REHABILITACIÓN RESPIRATORIA EN PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR: EJERCICIO DE RECLUTAMIENTO ALVEOLAR Y CAPACIDAD TUSÍGENA

Nombre del autor: Nazaret Lorca Sánchez
Tutor: Margarita Vallès
Máster Universitario en neurorrehabilitación
Trabajo final de Máster
Edición 2020-2021
Barcelona, 7 de junio del 2021.

Institut Guttmann
HOSPITAL DE NEUROREHABILITACIÓ
Institut Universitari adscrit a la UAB

REHABILITACIÓN RESPIRATORIA EN PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR: EJERCICIO DE RECLUTAMIENTO ALVEOLAR Y CAPACIDAD TUSÍGENA 1

1. INTRODUCCIÓN 3
   1.1 Definición 3
   1.2 Epidemiología 3
   1.3 Etiología 3
   1.4 Manifestaciones clínicas 3
   1.5 Tipología 4
2. ANTECEDENTES 5
   2.1 Afectación respiratoria 5
   2.2 Capacidad tusígena 6
   2.3 Importancia de la rehabilitación respiratoria 6
   2.4 Literatura sobre el reclutamiento alveolar mediante el acumulamiento de aire 7
3. PLANTEAMIENTO DEL ENSAYO CLÍNICO 7
4. OBJETIVOS 8
5. HIPÓTESIS 8
6. METODOLOGÍA 8
   6.1 Ámbito de estudio 8
   6.2 Descripción diseño Cuasi-experimental transversal 8
   6.3 Intervención 9
      6.3.1 El patrón ventilatorio y el reflejo de la tos 9
      6.3.2 El pico flujo máximo de tos 9
      6.3.3 Reeducación del patrón ventilatorio 9
      6.3.4 Tratamiento principal de la intervención 10
   6.4 Variables 11
      6.4.1 Variable Principal 11
      6.4.2 Variable Secundaria 11
   6.5 Análisis estadístico 11
7. RESULTADOS 11
8. DISCUSIÓN 16
9. CONCLUSIÓN 17
10. BIBLIOGRAFÍA 18
11. ANNEXOS 20

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Definición

La lesión medular se define como un proceso patológico (conmoción, contusión, laceración, compresión o sección de cualquier etiología), que afecta al canal medular y puede originar la pérdida o la alteración de la movilidad, de la sensibilidad o del sistema nervioso autónomo (1). La complejidad del déficit neurológico, y por tanto del cuadro clínico resultante, depende del nivel y la completitud de la lesión, la extensión transversal o longitudinal del tejido lesionado, y la afectación de sustancia blanca o gris (2,3).

1.2 Epidemiología

Según la OMS (Organización mundial de la salud) entre 250.000 y 500.000 personas sufren cada año en todo el mundo lesiones medulares (4). Mientras que en España se barajan cifras de incidencia para la lesión medular traumática y no traumática entre 12-20/106 hab.año (5).

1.3 Etiología

La etiología de la lesión medular puede ser variada e incluye causas de origen congénito, traumático, infeccioso, tumoral o secundario a enfermedades sistémicas. La mayoría de literatura científica establece que la causa más común de padecer una lesión medular traumática son los accidentes de tráfico (38,5%). Las caídas de diverso tipo son la segunda causa, con cifras ligeramente inferiores a las de los accidentes de circulación. Los intentos de suicidio son otra de las causas (5%). Las actividades deportivas representan una media de alrededor del 10%, con las zambullidas como el factor causal más frecuente (1,2,5). Por otro lado, las lesiones de etiología no traumática han aumentado considerablemente en las últimas décadas debido al aumento de la esperanza de vida de la población general, propiciando las lesiones vasculares y neoplásicas como las más frecuentes. Otras causas son las de origen congénito como el mielomeningocele o de tipo adquirido infeccioso, autoinmune, inflamatorio, desmielinizante o iatrogénico (5). Se ha podido observar que se ven más lesiones medulares en hombres (80%) que, en mujeres, estableciendo una relación 4:1 (5).

La esperanza de vida de una persona con una lesión medular puede variar según el nivel de la lesión. En general, el 85% que sobreviven las primeras 24 horas siguen vivas 10 años después. La causa de muerte más común se debe a enfermedades del sistema respiratorio y la segunda causa cardíaca seguida de patología infecciosa asociada a úlceras e infecciones urinarias (2,5).

