando se le ve por primera vez y a intervalos después del accidente. En muchos servicios de Urgencia y Unidades de Cuidados Intensivos la Escala de Coma de Glasgow se usa como un medio rápido y efectivo para cumplir con este propósito. La puntuación que esta escala proporciona tiene una correspondencia aproximada con la evolución de la lesión craneoencefálica.

6.1.3. Evaluación del paciente con TEC

La evaluación más importante es el nivel de conciencia. Con un criterio clínico los TEC se pueden clasificar de acuerdo con la escala de Glasgow en: leves (14 - 15), moderados (9 - 13) y graves (menor a 8). La clasificación del TEC de acuerdo con el nivel de conciencia considera la mejor respuesta de función cerebral, pero no toma en cuenta daño focales, como por ejemplo, en un hundimiento de cráneo con laceración cerebral o en un TEC por proyectil de arma de fuego, que pueden mantener buen nivel de conciencia y, sin embargo, presentar riesgo elevado de complicación o necesitar

Comportamiento del paciente con TEGC, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

cirugía. Por ello, quedan excluidos de la clasificación los traumatismos penetrantes y las lesiones focales.

6.1.4. Traumatismo Encefalocraneano Grave

Las lesiones craneoencefálicas graves suelen ser fatales; el encéfalo suele dañarse de manera irreparable si las medidas de reanimación no restablecen ni sostienen el funcionamiento cardiopulmonar en 4 a 5 minutos. La probabilidad de fractura y luxación cervicales, que a veces acompañan a la lesión craneoencefálica, es la razón para adoptar las precauciones para moverlo.

La primera medida consiste en garantizar la permeabilidad de las vías respiratorias y la ventilación suficiente mediante intubación endotraqueal si es necesaria. Se efectúa una búsqueda cuidadosa de otras lesiones, en particular abdomen, torras, y huesos largos.

Debe efectuarse una búsqueda neurológica rápida, con atención en la profundidad del coma, el tamaño de las pupilas y la reacción a la luz, los movimientos oculares, los movimientos faciales durante las gesticulaciones, la deglución, la vocalización, los reflejos faríngeos, el tono muscular y los movimientos de las extremidades, las posturas predominantes, los reflejos. El abombamiento de las regiones temporales y posauriculares (signo de Battle), la hemorragia por nariz, oído o conjuntivales son signos útiles de fractura subyacente de base de cráneo.

La Escala del Coma de Glasgow, ofrece un medio práctico para valorar el estado del trastorno del conocimiento a intervalos frecuentes, pero no debe considerarse un sustituto de la exploración neurológica más completa. Registra tres aspectos de las funciones neurológicas:

- Apertura de ocular: de manera espontánea, como respuesta a las órdenes y como reacción al dolor.

- Capacidad de respuesta verbal: en términos de orientación, confusión, aspectos inapropiados y falta de comprensión.
- Reactividad motora: a las órdenes, a un estímulo localizado, de flexión o extensión en respuesta a una presión.

Es útil para vigilar la evolución y predecir los resultados de las lesiones craneoencefálicas graves. Un deterioro en la escala exige un cambio en las medidas terapéuticas.

Además del puntaje de Glasgow, otros datos muy importantes son los aportados por la TAC inicial, para el diagnóstico de colecciones intracraneanas, fracturas y detección de hipertensión intracraneana. La clasificación más utilizada es la propuesta por Marshall y col. en el “Traumatic Coma Study Group”. Se basa en el estado de las cisternas mesencefálicas, el desplazamiento de la línea media en milímetros, y la presencia o no de masas quirúrgicas. Distingue cuatro grupos:

- Tipo 1, Patologías no visibles en la TAC.
- Tipo 2, Cisternas visibles, desviación de la línea media ≤ 5 mm y ausencia de lesiones de densidad mixta o aumentada $>25\text{cm}^3$ de volumen.
- Tipo 3, Cisternas comprimidas o ausentes desviación de la línea media ≤ 5 mm y ausencia de lesiones $>25\text{cm}^3$ de volumen.
- Tipo 4, Desviación de la línea media >5 mm y ausencia de lesiones intraparenquimatosas de $>25\text{cm}^3$ de volumen.

Hay una relación directa entre estas 4 categorías y la mortalidad. La lesión difusa Tipo 1 es la de más baja mortalidad (10%), mientras que en la de Tipo 4 la mortalidad es mayor al 50%.

Es fundamental controlar la presión arterial, mantener la normovolemia y una oxigenación cerebral adecuada. A recomendación es mantener la Presión de perfusión

Comportamiento del paciente con TEGC, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

cerebral >70 mmHg. Los resultados de la recuperación de los pacientes en los que la PPC se mantuvo en forma activa por encima de 70 mmHg muestra una reducción sustancial en la morbi- mortalidad.

6.1.5. Pronostico de TEC Grave

Jannet y col. desarrollaron la Glasgow Outcome Scale. Esta evaluación debe realizarse a los 6 meses del TEC y divide a los pacientes con buena recuperación (los que volvieron a su estado y función previa), discapacidad moderada (autoválido pero no con su nivel previo), discapacidad grave (los que requieren ayuda para por lo menos una actividad cotidiana), vegetativos y muertos¹¹.

El pronóstico de los pacientes con TEGC fue estudiado en el Traumatic Coma Data Bank Study, que demostró que el promedio de mortalidad era del 76%, para los paciente con Glasgow 3 posreanimación, hasta el 18% para los paciente de 6, 7 u 8 en la escala de Glasgow.

Entre los pacientes con lesiones no quirúrgicas, el promedio de mortalidad fue de 31%; la Hipertensión intracraneana fue el mayor factor de riesgo. De los individuos con lesiones quirúrgicas la mortalidad fue del 39%. La mitad de los pacientes con Hematoma subdural agudo mueren.

En todos los grupos, factores como Hipoxia e Hipotensión fueron determinantes en la mortalidad en la etapa prehospitalaria como en la Hospitalaria.

6.2. SCORES EN TERAPIA INTENSIVA¹²

Desde que surgieron los primeros Scores Pronósticos en Terapia Intensiva, en la década de 1980, ha habido una mejoría sustancial, de los modelos que en la actualidad,

¹¹ Jennet B, Snoek J, Bond MR; et al. Disability after severe head injury: observation on the of the Glasgow Outcome Scale. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1981; 44: 285 – 293.

¹² Pacin J.; Terapia Intensiva, SATI; Ed. Panamericana, Bs As, 2000

de grandes bases de datos validados de forma multicéntrica, y a escala internacional. Los Scores pronósticos, se pueden usar para: evaluar la gravedad de la enfermedad, estratificar pacientes antes de incorporarlos a ensayos clínicos aleatorizados, evaluar y comparar la evolución, la calidad de cuidado, el análisis del costo beneficio, comparar pacientes de diferentes instituciones, o de una misma institución, en diferentes períodos, y servirán también para tomar decisiones clínicas.

Idealmente, un Score, debe ser, consistente y seguro, las variables deben ser de fácil uso, de tipo continuo, de medición reproducible y comparable entre distintas instituciones, no ser influenciada por el tratamiento, y de presentación precoz. Por ello las variables fisiológicas, son las más consideradas en la evaluación de casos mixtos ya que la magnitud de sus alteraciones está relacionada con la gravedad de la enfermedad. También debería incluir condiciones previas al ingreso, tales como la edad, las enfermedades crónicas, la procedencia y el diagnóstico.

Los Scores o Modelos de Predicción, pueden ser divididos en específicos e inespecíficos.

Los Scores Específicos están dirigidos a evaluar a un grupo de pacientes con una condición patológica particular, teniendo la ventaja de que se pueden incluir elementos característicos y también únicos de la enfermedad evaluada, como es por ejemplo, la lesión traumática en el traumatismo, la amilasa, en la pancreatitis, o la extensión radiológica en el distrés, lo que mejora la capacidad pronostica.

Los Scores Generales e inespecíficos como APACHE II y III y, SAPS II toman en cuenta las condiciones generales de respuesta del paciente, independientemente de la patología que originó esa respuesta, por ejemplo, la fisiológica. Esto permite incluir un amplio rango de diagnósticos que suelen tener una respuesta fisiológica similar que afecta órganos o sistemas distintos del originalmente comprometido, incluyendo entonces la población mixta de terapia intensiva. Miden en las primeras 24 horas de

Comportamiento del paciente con TEGC, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

admisión en UTI, la probabilidad, de mortalidad hospitalaria. La diferencia existente entre lo estimado y lo observado es una medida de la performance de ese lugar. Es conveniente que cada score sea calibrado en forma individual en los hospitales para asegurar que el modelo sea aplicable a esa población.

Estos scores generales e inespecíficos han sido criticados por varias razones, entre ellas por su controvertida habilidad para comparar la performance entre distintas terapias intensivas, porque la evolución no es solo la supervivencia sino que debería incluir calidad de vida, discapacidad y morbilidad.

El autor del presente trabajo, considera como dato, la utilización del SCORE APACHE II, pues el mismo es aplicable a la población de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Emergencias, Dr. Clemente Álvarez.

6.2.1. Score Apache II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)

En 1981, fue presentado inicialmente, por Knauss, (APACHE), con el objetivo de clasificar grupos de pacientes basándose en la gravedad de la enfermedad. Su aplicabilidad, resultó engorrosa, por lo cual no tuvo la difusión esperada.

En 1985, se desarrolla el APACHE II. Se utilizó el análisis multivariado para seleccionar las variables que eran significativas con respecto a la muerte hospitalaria y se modificaron los rangos de asignación de puntajes en el Glasgow, la creatinina y la gasometría. Considera 12 variables fisiológicas, la suma de todos los puntos asignados, es el valor agudo (APS). El estado de salud previo se valora a través de la edad en intervalos de 10 años, a partir de los 45 años y los antecedentes patológicos previos.

Al ingreso se ubica al paciente en una categoría diagnóstica específica, de acuerdo con el principal motivo de ingreso.

Inicialmente, se debe considerar siempre el PEOR VALOR de las primeras 24 hs. desde el ingreso. Si no se cuenta con algún dato, el valor de esa variable, es 0.

Comportamiento del paciente con TECG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

El APACHE II, ha demostrado ser confiable en la realización de una estratificación de la severidad al ingreso, ya que por cada 5 puntos de aumento del APACHE se incrementa significativamente la mortalidad.

A continuación se detallan los parámetros y las variables que se tienen en cuenta a la hora de evaluar el *Score APACHE II*

APACHE II.

Variables Fisiológicas	Rangos Anormales Altos					Rangos Anormales Bajos			
	+ 4	+ 3	+ 2	+ 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4
T° Rectal	≥ 41°	39°-40,9°		38,5°-38,9°	36°-38,4°	34°-35,9°	32°-33,9°	30°-31,9°	≤ 29,9°
Presión Arterial Media	≥ 160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤ 49
Frecuencia Respiratoria (en ARM o no)	≥ 50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤ 5
Oxigenación A-a o PaO ₂ - Si FiO ₂ ≥ 0,5 usar A-a - Si FiO ₂ < 0,5 usar PaO ₂	≥ 500	350-499	200-349		< 200 PO ₂ > 70	PO ₂ 61-70		PO ₂ 55-60	PO ₂ < 55
pH Arterial	≥ 7,7	7,6-7,69		7,5-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
Na sérico (mEq/L)	≥ 180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤ 110
K sérico (mEq/L)	≥ 7	6-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina sérica	≥ 3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		< 0,6		
Hematocrito (%)	≥ 60		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		< 20
Glóbulos Blancos (total/mm ³). en 1000	≥ 40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		< 1
Score de Glasgow	15-score actual de Glasgow								

(Duplicar los puntos asignados a creatinina (en mg/100mL) si la insuficiencia renal es aguda)

Antecedentes

Pacientes clínicos o luego de cirugía de emergencia: 5 puntos.

Comportamiento del paciente con TEGG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

Pacientes en postoperatorios de cirugía programada: 2 puntos.

Hígado: cirrosis demostrada por biopsia; hipertensión portal documentada; episodios anteriores de HDA por hipertensión portal; episodios previos de insuficiencia hepática y/o encefalopatía o coma hepático.

Pulmón: EPOC o NIC o enfermedad vascular crónica son severa incapacidad física o hipoxemia, hipercapnia, poliglobulia, hipertensión pulmonar de más de 40 mmHg.

Corazón: clase 4 de la NYHA.

Riñón: paciente con hemodiálisis crónica.

Inmunidad: inmunosupresión, quimioterapia, radiación, tratamiento prolongado con corticoides, leucemia, linfoma, HIV.

Edad	Puntos	Puntaje de APACHE II
44	0	Suma de A+B+C
45-54	2	A) Puntos Agudos (APS)
55-64	3	B) Puntos por edad
65-74	5	C)Puntos por antecedentes
≥ 74	6	TOTAL =

$\text{Ln (R71-R): } - 3,517 + (\text{APACHE II Score} \times 0,146) + (0,603, \text{ solo si es cirugía de urgencia}) + (\text{coeficiente de categoría diagnosticada})$

El progresivo desarrollo social, industrial y tecnológico ha supuesto un aumento en el número y severidad de los accidentes, convirtiendo a los traumatismos en un grave problema de salud pública¹³.

¹³ Perales Rodríguez de Viguri N. y Alted López E. El sistema nacional de salud ante los accidentes. Cirugía española 1991; 50/6: 417-426

Los accidentes de tráfico ocupan un lugar privilegiado en esta carrera como principales causas de muerte traumática, seguidos de los laborales y las precipitaciones¹⁴.

El Hospital de Emergencia Dr. Clemente Álvarez es un centro de derivación ante situaciones de emergencia y urgencia. Según las estadísticas que surgen del hospital los traumatismos más frecuentes son los politraumatismos y los traumatismos craneoencefálicos. Estas patologías requieren un cuidado intensivo interdisciplinar y multidisciplinar debido al grave compromiso de su estado de salud.

Los accidentes de tránsito son la segunda causa de muerte (según la OMS) en el mundo, de ahí se desprende la importancia que esta problemática representa desde el punto de vista de la Salud Pública.

6.3. ASISTENCIA RESPIRATORIA MECÁNICA

La Asistencia Respiratoria Mecánica (A.R.M) es un procedimiento de ventilación artificial que emplea un aparato mecánico para ayudar o sustituir la función ventilatoria de los músculos inspiratorios, pudiendo además mejorar la oxigenación e influir en la mecánica pulmonar.

Para ello, la máquina tiene que generar una presión:

- Por debajo de la presión negativa alrededor del tórax.
- Superior a la presión positiva dentro de la vía aérea (ventilador).

En ambos casos, se produce un gradiente de presión entre dos puntos (boca o vía aérea - alvéolo) que origina un desplazamiento de un volumen de gas.

¹⁴ Sauaia A., Moore FA, Moore EE. et al. Epidemiology of trauma deaths: A reassessment. J. Trauma 1995; 38:185-193.

“La ventilación mecánica no es una terapia, sino una prótesis externa y temporal que pretende dar tiempo a la lesión estructural o alteración funcional por lo cual se indicó, se repare o recupere”.¹⁵

La ventilación mecánica es un medio de soporte vital que tiene como fin general sustituir o ayudar temporalmente a la función respiratoria. Según la Conferencia de Consenso del American Collage of Chest Physicians (ACCP), sus objetivos específicos se pueden desglosar en fisiológicos y clínicos.

Objetivos fisiológicos:

- Mantener, normalizar o manipular el intercambio gaseoso:
 - Proporcionar una ventilación alveolar adecuada.
 - Mejorar la oxigenación arterial.
- Incrementar el volumen pulmonar:
 - Abrir y distender la vía aérea y unidades alveolares
 - Aumentar la capacidad residual funcional (CRF), impidiendo el colapso alveolar y el cierre de la vía aérea al final de la espiración.
- Reducir el trabajo respiratorio:
 - Descargar los músculos ventilatorios.

Objetivos clínicos:

- Revertir la hipoxemia
- Corregir la acidosis respiratoria.
- Aliviar la disnea y el sufrimiento respiratorio.
- Prevenir o resolver atelectasias.
- Revertir la fatiga de los músculos respiratorios.
- Permitir la sedación y el bloqueo neuromuscular.

¹⁵ Herrera Carranza M., *Iniciación de la Ventilación Mecánica*, Ed. Auroch, 1994, página 18.

- Disminuir el consumo de oxígeno sistémico o miocárdico.
- Reducir la presión intracraneal.
- Estabilizar la pared torácica.

La indicación de intubar y ventilar artificialmente a un paciente es por lo general una decisión clínica, basada más en los signos de dificultad respiratoria que en parámetros objetivos de intercambio gaseoso o mecánica pulmonar, que sólo tienen un carácter orientativo.

Lo más importante es la observación frecuente del paciente y ver cual es su tendencia evolutiva.

Se valoran los siguientes criterios:

- Estado mental: agitación, confusión, inquietud.
- Trabajo respiratorio excesivo: Taquipnea (mayor a 35 respiraciones por minuto), tiraje, signos faciales, uso de músculos accesorios.
- Fatiga de los músculos inspiratorios manifestada como asincronía toraco-abdominal, paradoja abdominal.
- Agotamiento general del paciente, la imposibilidad de descanso o de sueño.
- Hipoxemia: Presión arterial de oxígeno (PaO_2) menor de 60 milímetros de mercurio (mm Hg.) o Saturación de oxígeno (Sat $\text{O}_2\%$) menor de 90 (noventa) por ciento con aporte de O_2 .
- Hipercapnia progresiva (PaCO_2 mayor de 50 mm Hg) o acidosis (pH menor de 7,25).
- Capacidad vital baja: menor de 10 mililitros/kilogramos (ml/Kg.) de peso.
- Pimax: menor de -25 centímetros de agua (cm H₂O).

- Frecuencia respiratoria: mayor a 35 respiraciones por minuto.
- PaFiO₂: menor a 200.

6.3.1. Depresión respiratoria y manejo de vía aérea

La depresión respiratoria es un síndrome clínico caracterizado por alteraciones en la ventilación y por compromiso variable en el nivel de conciencia. Los problemas ventilatorios son consecuencia de trastornos en la mecánica y frecuencia respiratorias (bradipnea o apnea) o de la incapacidad de mantener la vía aérea permeable (caída hacia posterior de la lengua, secreciones e hipotonía de la musculatura faríngea), que puede o no resultar en hipoventilación alveolar. En el paciente con patología grave del SNC, ambas condiciones pueden ser tremendamente deletéreas pues inducen un daño secundario. La cianosis y la taquicardia son signos tardíos de hipoxemia, por lo que la observación atenta del estado de conciencia y de la ventilación del paciente es mucho más importante en la detección de estos problemas respiratorios.

En general, aquellos pacientes con GCS < 8 requieren manipulación de la vía aérea en forma obligatoria. El tratamiento definitivo de este problema consiste en la intubación endotraqueal (orotraqueal o nasotraqueal) o la traqueostomía, la que liberará la zona de obstrucción permitiendo una ventilación adecuada.¹⁶

6.3.2. Apoyo ventilatorio en pacientes con patología aguda del Sistema Nervioso Central

Los pacientes que presentan una patología aguda del sistema nervioso central (SNC) pueden desarrollar diversas complicaciones respiratorias, desde alteraciones de la vía aérea y de la musculatura ventilatoria hasta problemas intrínsecos del pulmón, como

¹⁶ Buggedo T, G; Castillo F, L; Hernández P, G; “Apoyo Ventilatorio en pacientes con patologías agudas del Sistema Nervioso Central”
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/MedicinaIntensiva/Apoyo.html>

Comportamiento del paciente con TEGG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

infecciones, embolia pulmonar y síndrome de distrés respiratorio del adulto. En una Unidad de Terapia Intensiva (UTI) resulta fundamental para una adecuada monitorización y un tratamiento precoz de las eventuales complicaciones, en un intento de preservar tanto la función neurológica como respiratoria y así mejorar la evolución de los pacientes.