1.4 Manifestaciones clínicas

La lesión medular presenta déficits neurológicos, éstos tienen un gran impacto en la vida diaria de las personas lesionadas y de los familiares, ya que deja numerosas limitaciones que afectan a la funcionalidad (2,6). Como consecuencia de la lesión se pueden encontrar diferentes manifestaciones clínicas como: Parálisis de la motilidad voluntaria, alteraciones o ausencia de la sensibilidad por debajo del nivel lesional, falta de control de esfínteres, trastornos en la esfera sexual, dolor, espasticidad,

alteraciones SNV y afectaciones del sistema respiratorio. Dependiendo de la localización del daño podrá afectar a órganos pélvicos, extremidades inferiores, extremidades superiores, tronco y abdomen (7).

La complejidad del déficit neurológico y, por tanto, del cuadro clínico resultante, depende del nivel y la completitud de la lesión.

1.5 Tipología

Para determinar el nivel de lesión y la complejidad se realiza un examen exhaustivo a nivel sensitivo motor que determina diferentes tipografías (1,2,8):

- Tetraplejia: Aparece disminución o pérdida de la función motora y/o sensitiva de los cuatro miembros por lesión de la médula cervical (C1-C8) (8).
- Paraplejía: cuando sufren distintos grados de afectación medular por debajo de la última metámera cervical, en los segmentos torácicos, lumbares o sacros comprendido entre T1-L4) (8).

Tanto la tetraplejia como paraplejía se puede clasificar en daño completo o incompleto. Las lesiones motoras completas se caracterizan por la ausencia completa de preservación de la función motora por debajo del nivel neurológico y la correspondiente ausencia (AIS A) o preservación de la función sensorial (AIS B). Las lesiones motoras incompletas tienen grados variables de función motora residual (AIS C y AIS D) (2,9).

Las directrices que se establecen para determinar una lesión motora completa o incompleta es gracias a Spinal Injury Association (AIS) (8,9). Esta establece las directrices a nivel mundial para la exploración y diagnóstico de la lesión medular de una forma sistematizada, con el objetivo de clasificar la extensión y fijar una nomenclatura para aquellos profesionales que se dedican a esta patología. Consiste en un examen estandarizado que valora a nivel motor, sensorial y anorrectal. Se clasifica en lesiones completas (A) y lesiones incompletas (B; C; D; E) que se describen a continuación:

Tabla 1: Descripción de la clasificación de la escala ASIA

Clasificación	Descripción
A	No se conserva ninguna función motora o sensorial en los segmentos sacros S4-S5.
B	La función sensorial se conserva, pero no la función motora se conserva por debajo del nivel neurológico e incluye los segmentos sacros S4 – S5.
C	La función motora se conserva por debajo del nivel neurológico, y más de la mitad de los músculos clave por debajo del nivel neurológico tienen un grado muscular inferior a 3.
D	La función motora se conserva por debajo del nivel neurológico, y al menos la mitad de los músculos clave por debajo del nivel neurológico tienen un grado muscular de 3 o más.
E	La función motora y sensorial es normal.

Figura 1: Datos extraídos de Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications in brief: American spinal injury association (ASIA) impairment scale. Clin Orthop Relat Res. 2017;475(5):1499–504.

2. ANTECEDENTES

2.1 Afectación respiratoria

Las personas con lesión medular presentan una alteración de la función respiratoria ya que el daño medular tiene un impacto directo en los nervios que inervan la musculatura respiratoria (10). Cuando se produce una lesión a nivel cervical alta (C1-C4) pueden requerir ventilación mecánica a corto y largo plazo. En lesiones de cervical baja (C5-C8) la inervación del diafragma y de la musculatura accesoria estará preservada pese a que la función de los músculos espiratorios se encuentra afectada debido a la parálisis de los músculos abdominales e intercostales.
Como consecuencia, la espiración forzada y la capacidad de generar tos eficaz se verá alterada (11).

En cambio, los lesionados medulares que presenta una lesión a nivel torácico y lumbar tienen menor alteración en la función respiratoria, aunque, según la literatura científica, se ha podido concluir que presentan una alteración de la tos debido a la debilidad de la musculatura espiratoria principalmente (12). A continuación, se muestra la representación de forma esquemática del nivel de lesión y la musculatura afectada (*figura 2*).

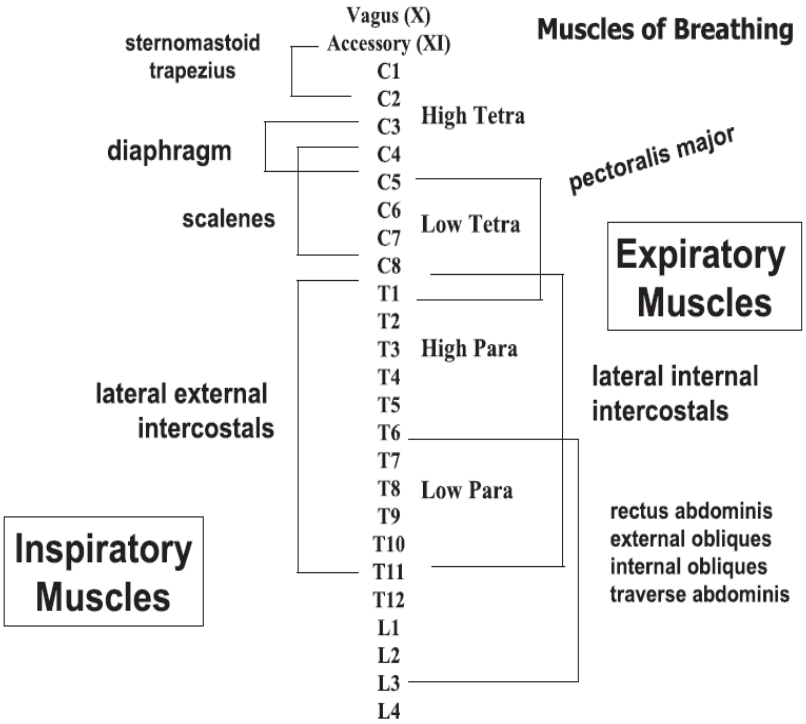


Figura 2. Músculos respiratorios y LME. (De Schilero GJ, Spungen AM, Bauman WA, et al. Función pulmonar y lesión de la médula espinal.Respir Physiol Neurobiol 2009; 166 (3): 130.

Debido a las alteraciones respiratorias, dando énfasis a la capacidad de toser, según morel Y et al, las personas con lesión medular presentan incapacidad para movilizar y expectorar las secreciones de manera efectiva debido a la debilidad de la musculatura espiratoria. Como resultado de esta debilidad

se crea una insuficiencia respiratoria disminuyendo parámetros como la capacidad tusígena, el flujo espiratorio máximo y la dificultad para expulsar las secreciones durante los procesos infecciosos (13,14). Esta insuficiencia respiratoria también aumenta el riesgo de fatiga de los músculos respiratorios, particularmente cuando se impone una carga sobre los músculos (13).

2.2 Capacidad tusígena

La alteración en la capacidad tusígena es entendida como la dificultad-incapacidad para expulsar de forma efectiva las secreciones. Estas, pueden preceder a las alteraciones de la ventilación alveolar y como consecuencia provocan una serie de complicaciones respiratorias graves como como neumonía, embolia pulmonar, capacidad pulmonar reducida y dificultad para eliminar la mucosidad (13-15).

Para la evaluación objetiva de la capacidad de tos se realiza con un medidor de pico flujo tosido (FPT). Según una revisión sistemática de la evaluación de la tos, se puede realizar la evaluación con un dispositivo manual o eléctrico. Entre sus ventajas, obvian la necesidad de registro manual, aumentan la exactitud del registro. La desventaja del dispositivo eléctrico es el coste elevado, aunque los registros son más precisos que el aparato manual (16,17).
En que en adultos es superior a 350 l/min. Cifras inferiores, sobre todo < 270 l/min, indican deterioro en la capacidad para eliminar secreciones (13).

Según A. *Fernández-Carmona et al*, las guías de práctica clínica de pacientes con enfermedades neuromusculares recomiendan en los pacientes con PFT ≤ 2,7 L/s (160 L/min) el uso de forma crónica de técnicas mecánicas de aclaramiento mucociliar. En pacientes con PFT ≤ 4,5 L/s (270 L/min) se recomiendan dichas técnicas durante reagudizaciones o procesos que aumenten la producción de secreciones bronquiales (16).