Simmons y col. encontraron, en autopsias de soldados muertos en Vietnam debido a un trauma cerebral aislado, que el 85% de ellos presentaba evidencias de daño pulmonar significativo, incluyendo hemorragia, edema alveolar y congestión pulmonar, que no era atribuible a un trauma torácico.

El cerebro dañado es mucho más sensible que el cerebro normal a cualquier noxa secundaria, sea ésta metabólica (hipoxia, hiperglicemia o hiponatremia) o mecánica (hipotensión y edema). Así, la aparición de complicaciones respiratorias que resulte en el desarrollo de hipoxemia y/o hipercapnia, pueden provocar graves consecuencias en el paciente con daño cerebral agudo, produciéndose un círculo vicioso de agravamiento secuencial en los problemas neurológicos y respiratorios. En particular, la hipoxemia ($\text{PaO}_2 < 60$ o $\text{Sat O}_2 < 85\%$) y la hipotensión aparecen especialmente deletéreas en el manejo del paciente, siendo un factor asociado a mayor morbilidad y mortalidad.¹⁷

6.3.3. Hiperventilación, Presión Intracraneal y manejo del Dióxido de Carbono

La cavidad craneana contiene tejido cerebral (80%), líquido cefalorraquídeo (LCR, 10%) y sangre (10%), siendo el 90% del total agua. Un aumento en cualquiera de estos componentes puede llevar a un aumento en la PIC. Del mismo modo, su manipulación permite realizar medidas terapéuticas en casos de edema cerebral e HIC.

¹⁷ Buggedo T, G; Castillo F, L; Hernández P, G; “Apoyo Ventilatorio en pacientes con patologías agudas del Sistema Nervioso Central”
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/MedicinaIntensiva/Apoyo.html>

La ventilación juega un rol fundamental en el cuidado del paciente neuroquirúrgico, tanto en el ambiente postquirúrgico como en casos de daño cerebral severo e HIC. La vasculatura cerebral es altamente sensible a los cambios de pH del LCR, el que puede variar en forma aguda a través de cambios en la PaCO₂. De este modo, un aumento en la ventilación alveolar, al disminuir la PaCO₂, inducirá un aumento en el pH del LCR, produciendo vasoconstricción y disminución del VSC (el contenido de sangre en la bóveda craneana) y del FSC. La reactividad cerebrovascular al CO₂ puede estar perdida en pacientes con daño cerebral grave en fase pre-terminal, sin embargo, en la mayoría de los pacientes, incluidos aquellos con trauma cerebral grave, ésta se encuentra preservada. La hiperventilación puede ser utilizada temporalmente para disminuir la PIC en casos de edema cerebral o en espera de Pabellón, previo a drenar una masa intracerebral. Sin embargo, su uso en forma crónica no es recomendado por cuanto la vasoconstricción que produce puede inducir disminuciones importantes en el FSC y agravar la isquemia cerebral.

El FSC normal oscila alrededor de 50 ml/100g/min, siendo mayor en la sustancia gris y menor en la sustancia blanca cerebral. Caídas del FSC bajo 20 ml/100g/min se asocia a daño isquémico tisular. Esta situación puede ser más crítica en presencia de un consumo de oxígeno cerebral aumentado. En el trauma cerebral grave, se ha demostrado que el FSC es mínimo en las primeras horas después del trauma inicial. En todos estos casos, ante el riesgo de agravar la isquemia cerebral, es imperioso monitorizar el efecto de la ventilación sobre el FSC y el consumo de oxígeno. La medición del FSC aún es de difícil implementación en la práctica clínica. No obstante, la monitorización de la saturación venosa yugular de oxígeno (SvyO₂), mediante un catéter puesto en el bulbo yugular, da una buena aproximación clínica para decidir la mejor terapia de la HIC. El valor normal de la SvyO₂, dependiente del FSC y de la extracción de oxígeno, oscila entre 55 y 70%. Valores bajo 55% en presencia de HIC (isquemia), sugieren una

Comportamiento del paciente con TEGG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

extracción aumentada de oxígeno secundario a un bajo FSC. En este caso, la hiperventilación puede ser profundamente deletérea y el tratamiento de la HIC debe estar centrado en aumentar la PPC (inotrópicos y/o vasopresores), disminuir el consumo de oxígeno cerebral (sedación) o disminuir el agua cerebral (osmotherapia). Frente a $S_{\text{v}}\text{O}_2$ sobre 65% (hiperemia), la hiperventilación a valores de PaCO_2 cercanos a 30 mmHg puede ser intentada como medida temporal para disminuir la PIC.

La hiperventilación induce una disminución aguda de la PaCO_2 . A nivel sistémico, la elevación del pH arterial induce un aumento en la excreción renal de bicarbonato, el cual es un mecanismo lento (horas a días) para llevar el pH al nivel normal y nunca es completo. A nivel cerebral, en cambio, el bicarbonato del LCR cae más rápidamente gracias a la acción de la anhidrasa carbónica en los plexos coroideos, normalizándose el pH en materia de horas. Como consecuencia, el pH del LCR es corregido a niveles de prehiperventilación y el calibre arteriolar, el FSC, el VSC y la PIC vuelven a sus niveles basales. De este modo, la hiperventilación no es efectiva en producir una reducción mantenida de la PIC. Más aún, la hiperventilación produce un aumento en la presión intratorácica, que puede disminuir el débito cardíaco y disminuir la PPC.

En ningún caso, la hiperventilación profiláctica, con valores de PaCO_2 cercanos o menores a 25 mmHg, parece recomendable. En el único estudio que abarca esta controversia, la hiperventilación (PaCO_2 25 ± 2 mmHg) se asoció a menor FSC a las 24 y 72 horas que el grupo control (PaCO_2 35 ± 2 mmHg). Peor aún, el número de pacientes con una evolución favorable a 3 y 6 meses fue menor en el grupo tratado con hiperventilación profiláctica.

Recientemente, la American Association of Neurologic Surgeons (AANS) y el Congress of Neurologic Surgeons (CNS) aprobaron ciertas normas en el manejo del trauma cerebral. En relación a la ventilación aprueban como guía: "el uso de hiperventilación profiláctica ($\text{PaCO}_2 < 35$ mmHg) durante las primeras 24 horas

Comportamiento del paciente con TEEG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

después del trauma cerebral debe ser evitada, debido a que puede comprometer la perfusión cerebral en un período en que el FSC está disminuido".¹⁸ También recomiendan, esta vez como opción: "la hiperventilación puede ser necesaria por períodos breves de tiempo cuando hay un deterioro neurológico agudo, o por períodos más largos de tiempo si existe HIC refractaria a la sedación, parálisis, drenaje de LCR, y diuréticos osmóticos". Agregan: "La monitorización de Sv_vO₂, D(a-y)O₂, y del FSC pueden ayudar a detectar isquemia cerebral si la hiperventilación, resultante en PaCO₂ <30 mmHg, es necesaria".

6.3.4. Presión Positiva al Final de la Espiración y Presión Intracraneal

El uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP) en pacientes neuroquirúrgicos ha sido erróneamente contraindicado por la posibilidad de aumentar la presión intratorácica, la cual pudiera dificultar el retorno venoso aumentando la presión intracraneana. El uso de PEEP en pacientes ventilados produce una mejoría en la oxigenación y en la relación ventilación perfusión al reclutar alvéolos previamente colapsados. La presión intracraneana, por otro lado, fluctúa más en relación a cambios en la PaCO₂ que a cambios en el nivel de PEEP. En cualquier caso, la presión de vía aérea (PVA) media, más que el nivel de PEEP utilizado, es la presión que mejor se correlaciona con la presión intratorácica, el grado de compromiso hemodinámico y con la oxigenación.

Los pacientes neuroquirúrgicos, en especial aquellos con daño cerebral grave, presentan disminución de la capacidad vital y capacidad residual funcional, atelectasias y diversos grados de alteración de la permeabilidad vascular y edema pulmonar no cardiogénico. Todas estas situaciones hacen recomendable el empleo de niveles bajos o

¹⁸ Brain Trauma Foundation, Guías para conductas y pronóstico del Traumatismo Encefalocraneano Grave, Traducido por la SATI., Ed. Latincomm, Argentina, 2002

Comportamiento del paciente con TEGC, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

moderados de PEEP en estos pacientes. Nuestra práctica es utilizar niveles bajos de PEEP (3 a 5 cmH₂O) en todos los pacientes, intentando mantener la FiO₂ bajo 0.6 ó 0.7. En un primer momento preferimos las modalidades que aseguren una ventilación minuto mínima para mantener la PaCO₂ en rangos normales (35 a 40 mmHg) y prevenir la hipoventilación (PaCO₂ > 45 mmHg). En casos de mayor deterioro de la oxigenación, el uso de técnicas no convencionales de ventilación mecánica o altos niveles de PEEP puede ser necesario para prevenir la aparición de hipoxemia, que resulte en un mayor daño a nivel cerebral.

6.3.5. Complicaciones Asociadas a la ARM

“Aunque la Ventilación Mecánica es un procedimiento de soporte vital de reconocida utilidad en pacientes con importante deterioro de la función respiratoria, no está exenta de potenciales complicaciones. Muchas de ellas no están relacionadas directamente con la técnica y son consecuencia del entorno y las especiales características de los enfermos en que se instaura. Por ello es preferible hablar de complicaciones asociadas a la VM y de complicaciones de la misma.”¹⁹

Las principales complicaciones las podemos dividir en:

- Asociadas a la vía aérea artificial.
- Asociadas a la presión positiva intrapulmonar e intratorácica.
- Toxicidad por Oxígeno.
- Complicaciones Infecciosas.

Asociadas a la vía aérea artificial.