2.3 Importancia de la rehabilitación respiratoria

Para mejorar aspectos de la función respiratoria, la rehabilitación juega un papel muy importante. Se utilizan diferentes técnicas para realizar fisioterapia respiratoria como: Drenaje de secreciones, expansiones abdomino-diafragmáticas, expansiones localizadas, reeducación de la tos, educación sanitaria a los pacientes y familiares, entrenamiento de la musculatura respiratoria y técnicas de reclutamiento alveolar (10,17,18). Esta última se define como: la reexpansión de áreas pulmonares que se encuentran colapsadas ya sea por limitaciones obstructivas o restrictivas, mediante un incremento breve y controlado de la presión transpulmonar. Como consecuencia, aumenta el volumen al final de la espiración mejorando la ventilación mecánica y el volumen final de la espiración (19).
El reclutamiento alveolar se puede conseguir mediante un ejercicio de apilamiento de aire, conocida en inglés “air stacking” que permite una inhalación profunda facilitando así un mayor flujo espiratorio máximo y un pico en el flujo de la tos. Esto puede facilitar la limpieza de las vías respiratorias, lo cual es vital para la prevención de la infección del sistema respiratorio (15,20).

2.4 Literatura sobre el reclutamiento alveolar mediante el acumulamiento de aire

Se ha podido observar mediante una revisión sistemática de Berlowitz D et al que el entrenamiento de los músculos respiratorios puede mejorar parámetros respiratorios en personas que presentan una lesión de la médula espinal cervical (aunque no hubo evidencia más allá del entrenamiento) sin embargo no destaca ninguna técnica específica para el reclutamiento alveolar. En cambio, otros autores respaldan la evidencia de nivel 2 sobre la insuflación/exuflación tanto mecánica como manual (21).

Se realizó un estudio según *jeong i yoo et al* con una población de 26 sujetos en el que realizaban 20 repeticiones de reclutamiento alveolar dos veces al día. Mostraron una diferencia significativa a las 6 semanas (22).

Por otro lado, hay estudios de yeung et al y de molgat-seon y col. en los cuales se realizaron ejercicios de acumulamiento de aire (air stacking) en sujetos con enfermedad neuromuscular y se obtuvieron resultados significativos que reflejaban la mejoría en la capacidad tusígena y pico de flujo de tos (PFT). Uno de los estudios no incluyó sujetos con lesión medular, mientras que otro sólo incluyó sujetos con lesión medular espinal cervical. Uno de los estudios, defienden las ventajas de bajo costo, autonomía del paciente y la relativa facilidad de aprendizaje en comparación con otras técnicas que utilizan dispositivos electromecánicos (22,23,24).

En definitiva, el ejercicio para conseguir un reclutamiento alveolar en personas con lesión medular carece de suficiente evidencia científica por lo que hace difícil su uso en la práctica clínica.

Como consecuencia, la idea de este estudio nace debido a la importancia que presenta la fisioterapia respiratoria en personas con lesión medular debido a la patología respiratoria restrictiva no sólo en la fase aguda de la lesión sino también en la crónica.

El bajo número de artículos científicos en los que no se encuentra claridad en la base de datos (Pubmed, PeDro) y la falta de evidencia científica que respalde el reclutamiento alveolar utilizando la técnica de acumulación de aire para mejorar la capacidad tusígena, fueron los detonantes para la realización de este estudio en el que se ha querido aplicar un ejercicio de acumulación de aire de forma activa sin necesidad de utilizar material y registrar los resultados del pico flujo de tos pre-post intervención.

3. PLANTEAMIENTO DEL ENSAYO CLÍNICO

Para llevar a cabo el estudio se formuló la siguiente pregunta:

¿En pacientes con lesión medular el ejercicio de reclutamiento alveolar y la educación respiratoria mejora la capacidad tusígena y el pico de flujo máximo de tos?

4. OBJETIVOS

Objetivo principal:

- Mejorar el pico de flujo máximo de tos

Objetivos secundarios:

- Mejorar la capacidad tusígena
- Establecer educación respiratoria

5. HIPÓTESIS

Las personas con lesión medular mediante un ejercicio de reclutamiento alveolar y educación respiratoria mejoran la capacidad tusígena y el pico de flujo máximo de tos.

6. METODOLOGÍA

6.1 Ámbito de estudio

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Institut Guttmann en pacientes ingresados.

Criterios de inclusión:

- Personas con LME ingresadas en la institución.
- Escala de deterioro de la American Spinal Injury Association (AIS) grado A, B, C o D (9).
- Mayores de 18 años.
- Capacidad de toser de forma autónoma desde el punto de vista observacional.

Criterios de exclusión:

- Inestable a nivel hemodinámico
- Presentar riesgo de barotrauma.

6.2 Descripción diseño Cuasi-experimental transversal

Es un estudio piloto cuasi-experimental transversal el cual solo se realiza una única intervención por paciente. El estudio descrito en este documento carece de grupo control, por lo que todos los pacientes se encuentran en el mismo grupo ya que pretende estudiar la causa-efecto (25). El periodo de reclutamiento para el estudio fue desde febrero a mayo del 2021. Este estudio fue aprobado por el comité de ética humana del Institut Guttmann. Todos los sujetos respondieron un cuestionario sobre el consentimiento informado y proporcionaron su consentimiento por escrito antes de participar *(véase en anexos 1,2,3)*. Una vez se obtuvo el consentimiento informado del sujeto, se realizó una valoración inicial, posteriormente una reeducación respiratoria, se volvió a valorar el pico de flujo de tos, se realizó el tratamiento específico y finalizó con una última valoración.

6.3 Intervención

La intervención se realizó mediante una valoración inicial en el cual se valoraban diferentes aspectos como: Edad, sexo, peso, talla, etiología, nivel de lesión, nivel de severidad (ASIA), patrón ventilatorio, reflejo de la tos y pico máximo de tos (PFT) y escala de Borg modificada (nos permite saber la percepción subjetiva de la fatiga que presenta el sujeto (26). *Véase anexos 4, 5.*

6.3.1 El patrón ventilatorio y el reflejo de la tos

Se valoró de forma observacional, controlando que la respiración se realice de una forma adecuada y si el sujeto es capaz de toser de forma autónoma o necesita estimulación manual.

6.3.2 El pico flujo máximo de tos

Se valoró mediante un dispositivo denominado Peak flow meter, el modelo datospir peak-10 (Sibelmed S.A.U, Barcelona, CAT, ESP) y una mascarilla esterilizada. Las pautas que se dieron para una correcta realización de la técnica fueron las siguientes (27):

- Posición en sedestación si lo tolera. Colocar el indicador a cero.
- Sujetar el medidor en posición horizontal sin interferir el recorrido del indicador.
- Efectuar una inspiración máxima.
- Cerrar los labios alrededor de la boquilla.
- Evitar bloquear la salida de aire con la lengua.
- Toser de forma enérgica.
- Repetir el proceso 5 veces para anotar el valor más alto.

6.3.3 Reeducación del patrón ventilatorio

Respiraciones abdomino-diafragmáticas: La inspiración tiene que ser nasal, hay que coger el aire por la nariz de forma suave, profunda y prolongada. A la misma vez que cogemos aire a través de la cavidad nasal, debemos de instruir al paciente que aumente el volumen del abdomen sin mover el tórax. La espiración tiene que ser bucal con los labios entreabiertos. La espiración tiene que ser más larga que la inspiración. Un feedback y/o estímulo propioceptivo que realizaremos será guiarle manualmente (10).

Respiraciones localizadas costales: La inspiración tiene que ser nasal, hay que coger el aire por la nariz de forma suave, profunda y prolongada. A la misma vez que cogemos aire a través de la cavidad nasal, debemos de instruir al paciente que aumente el volumen de la zona costal de la caja torácica. La espiración tiene que ser bucal con los labios fruncidos. La espiración tiene que ser más larga que la inspiración. Un feedback y/o estímulo propioceptivo que realizaremos será guiarle manualmente (10).

De cada tipología de respiración se realizaron 2 series de 10 repeticiones. Seguidamente, se volvió a valorar La escala de borg modificada y el pico máximo de tos con el mismo dispositivo de la valoración final y exactamente el mismo procedimiento.

6.3.4 Tratamiento principal de la intervención

Descripción de la técnica activo-asistida: Se instruirá al paciente de realizar 3 insuflaciones lentas con pausa teleinspiratoria de 3 segundos entre insuflaciones con glotis cerrada observando un aumento de la expansión torácica-abdominal. Al finalizar la última insuflación, pediremos al paciente que mantenga el volumen durante 8-10 segundos y que finalmente exhale lentamente por la boca con los labios entreabiertos (22).

Previo a la ejecución del tratamiento se instruyó al paciente para la correcta realización de la técnica y se realizó 1 serie de 10 repeticiones.