La intubación traqueal se relaciona con:

¹⁹ Herrera Carranza, M., “Iniciación a la ventilación mecánica, puntos clave”, Ed. Auroch, 1994.

- Colonización y mayor riesgo de infecciones de las vías respiratorias y del parénquima pulmonar, consecuencia de la pérdida de las barreras naturales de defensa del aparato respiratorio, del mecanismo de la tos y de la función mucociliar.

- Lesiones glóticas y traqueales en forma de edema, estenosis, traqueomalacia o granulomas. Aunque no están claramente determinados los factores de riesgo para la lesión glótica, parece desaconsejable una presión de balón de neumotaponamiento por encima de la presión de perfusión capilar (25 cm H₂O) y una intubación prolongada por más de 21 días.

La traqueostomía puede asociarse a complicaciones graves como:

- Erosiones traqueales.
- Fístulas de la arteria innominada y hemorragias graves.
- Migración de la cánula extraluminalmente creando una falsa vía y estenosis postdecanulación.

Asociadas a la presión positiva intrapulmonar e intratorácica.

- Barotrauma. Con este nombre se conoce a la fuga extraalveolar de gas, refleja la existencia de daño alveolar, el de mayor importancia clínica es el neumotórax, por cuanto puede comprometerse de manera inmediata la vida del paciente ventilado. El componente verdaderamente implicado en la lesión alveolar es la sobredistensión por elevado volumen corriente o PEEP_i, que está más relacionado con la presión alveolar pico, equivalente a la presión pausa inspiratoria. Por ello los autores recomiendan utilizar los valores de volumen corriente y PEEP más bajos posibles no sobre pasando en ningún caso una presión alveolar pico de 35 cm H₂O.

- Complicaciones hemodinámicas. Son consecuencia de la inversión de las presiones en la cavidad torácica.

- Efectos sobre el corazón derecho. La presión positiva determina una disminución del gradiente de presión que determina el retorno venoso y por tanto una disminución de este y de la precarga del ventrículo derecho.

- Efectos sobre el corazón izquierdo. Una disminución del gasto cardiaco del ventrículo derecho origina una disminución de la precarga del ventrículo izquierdo. Por otro lado, el aumento de la presión intratorácica trae como consecuencia una disminución de la poscarga del ventrículo izquierdo.

- Complicaciones renales. Debido a la presión positiva se produce una disminución del flujo sanguíneo renal y por lo tanto estimula la secreción de ADH dando lugar a retención hídrica.

- Complicaciones neurológicas. La presión positiva ocasiona un aumento de la presión intracraneal en presencia de un traumatismo craneoencefálico, especialmente cuando se utiliza PEEP, por aumento de la presión venosa yugular. Si esto se une a una disminución del gasto cardiaco, puede producirse un deterioro importante de la presión de perfusión cerebral.

Toxicidad por Oxígeno.

Se ha demostrado que FiO_2 mayores a 0.5 pueden originar daño tisular inespecífico en pulmones sanos; sin embargo no hay estudios que establezcan el daño de altas concentraciones de oxígeno en pulmones enfermos. Como norma general se recomienda utilizar FiO_2 menores a 0.6.

Ante disyuntiva de utilizar presiones alveolares por encima de lo recomendado a FiO_2 elevadas para alcanzar saturaciones de oxígeno aceptables en pulmones gravemente enfermos, en el estado actual de conocimientos parece más adecuado la segunda alternativa.

Complicaciones Infecciosas.

La infección en los pacientes con una patología aguda del SNC es altamente prevalente, y es causa importante de morbilidad y mortalidad. La aspiración de contenido gástrico, retención de secreciones, manipulación de la vía aérea y el uso de la ventilación mecánica son factores que aumentan la posibilidad de infección pulmonar.²⁰

- Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica (NAVVM). Los pacientes sometidos a ventilación mecánica tienen un mayor riesgo de sufrir neumonías. La intubación traqueal, por si misma, aumenta este riesgo en siete veces. La NAVVM se asocia a un aumento de la morbi-mortalidad, prolongando el periodo de ventilación y la estancia hospitalaria.

6.3.6. Desvinculación de la Ventilación Mecánica.

La desvinculación de la ventilación mecánica esta inmersa en un proceso dinámico que transcurre desde el ingreso a la asistencia ventilatoria hasta la retirada de toda asistencia mecánica para mantener y/o controlar la ventilación.

“Debido a que la VM puede inducir complicaciones que ponen en riesgo la vida del paciente, debe ser discontinuada lo más rápidamente posible.”²¹

Todas las etapas del proceso están convalidadas por la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI)²²

El proceso de desvinculación de la ventilación mecánica consta de 3 etapas:

- Etapa de determinación del umbral.
- Prueba de ventilación espontánea.

²⁰ Buggedo T, G; Castillo F, L; Hernández P, G; “Apoyo Ventilatorio en pacientes con patologías agudas del Sistema Nervioso Central”

<http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/MedicinaIntensiva/Apoyo.html>

²¹ Tobin, Martín J, “Advanced in Mechanical Ventilation”, The New England Journal of Medicine, Vol. 344 N°26, Junio 2001

²² Brain Trauma Foundation, Guías para conductas y pronóstico del Traumatismo Encefalocraneano Grave, Traducido por la SATI., Ed. Latincomm, Argentina, 2002.

- Destete o weaning.

Etapa de determinación del umbral.

La determinación del umbral es la situación en la cual el paciente alcanza los parámetros clínicos y fisiológicos para el inicio de la prueba de ventilación espontánea.

Los parámetros que deben ser evaluados y corroborados son:

- Control del cuadro que motivó la ventilación mecánica.
- Situación clínica aceptable:
 - Adecuado nivel de conciencia: paciente colaborador, responde a ordenes

Apertura ocular

Espontánea	4 puntos
Frente a estímulos verbales.	3 puntos.
Frente a estímulos dolorosos	2 puntos.
No abre los ojos.	1 puntos.

Respuesta verbal

Espontánea y correcta.	5 puntos.
Conversación confusa.	4 puntos.
Palabras inapropiadas.	3 puntos.
Sonidos incomprensibles.	2 puntos.
Ninguna respuesta.	1 punto.

Respuesta motora

Movimientos normales.	6 puntos.
Localiza dolor.	5 puntos.
Flexión apropiada.	4 puntos.
Flexión anormal.	3 puntos.

Comportamiento del paciente con TEGG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

Respuesta extensora presente. 2 puntos.

Ningún movimiento. 1 punto.

- Escala de Ramsay: evalúa el grado de sedación que debe corresponder al nivel 2-3, que se ajusta a dicha escala:

- Nivel 1: Paciente ansioso agitado o inquieto
- Nivel 2: *Paciente cooperador, orientado, tranquilo*
- Nivel 3: *Paciente dormido, responde a órdenes*
- Nivel 4: Paciente dormido, respuesta rápida a estímulos
- Nivel 5: Paciente dormido, respuesta lenta a estímulos
- Nivel 6: Paciente dormido, ausencia de respuesta

- Estabilidad hemodinámica: ausencia de cualquier tipo de intervención a los fines de optimizar la función cardiovascular. Sin drogas con efectos inotrópicos o vasopresores

- Equilibrio metabólico: pH entre 7,35 – 7,45 (estado ácido-base).

- Temperatura corporal óptima: entre 36 °C – 38°C

- Adecuado nivel de Hemoglobina: mayor o igual a 7 mg/dl.

- Adecuada oxigenación: PaO₂/FiO₂ mayor o igual 175 con PEEP menor o igual 5 cm H₂O.

Prueba de ventilación espontánea.

Comienza con la situación de estabilidad fisiológica del paciente (umbral), y termina cuando el paciente cumple con éxito (2 horas ventilando en tubo en T o con ventilación de presión de soporte igual a 7 cm H₂O) o bien fracasa en la misma.

El modo de prueba de ventilación espontánea a utilizar será:

- conexión en tubo en T con soporte de O₂ durante 120 minutos

- ventilación a presión de soporte a 7 cm H₂O durante 120 minutos²³

Conexión en tubo en T con soporte de O₂ durante 120 minutos.

El método consiste en realizar una única prueba diaria de tubo en T, con una duración de hasta dos horas. Si la prueba es exitosa el paciente puede ser extubado, si fracasa al paciente se le entregan otras 24 hs de reposo completo de músculos respiratorios antes de efectuar una nueva prueba.

Ventilación con presión de soporte a 7 cm H₂O durante 120 minutos

6 a 8 cm H₂O se utilizan en presión de soporte para compensar la resistencia creada por el tubo endotraqueal y los circuitos del respirador. Un paciente que puede respirar confortablemente en este nivel de PSV esta apto para ser extubado.

Durante la prueba se deben realizar algunas intervenciones por parte del equipo interdisciplinario, estas son:

- Conocimiento del paciente: valoración del estado actual: identidad, percepción, estado físico y emocional. Ganar la confianza del paciente.
- Control del paciente durante la prueba:
 - Aspecto físico: corroborar su situación.
 - Se tomaran y registraran los siguientes parámetros:
 - Frecuencia Respiratoria
 - Saturación de O₂
 - Frecuencia Cardiaca
 - Tensión Arterial
 - Mecánica Ventilatoria

²³ Tobin M.. Advances in Mechanical Ventilation, NEJM 2001; 1986 - 1996

- Si hay presencia de alteración del sensorio.

- Manejo de la energía: Proporcionar recursos energéticos: nutrición, trabajo/descanso, motivación como energía psicológica. Coordinación de las actividades de los pacientes: respuesta rápida a sus necesidades, mostrar seguridad y reducir las restricciones motrices.