Finalmente se realizó una valoración final que consistió en *La escala de borg modificada* y el *Pico máximo de tos* con el mismo dispositivo de la valoración final y exactamente el mismo procedimiento. A continuación, se muestra un diagrama sobre el estudio de intervención:

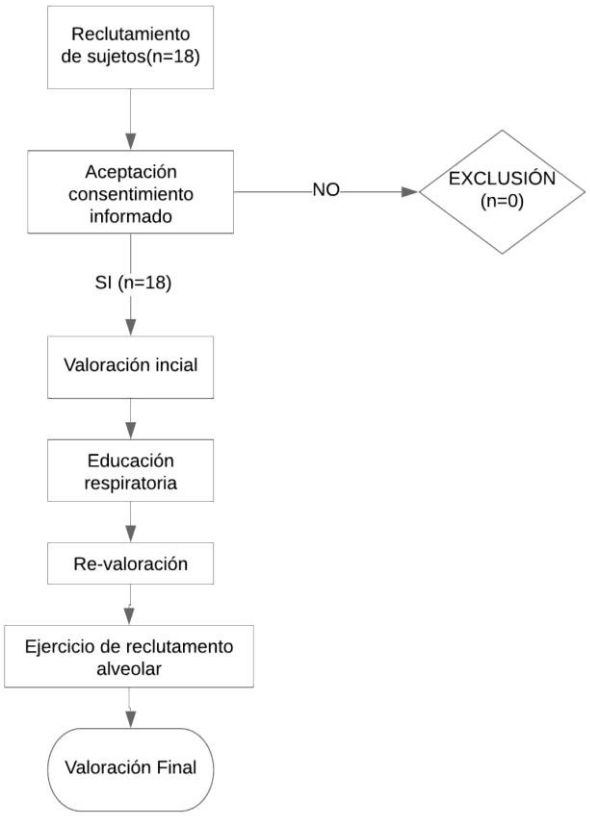


Ilustración 2: Diagrama del proceso de intervención.

6.4 Variables

6.4.1 Variable Principal

Pico flujo máximo de tos

6.4.2 Variable Secundaria

Escala de Borg modificada

6.5 Análisis estadístico

Todos los datos reclutados se analizaron mediante el paquete estadístico PSPPIRE versión 3, 2007. Los resultados demográficos se realizaron mediante estadística descriptiva. Mediante comparación de medias, se miró la diferencia de sujetos con lesión medular tetrapléjica y lesión medular parapléjica. Después se analizó por severidad de sujetos con lesión medular completa e incompleta. Se utilizó la prueba T-test para muestras emparejadas para confirmar si los resultados fueron significativos entre el pico de flujo de tos inicial y final. Se utilizó la prueba T-test para muestras independientes para mirar la significancia por grupos según el nivel de lesión. El nivel de significación estadística se fijó en $p < 0,05$ y el intervalo de confianza del 95%. Los 18 sujetos realizaron con éxito la intervención sin ningún tipo de riesgo. De la segunda valoración se excluyeron 4 sujetos.

7. RESULTADOS

El grupo de estudio (n=18) estaba formado por 15 hombres (83,3%) y 3 mujeres (16,7%), la edad media de los sujetos fue de 47,7±18,06. La edad mínima de edad fue de 18 años y la máxima de 76 años. Los sujetos midieron una media de 170,06±8,45 cm y pesaron una media de 69,84±14,34 kg. De los 18 sujetos, 2 participantes tuvieron tetraplejia completa motora, 7 tuvieron tetraplejia incompleta, 4 tuvieron paraplejía completa motora y 3 paraplejía incompleta, 2 de ellos presentaron enfermedad respiratoria de base.