- Se debe detener la prueba de ventilación espontánea cuando se presente una o varias de las siguientes situaciones:

- $FR > 35$ durante 5 min. o más.
- $Sat O_2 < 90\%$ con $FiO_2 0.5$
- $FC > 130$
- TA sistólica > 180 o < 90 mm Hg.
- Alteración del sensorio, agitación.
- Mala mecánica Ventilatoria

La monitorización de estos parámetros es debido a que controlan compensado al paciente. Si algunos de los indicadores se alteran influyen directamente de manera negativa sobre los otros, desencadenando un desorden cardiorrespiratorio. Las alteraciones de estos signos vitales, por fuera de sus rangos normales, repercuten en la evolución del paciente, complicando aun más el cuadro fisiopatológico, por el cual requirió cuidados intensivos.

Los músculos inspiratorios actúan ampliando el volumen de la caja torácica. Durante la inspiración tranquila la mayor parte del volumen corriente es generado por el diafragma, ayudado por los intercostales externos. Estos se activan de forma sincronizada; en primer lugar se contrae el diafragma, cuyo descenso aumenta la presión negativa intrapleural y el diámetro longitudinal; a continuación, los intercostales externos elevan ligeramente las costillas, y el tórax expande sus diámetros transversos y anteroposterior, al mismo tiempo que estabilizan la pared para equilibrar el efecto de la

Comportamiento del paciente con TEEG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

presión negativa generada por el diafragma; en tercer lugar, la activación de los músculos dilatadores faríngeos son los encargados de estabilizar la vía aérea superior.

La amplitud de movimiento normal de la pared torácica durante la inspiración reposada es de unos 2 cm a nivel del apéndice xifoides, siendo de unos 5 a 6 cm durante una inspiración forzada.

Cuando se necesita mayor esfuerzo inspiratorio, se reclutan los músculos accesorios.

La mala mecánica ventilatoria se manifiesta por los siguientes signos:

Existe una asincronía entre los movimientos del abdomen y la pared torácica detectada por palpación o inspección, la contracción diafragmática ineficaz, obliga a que la presión negativa se obtenga por la acción de los músculos accesorios, que protruyen el diafragma hacia la cavidad torácica e invierte el movimiento abdominal durante la inspiración (inversión abdominal paradójica).

También puede observarse la puesta en acción de tirajes, debido a la contracción de los músculos inspiratorios del cuello, detectada por la depresión de la fosa supraesternal y supraclavicular.

De persistir la mala mecánica ventilatoria esta puede desembocar en el fracaso del intercambio gaseoso, asociándose a cianosis y alteraciones mentales secundarias a la hipoxia (agitación, letargia, coma).

Frecuencia respiratoria: Es el número de respiraciones en reposo, que en condiciones normales es de unas 14 por minutos. La concentración de hidrogeniones en el líquido cefalorraquídeo controla esta frecuencia, que puede aumentar en la fiebre, las infecciones pulmonares agudas, la fibrosis pulmonar difusa, la insuficiencia ventricular izquierda y los estados de tensión. La FR se enlentece por lesiones encefálicas, en el coma o en la sobredosis de narcóticos.

Alteración del sensorio: El estado de conciencia implica la posibilidad del conocimiento de sí mismo y del medio ambiente, sus límites precisos son extremadamente amplios para definirlos satisfactoriamente, de modo que solo es posible inferir el estado de conciencia de los demás por su apariencia y por sus actos.

Existen dos aspectos de la conciencia, uno es el contenido, o sea la suma de las funciones mentales, dependiendo de los hemisferios cerebrales; el otro es el estado de vigilia, que depende de las estructuras cerebrales.

Ambos pueden variar independientemente en una infinita progresión que va desde la nada al máximo de la función intelectual.

Los estudios clínicos y experimentales demuestran que el mantenimiento del estado de conciencia con un complemento intacto de sus funciones requiere una continua y efectiva interacción entre los hemisferios cerebrales relativamente intactos y ciertos mecanismos fisiológicos activadores no específicos situados en la parte alta del tronco encefálico.

La depresión respiratoria, más bien un síndrome, se caracteriza clínicamente por un compromiso variable de conciencia y depresión del centro respiratorio, y se ve frecuente en pacientes neuroquirúrgicos. La hipoventilación alveolar se manifiesta por alteraciones en la mecánica y frecuencia respiratoria (bradipnea o apnea) o incapacidad de mantener la vía aérea permeable (caída hacia posterior de la lengua, secreciones e hipotonía de la musculatura faríngea)

El nivel de conciencia debe ser estrictamente vigilado por cuanto la posibilidad de hipoventilación puede agravar la situación neurológica.

El valor de saturación arterial de oxihemoglobina (Sat O₂) evalúa de manera no invasiva el intercambio gaseoso, mediante un sensor transcutáneo que se coloca en el dedo índice. Se trata de un sistema óptico sensible a los cambios de coloración de la

Comportamiento del paciente con TEGG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

hemoglobina (más roja cuanto más saturada de oxígeno esté). Sin embargo nunca puede sustituir a los valores que se obtiene mediante la gasometría arterial.

Frecuencia Cardíaca (FC): es el número de contracciones o latidos por minuto es la frecuencia cardíaca. El corazón en reposo se contrae 60-80 veces por minuto.

La FC afecta directamente a la función cardíaca porque de ella depende directamente el volumen minuto cardíaco (volumen de sangre eyectado por el corazón en un minuto).

Tensión Arterial: es la presión sanguínea ejercida por la sangre contra cualquier área de la pared vascular produciendo distensión de la pared y desplazamiento de la sangre a las zonas de menor presión. Es producida por la acción intermitente de la bomba cardíaca presenta dos valores característicos:

- Un valor máximo sistólico, que corresponde con la sístole cardíaca, de 120 mmHg..
- Un valor mínimo diastólico de 80 mmHg.

Si el paciente cumple con las dos horas ventilando espontáneamente será desvinculado de la asistencia respiratoria mecánica y extubado, cuando el equipo lo considere conveniente. Mientras que si se presenta una o varias de las causas de interrupción de la prueba de ventilación espontánea el paciente entrara en destete o weaning.

“Antes de iniciar la prueba, el paciente que falla tiene virtualmente la misma mecánica pulmonar que el que cumple en forma exitosa la misma. Por lo tanto desconocidos mecanismos que se asocian al pasaje a la ventilación espontánea causan empeoramiento de la mecánica ...”²⁴

Cuando se retira la Ventilación Mecánica, aproximadamente el 25% de los pacientes, presentan dificultad respiratoria como para requerir nuevamente soporte

²⁴ Tobin M.. Advances in Mechanical Ventilation, NEJM 2001; 1986 - 1996

Comportamiento del paciente con TEEG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

ventilatorio. Entre los pacientes que fracasan, la desconexión del ventilador es seguida casi inmediatamente por un incremento de la frecuencia cardíaca y una caída del volumen corriente (respiración rápida y superficial). Al continuar la prueba de respiración espontánea, en los siguientes 30 a 60 minutos, se incrementa considerablemente el esfuerzo respiratorio, alcanzando para el final de este periodo más de cuatro veces el normal. El incremento del esfuerzo es principalmente debido al empeoramiento de la mecánica respiratoria. La resistencia respiratoria se incrementa progresivamente durante la prueba de ventilación espontánea, alcanzando para el final un valor siete veces mayor que el normal.

Adicionalmente al incremento del esfuerzo respiratorio, una prueba fallida de ventilación espontánea produce un considerable estrés cardiovascular. Los pacientes pueden tener un considerable incremento de la poscarga ventricular derecha e izquierda, con incrementos del 39% y 27% en la presión pulmonar y sistémica, respectivamente.

“Durante el curso de la prueba, la mitad de los pacientes que fracasan incrementan la PaCO₂ en más de 10 mmHg. Esta hipercapnia no es debida a una disminución de la ventilación minuto, sino que es producida por la respiración rápida y superficial que aumenta el espacio muerto.”²⁵

Cuando los pacientes pueden sostener confortablemente la respiración espontánea son extubados. Aproximadamente 10 al 20 % de estos pacientes van a requerir reintubación. La mortalidad de los reintubados es más de seis veces mayor que la de los pacientes que toleran la extubación. La razón de esta alta mortandad es desconocida y no esta claramente relacionada con el desarrollo de nuevos problemas luego de la extubación o con complicaciones de la reintubación. Por lo tanto la mera reintubación es un simple predictor de una enfermedad subyacente más severa

²⁵ Tobin M.. Advances in Mechanical Ventilation, NEJM 2001; 1986 - 1996

Destete o Weaning

Se entiende por destete/weaning como la reducción gradual del soporte ventilatorio y su reemplazo o sustitución por ventilación espontánea.

Estarán incluidos todos los pacientes que hayan fracasado en la prueba de ventilación espontánea.

El paciente regresará a la asistencia respiratoria mecánica con los valores previos a dicha prueba o adecuado a la nueva situación en función del trabajo respiratorio del paciente, y se aguardará 24 hs para volver a plantearse la valoración del umbral.

7. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Describir el comportamiento de los pacientes conectados a asistencia respiratoria mecánica con diagnóstico principal de traumatismo encefalocraneano grave, durante la prueba de ventilación espontánea (PVE) en tubo en T o con ventilación por presión de soporte (PSV) a 7 cm de H₂O.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Cuantificar los pacientes que cumplieron exitosamente la prueba ventilación espontánea.
- Cuantificar los pacientes que no cumplieron exitosamente la prueba ventilación espontánea.
- Analizar las causas de interrupción de la prueba de ventilación espontánea.
- Analizar la prueba de ventilación espontánea en pacientes con intubación orotraqueal.
- Analizar la prueba de ventilación espontánea en pacientes con traqueostomía.

8. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Tipo de Estudio:

La presente investigación es de carácter cuantitativo; siguiendo la organización de un diseño de campo, cuyo nivel de profundidad reviste un aspecto descriptivo. La fuente de datos es primaria.

Área de Estudio:

La investigación se desarrolló en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fé, República Argentina, en el Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez, en la sala de Unidad de Terapia Intensiva, durante los meses de Junio de 2004 a Septiembre de 2004.

Sujeto:

Se incluyeron todos aquellos pacientes que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- Diagnóstico Principal: Traumatismo Encefalocraneano Grave, sin ser considerados politraumatizados.
- Requerimiento de ARM.
- Ingresar a la Prueba de Ventilación Espontánea, sin estar en proceso de Weaning o Destete.
- Edad: mayor de 18 años.

Población de Estudio:

La población de estudio estuvo conformada por el conjunto de individuos que cumplieron con los criterios o condiciones espacio temporales previamente establecidos.

Quedando determinada por un total de 12 (doce) pacientes.

Instrumento de Recolección de Datos:

Para la recolección de los datos se utilizó la Planilla de Seguimiento del Protocolo de Destete de la Ventilación Mecánica; Paso N° 2: “Prueba de Ventilación Espontánea en Tubo en T o PSV 7 cmH₂O”, y la Planilla de “Criterios de Interrupción” (ver ANEXO I)

Técnicas de Recolección de Datos:

Se recolectaron los datos que correspondieron al Paso N° 2: “Prueba de Ventilación Espontánea en Tubo en T o PSV con 7 cmH₂O”, de la “Planilla de Seguimiento del protocolo de Destete de la Ventilación Mecánica”, sala de Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Emergencia Dr. Clemente Álvarez, Rosario, Santa Fe.

Una vez que el paciente ingreso a la PVE se comenzó con el monitoreo continuo.

Durante la evaluación se deben realizar algunas intervenciones por parte del equipo interdisciplinario, estas son:

- Conocimiento del paciente: valoración del estado actual: identidad, percepción, estado físico y emocional. Ganar la confianza del paciente.
- Control del paciente durante la prueba:
 - *Aspecto físico*: corroborar su situación, criterios de interrupción:
 - FR.
 - Sat O₂.
 - FC
 - TA sistólica.
 - Alteración del sensorio.

Comportamiento del paciente con TEGG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

- Manejo de la energía: Proporcionar recursos energéticos: nutrición, trabajo/descanso, motivación como energía psicológica. Coordinación de las actividades de los pacientes: respuesta rápida a sus necesidades, mostrar seguridad y reducir las restricciones motrices.

Los criterios de interrupción de la prueba de ventilación espontánea son los siguientes:

- Frecuencia Respiratoria mayor a 35 durante 5 min. o más.
- Saturación de O₂ menor al 90% con FiO₂ 0,5
- Frecuencia Cardíaca mayor 130
- Tensión Arterial Sistólica mayor a 180, o menor a 90 mm Hg.
- Alteración del sensorio, agitación.
- Mala mecánica ventilatoria

Si en algún momento de la prueba se manifiestan algunos de los criterios de interrupción, es necesario detenerla, significaría que la prueba de ventilación espontánea fracasó, se ha vuelto a valores por debajo del umbral. El paciente volverá a requerir soporte ventilatorio mecánico.

9. DESARROLLO

En los siguiente gráficos y tablas se muestran los datos y resultados obtenidos en la presente investigación.

Se determinó primeramente la población de estudio, siguiendo los criterios de inclusión preestablecidos.

Se analizaron los datos de las Pruebas de Ventilación Espontánea, en función a éxitos y fracasos, en forma general, y teniendo en cuenta si los pacientes estaban conectados por Tubo Endotraqueal o Traqueostomía.

Cuantificación de la Población de Estudio

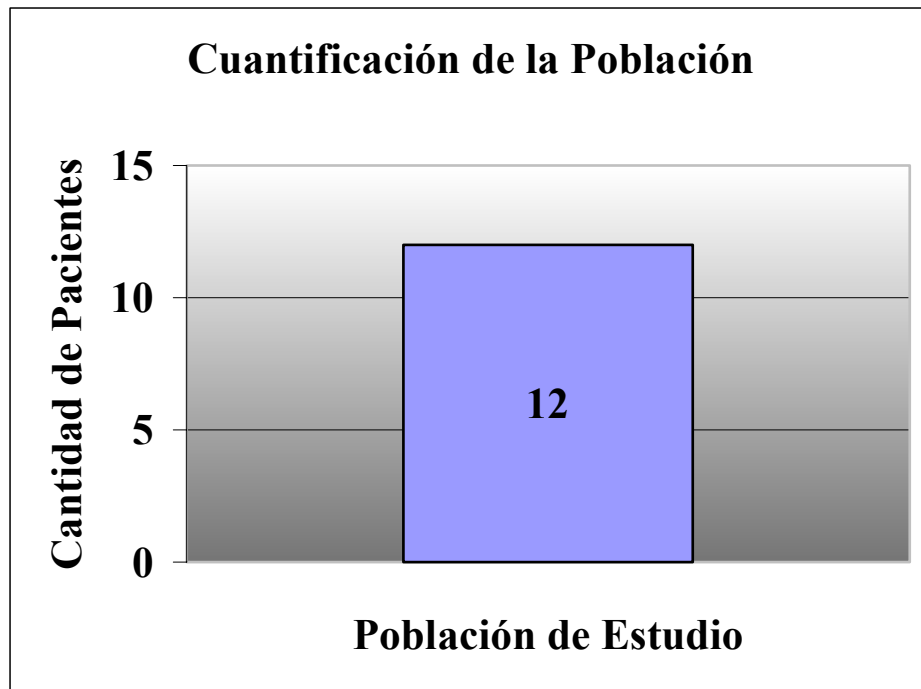


Gráfico N° 1: Cuantificación de la Población de Estudio

La población quedó constituida con el total de pacientes que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Emergencias “Dr. Clemente Álvarez”, y que cumplieron los criterios de inclusión, quedando determinada por un total de doce (12) personas.

Análisis de la Prueba de Ventilación espontánea en pacientes con TEGGrave

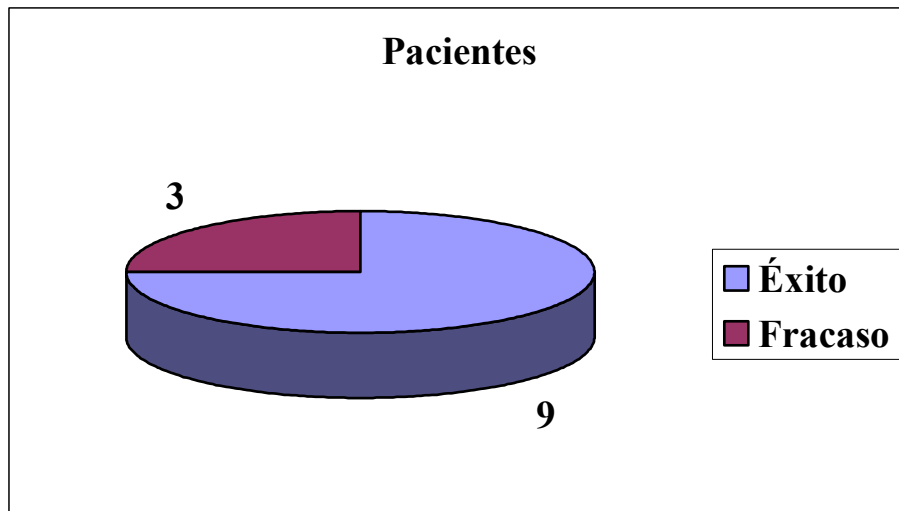


Gráfico N° 2: Análisis de la PVE en pacientes con TEGC en función del éxito y fracaso

Con los datos obtenidos de haber realizado las Pruebas de Ventilación Espontánea, surge el siguiente análisis:

- Se realizaron un total de doce (12) Pruebas de Ventilación Espontánea.

Independientemente y sin discriminar si los pacientes presentaban Tubo Endotraqueal o Traqueostomía, los resultados fueron determinantes:

- De las doce (12) Pruebas de Ventilación Espontánea, nueve (9) fueron exitosas, o sea el 75%.
- De las doce (12) Pruebas de Ventilación Espontánea, tres (3) fracasaron, o sea el 25%.

Análisis de la Prueba de Ventilación espontánea en pacientes con TEGG

	Tubo		Traqueostomía		Total PVE
	Éxito	Fracaso	Éxito	Fracaso	
TEGG	3	3	6	0	12
Totales	3	3	6	0	12

Tabla N° 1: Datos de las PVE en pacientes con TET y Traqueostomía

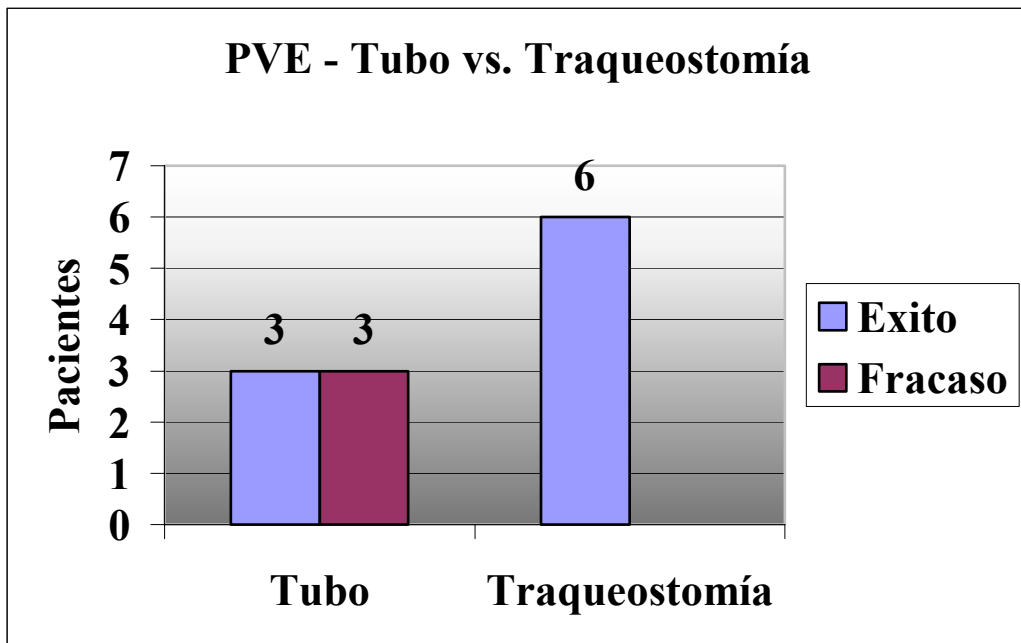


Gráfico N° 3: Análisis de las PVE en función del éxito y fracaso en pacientes con TET y Traqueostomía.

De un análisis más minucioso, y respondiendo a los objetivos planteados, discriminando a los pacientes que realizaron la Prueba de Ventilación Espontánea presentando Tubo Endotraqueal y los que la realizaron traqueostomizados, surgen los siguientes resultados (Tabla N° 1):

Los pacientes que realizaron la Prueba de Ventilación Espontánea, y que presentaban traqueostomía, de un total de 6 (seis) pacientes, la totalidad cumplió con éxito las dos horas (2 hs.) ventilando espontáneamente en Tubo en T o PSV con 7 cmH₂O.

Comportamiento del paciente con TEEG, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

De los 6 (seis) pacientes que realizaron la Prueba de Ventilación Espontánea, y que estaban con Tubo Endotraqueal, 3 (tres) pacientes culminaron con éxito la Prueba de Ventilación Espontánea, pudieron ventilar espontáneamente durante dos horas (2 hs.) en Tubo en T o PSV con 7 cmH₂O, los otros 3 (tres) pacientes intubados, fracasaron en el intento de ventilar espontáneamente (Gráfico N° 3).

Análisis de las Causas de Interrupción de la PVE

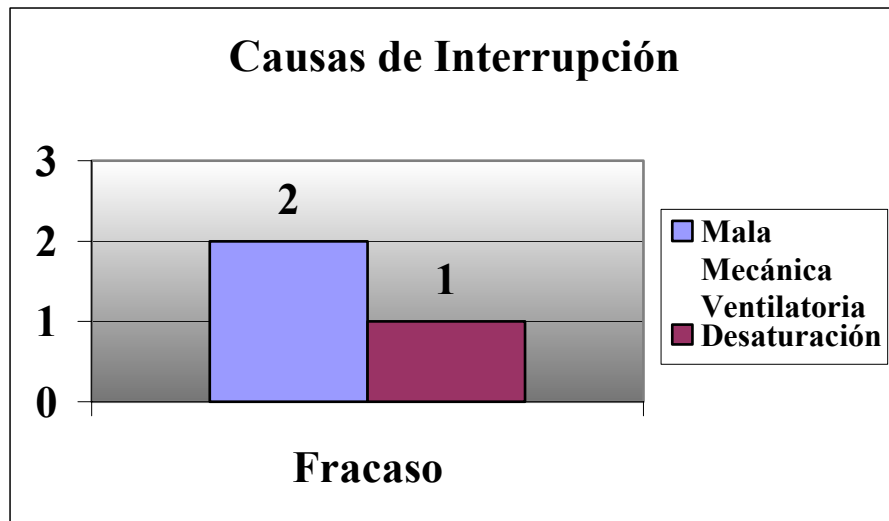


Gráfico N° 4: Determinación de las causas de Interrupción de las PVE

Con el objetivo de analizar las causas de interrupción, se determinó que de los 3 (tres) pacientes que fracasaron la PVE, en el transcurso de las dos horas (2 hs.) en Tubo en T o PSV con 7 cmH₂O, se interrumpió la prueba en 2 (dos) ocasiones por Mala Mecánica Ventilatoria, la restante por Desaturación (Gráfico N° 4).

10. CONCLUSIONES

La ARM es una técnica de soporte vital frecuentemente utilizada en las Unidades de Terapias Intensiva, y como determinados procedimientos, puede inducir a complicaciones que ponen en riesgo la vida de los pacientes, por eso es fundamental implementar protocolos de destete para lograr que el proceso de desvinculación sea rápido y eficaz.

La implementación de protocolos durante el proceso de ARM significó que tanto la asistencia, como el control y monitoreo de los pacientes con diagnóstico de traumatismo encefalocraneano grave se optimizara, incrementando la operatividad y el trabajo interdisciplinario. Quedó demostrado que los pacientes que cumplieron con éxito la PVE superaron considerablemente a los pacientes en quienes se debió interrumpir la prueba. De las 12 (doce) PVE, 9 (nueve) fueron exitosas y solo 3 (tres) fracasaron.

Mediante el presente trabajo y luego del análisis minucioso de todos los datos recolectados de las planillas de evaluación de la Prueba de Ventilación Espontánea, se pudo determinar ciertas características en el comportamiento de los pacientes con diagnóstico principal de TEGC durante el estadio inicial de retirada del soporte ventilatorio mecánico.

En cuanto al análisis de la PVE, cuantificando el éxito o fracaso, según si el paciente presentaba traqueostomía o intubación endotraqueal, se puso de manifiesto una tendencia de éxito de aquellos que se encontraban traqueostomizados por sobre los demás, ya que los 6 (seis) pacientes con traqueostomía cumplieron la PVE satisfactoriamente, mientras que solo 3 (tres) pacientes de 6 (seis) con intubación endotraqueal tuvieron éxito.

El aumento del trabajo respiratorio debido a la presencia del TET pudo ser una carga inspiratoria excesiva para algunos pacientes cuando respiraron a través de un circuito en tubo en T o PSV con 7 cmH₂O. Ventilando espontáneamente a través de traqueotomía se reduce el espacio muerto, por no intervenir la vía aérea superior (VAS), y a su vez existe un mejor manejo de las secreciones, reduciendo la resistencia al ingreso del aire.

Estos dos factores determinan un menor consumo de energía y oxígeno por parte de los músculos ventilatorios, evitando así el desbalance que se produce entre el componente muscular y el componente de carga que deben vencer los músculos inspiratorios, lo que llevaría a la fatiga muscular.

La desconexión de la Ventilación Mecánica debe ser considerada cuando el paciente se encuentre recuperado o en vías de recuperación del proceso que motivó la necesidad de intubación y el inicio de la VM. Para identificar a los pacientes que están en condiciones de respirar espontáneamente es útil la medición a diario de ciertos criterios para la determinación del umbral, lo cual permitirá la realización de la Prueba de Ventilación Espontánea.

Mediante esta estrategia, la desconexión de la Ventilación Mecánica pudo realizarse en tres cuartas partes de los pacientes ventilados, 9 (nueve), sin necesidad de Weaning o Destete.

Los pacientes que realizaron la PVE en Tubo en T o PSV con 7 cmH₂O se comportaron indistintamente. Coincidentes con la bibliografía consultada.

Se puede decir entonces que la desconexión de la VM se ve ampliamente favorecida si se aplican ciertas estrategias, a saber:

- La utilización de protocolos para la desconexión de la VM en lugar de la práctica tradicional basada en las preferencias de cada trabajador de la salud.

- La identificación precoz de los pacientes capaces de mantener la respiración espontánea mediante la medición a diario de criterios de determinación del umbral.
- Brindar las condiciones apropiadas al paciente para la realización de la PVE, que reduzcan al mínimo la resistencia al paso del aire, y que optimicen el confort.

11. COMENTARIOS

- El monitoreo continuo de los parámetros durante la PVE también debe incluir la clínica que presenta el paciente.
- Los 3 (tres) pacientes que culminaron con éxito la PVE, que estaban con intubación orotraqueal, tuvieron extubaciones frustradas, debieron ser reintubados dentro de las 48 hs. Posteriores a la extubación.
- Un paciente presentó una situación de crisis de pánico, lo cual requirió por parte del equipo tratante un acompañamiento específico.
- Los pacientes que fracasaron la PVE e ingresaron a la Fase de Destete o Weaning fueron 3 (tres).

Un paciente obitó, 2 (dos) lograron con éxito la desvinculación.

Estos hechos constituyeron situaciones problemáticas que están siendo analizadas actualmente por una investigación de la cátedra Clínica Médica Kinefisiátrica.

- Se sugiere para próximas investigaciones, evaluar el comportamiento durante la PVE en función de las complicaciones respiratorias, hemodinámicas, etc., que los pacientes hayan desarrollado durante la permanencia en ARM.
- Investigaciones futuras podrían estar orientadas hacia la valoración de las secuelas, en función de las lesiones primarias y secundarias producidas en los pacientes con TECG.

12. ABREVIATURAS

ARM: Asistencia Respiratoria Mecánica

AVPP: Años de Vida Potencialmente Perdidos

CO₂: Dióxido de Carbono

D (a-y)O₂: Diferencia arterio yugular de Oxígeno

FC: Frecuencia Cardíaca

FiO₂: Fracción Inspirada de Oxígeno

FR: Frecuencia Respiratoria

FSC: Flujo Sanguíneo Cerebral

GCS: Escala de Coma de Glasgow

H.E.C.A: Hospital de Emergencias “Dr. Clemente Álvarez”

HIC: Hipertensión Intracraneal

LCR: Líquido Cefalorraquídeo

NAVM: Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica

O₂: Oxígeno

OMS: Organización Mundial de la Salud

PaCO₂: Presión arterial de Dióxido de Carbono

PaFiO₂: Relación entre la Presión arterial y la Fracción inspirada de oxígeno

PaO₂: Presión arterial de Oxígeno

PEEP: Presión Positiva al Final de la Espiración

Pi max: Presión inspiratoria máxima

PIC: Presión Intracraneal

PPC: Presión de Perfusión Cerebral

PSV: Presión de Soporte Ventilatoria

PVA: Presión de la Vía Aérea

PVE: Prueba de Ventilación Espontánea

Sat O₂%: Saturación de Oxígeno

S v-y O₂: Saturación venosa yugular de Oxígeno

SATI: Sociedad Argentina de Terapia Intensiva

SNC: Sistema Nervioso Central

TA: Tensión Arterial

TEC: Traumatismo Encefalocraneano

TECG: Traumatismo Encefalocraneano Grave

TET: Tubo endotraqueal

UTI: Unidad de Terapia Intensiva

VAS: Vía Aérea Superior

VM: Ventilación Mecánica

VSC: Volumen Sanguíneo Cerebral

13. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Libros:

- **Agustí, A.**, “Función pulmonar aplicada”. Ed.Mosby, Barcelona, 1994.
- **Coletto, M.L, Oliveros, M, Perugini, M. L;** Tesis: “Variación de la Pimax durante el Proceso de Desvinculación de la Asistencia Respiratoria Mecánica, Fase Tubo en T”; Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Marzo 2004.
- **Córdoba, A.**, “Compendio de fisiología para ciencias de la salud”. Ed. Interamericana-Mc Graw-Hill, Madrid, 1994.
- **De Pedro Moro, J. A y Perez Caballer, A. J;** “Fracturas. Cirugía Ortopédica y Traumatológica”, Ed. Médica Panamericana, 1999, Madrid.
- **Eco, Umberto,** “¿Cómo se hace una tesis?”, Ed. Gedisa S.A, Barcelona, 1995.
- **García Conde J., Merino Sánchez J., González Macías, J.** “Patología General. Semiología Clínica y Fisiopatología” ED. Interamericana – Mc Graw-Hill, Madrid, 1995
- **Gennerelli; TA y Thibault LE;** “Biomechanics of head injury”. Ed. Mc Graw-Hill, Inc., EEUU, 1995.

- **Gómez, MA y Neira, J.** “Atención Inicial de Pacientes Traumatizados”. Asociación Argentina de Cirugía. Comisión de Trauma. Fundación Pedro Luis Rivero Editores. Bs As, 1992.
- **Hernández Sampieri, R; Fernández Collado, C; Baptista Lucio, P;** “Metodología de la Investigación”, 2ª Edición, Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, México DF, 2001.
- **Herrera, Carranza, M.,** “Iniciación a la ventilación mecánica, puntos clave”, Ed. Auroch, 1994.
- **Lovesio, Carlos;** “Medicina Intensiva”, Ed. El Ateneo, Bs. As, 2001
- **Micheli, F; Nogués, M; Otros;** “Tratado de Neurología Clínica”, Ed. Panamericana, Bs. As., 2002
- **Mosby,** “Diccionario de medicina”, Ed. Océano, Barcelona, 1994.
- **Net, A; Mancebo, J; Benito, S;** “Retirada de la Ventilación Mecánica”, Ed. Springer – Verlag Ibérica, Barcelona, 2000.
- **Ramos Vertiz, J. R. y Alejandro J;** “Traumatología y Ortopedia”, 2º ed., Ed. Atlante SRL, Bs. As., 2000.
- **Sabuslsky, Jacobo,** “Investigación científica en salud-enfermedad”

- **Tobin, Martín J**, “Principles and Practice of Mechanical Ventilation”, Ed. Mac Graw - Hill, EEUU, 1994.
- **Víctor, M; Ropper, A**, “Principios de Neurología” 7ª Edición, Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, México DF; 2002

Revistas Científicas:

- **Budahan G. and McRitchie D.** “Missed Injuries in Patients with Multiple Trauma”. J Trauma, 2000; 49: 600-605.
- **Chairman, A; Slutsky, S;** American Collage of Chest Physicians consensus conference: mechanical ventilation.
- **Esteban A. S; Azcueto, A, et al.** “How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit?, An international utilization review”. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161 (5): 1450 – 1458
- **Esteban, A; Alia, I, et al.** “Extubation outcome after espontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation”, Am J Respir Crit Care Med 1997; 156: 459 – 465.
- **Esteban, A; Alia, I; Tobin, M. J, et al.** “Effect of espontaneous breathing trials duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation”, Am J Respir Crit Care Med 1999; 159: 512 – 518.

- **Jennet, B; Snoek, J; Bond, MR; et al.** Disability after severe head injury: observation on the of the Glasgow Outcome Scale. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981; 44: 285 – 293.
- **Henneman, E.** “Ciberneting Patients From Mechanical Ventilation Term Approach”, *Chest* 2001; 115: 228-240
- **Iniesta Sánchez, J y colaboradores.** “Problemas psicológicos en pacientes sometidos a Ventilación Mecánica” *Enfermería Global*, Noviembre 2002 N°1.
- **Manthous, C; Schhidt, G. J.** “Liberation From Mechanical Ventilation, a Decade of Progress”, *Crit Care* 2001; 5: 340-349
- **Perales Rodríguez de Viguri N. y Alted López E.** “El sistema nacional de salud ante los accidentes”. *Cirugía española* 1991; 50/6: 417-426.
- **Sauaia A., Moore FA, Moore EE. et al.** “Epidemiology of trauma deaths: A reassessment”. *J. Trauma* 1995; 38:185-193.
- **Tobin, Martín J,** “Advanced in Mechanical Ventilation”, *The New England Journal of Medicine*, Vol.344 N°26, Junio 2001.
- **Trunkey DD.** “Trauma: A Public Healt Problem”. En: Moore EE, ed. *Early Care of the Injured Patient*. Toronto: B.C. Decker Inc., 1990; 3-11.

- **Wesley Ely, MPH, y colab.** “Effect on The Duration of Mechanical Ventilation of Identifying Patients Capable of Breathing Spontaneously”. The New England Journal of Medicine, diciembre 19, 1996, pp. 1864-1869.

Otros:

- **Bugedo T, G; Castillo F, L; Hernández P, G;** “Apoyo Ventilatorio en pacientes con patologías agudas del Sistema Nervioso Central” en: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/MedicinaIntensiva/Apoyo.html>
- **Clavero S, Palermo A, y col.** “Material de apoyo para la elaboración de proyectos de investigación”. Instituto de la Salud Juan Lazarte, Diciembre 2002.
- **Contandriopoulos AP y col.** “Saber preparar una pesquisa. Definición. Estructura. Financiamiento” Instituto de la Salud Juan Lazarte, Febrero 2003.
- Datos recolectados de los Registros de Enfermería, Medios de Coordinación: Report y hoja de Admisión.
- **Documento del Banco Mundial.** “El Sector Salud Argentino: Situación Actual y Opciones para Mejorar su Desempeño”, Reporte No. 26144-AR, 21 de Julio de 2003.
- **Espíndola LA.** “Informe sobre Atención Hospitalaria de Politraumatismos por Accidentes de Transito”, Chaco: Diciembre de 2002.

- **Ministerio de Salud Pública de la República Argentina.** “Plan Federal de Salud 2004-2007.”
- **Rovere M, Bloch C, y col.** Documento técnico. “La investigación en el campo de la salud pública; extendiendo su uso, diversificando sus perspectivas”. Instituto de la Salud Juan Lazarte, Septiembre 2002.
- **Sociedad Argentina de Terapia Intensiva,** Comité de Neumonología Crítica, *Curso de ventilación mecánica,* Rosario, 2001.
- **Brain Trauma Foundation,** Guías para conductas y pronóstico del Traumatismo Encefalocraneano Grave, Traducido pos la SATI., Ed. Latincomm, Argentina, 2002.

Internet:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.htm>
- <http://remi.uninet.edu/archivo/A12/destete.htm>
- <http://doyma.es>
- <http://sati.org.ar>
- http://www.spci.org/cimc2000/conferencia/conf2/SED_ANALGESIA.htm
- <http://cochrane.es>
- <http://bireme.br>

- <http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/MedicinaIntensiva/Apoyo.html>

html

- <http://www.intersalud.net/index.htm>
- <http://www.diariomedico.com/mintensiva/n260597.html>
- <http://www.medicosecuador.com>
- http://www.prodigyweb.net.mx/galaxis/desconexion_ventilador.htm
- <http://www.clinicabellolio.cl/art13.htm>
- <http://www.uninet.edu/tratado/c110103.html>

14. ANEXOS

PLANILLA DE SEGUIMIENTO DEL PROTOCOLO DE DESTETE

DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA.

SALA DE UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA.

HOSPITAL DE EMERGENCIAS Dr. CLEMENTE ÁLVAREZ (H.E.C.A.)

ROSARIO – SANTA FE

APELLIDO Y NOMBRE:

EDAD: SEXO: N° HC:

DIAGNÓSTICO PRINCIPAL:

SCORE APACHE:

CAUSA DE INGRESO A V.M.:

FECHA DE INGRESO A UTI:

FECHA DE EGRESO A UTI:

FECHA DE INGRESO A V.M.:

TIPO DE VENTILADOR:

PROGRAMACIÓN DEL VENTILADOR:

Modo: PEEP: FiO₂:

Antes de comenzar con el Paso N° 1, evaluar:

- Broncoespasmo: SI- NO
- Secreciones.
- Disposición psicológica

Comportamiento del paciente con TEGC, en el estadio inicial de retirada del Soporte Ventilatorio Mecánico

- Fue derivado de sala general? SI – NO
- Recibe visitas de sus familiares? SI – NO
- Interactúa con el entorno? SI- NO
- Tipo de medicación.
 - Analgésicos: SI – NO
 - Antipsicóticos: SI – NO
 - Sedantes: SI – NO. Días de Infusión:

PASO N° 2: Prueba de ventilación espontánea tubo en T con soporte de oxígeno, o con ventilación de presión de soporte (PSV) a 7 cm de H₂O durante 120'. Monitoreo continuo: registros cada 30 minutos.

<u>Fecha:</u>					
<u>Hora:</u>					
Tubo en T / PSV con 7 cm H ₂ O					
PARAMETROS	0'	30'	60'	90'	120'
FR					
Sat O ₂					
FC					
TA					
Alteración del sensorio					
Fue exitosa la prueba ventilación espontánea?	SI	NO			

Planilla de “Criterios de Interrupción”

Parámetros	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
FR > 35 durante 5 minutos o más.				
Sat O ₂ < 90% con FiO ₂ al 50%				
FC > 130				
TA sistólica > 180 o < 90 mmHg				
Alteración del sensorio, agitación				
Mala Mecánica Ventilatoria				