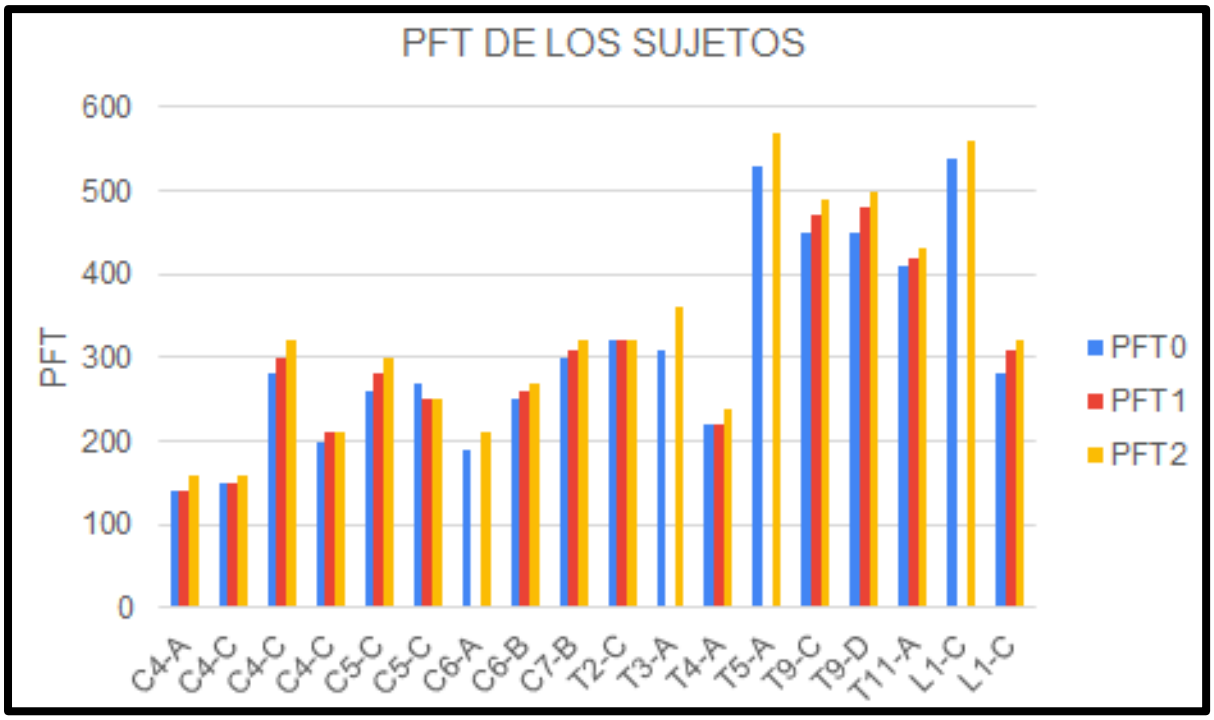
Tabla 2: Características demográficas de los sujetos

		Media (DE)	**%**
Edad		47,78 (18,06)	
Talla(cm)		170,06(8,45)	
Peso(kg)		69,84(14,34)	
Sexo	***Hombre(n=15)***		83,3
	Mujer(n=3)		16,7
Causa	***Traumática(n=13)***		72,2
	Médica(n=4)		22,2
	Sin agrupar(n=1)		5,6

NL	***Parapléjicos(n=9)***	50
	Tetrapléjicos(n=9)	50
ASIA	***Completa(n=6)***	33.3
	Incompleta(n=12)	66,7

N: Número de muestra. DE: Desviación estándar. ASIA: American Spinal Injury Association. %: Porcentaje

En tanto al pico de flujo máximo de tos (PFT) se observó que la media de los sujetos (n=18) al iniciar la sesión fue de 308 l/min, a mitad de la sesión (n=14) 294 l/min y en la valoración final se obtuvo una media de 333 l/min (Tabla 2).



PFT: Pico flujo de tos. En la figura 3 se puede observar los 18 sujetos con el nivel de lesión y la severidad según la escala ASIA. Se puede ver que en la mayoría de sujetos excepto en uno aumenta progresivamente el PFT.

Una vez se analizó de una forma global e individualizada. Se clasificaron dos grupos de forma aislada según el nivel de lesión y nivel de severidad. La tabla 2 compara la media del pico de flujo máximo de tos entre dos grupos. En tetrapléjicos se observó al inicio de la sesión un pico flujo máximo de tos de 227 l/min, en la segunda valoración fue de 238 l/min y en la valoración final fue 244 l/min. Por lo que se registró un aumento del PFT. En cambio. en parapléjicos se mostró una valoración inicial de 390 l/min, a mitad de la sesión se observó un PFT de 370 l/min i al final una media de 421 l/min.

Tabla 2: Comparación del PFT por nivel de lesión

	PFT inicial L/min (DE)	PFT medio L/min (DE)	PFT final L/min (DE)
Sujetos LME totales (n=18)	308(121)	294(105)	333(129)
Sujetos LME tetrapléjicos (n=9)	227(58)	238(65)	244(63)
Sujetos LME Parapléjicos (n=9)	390(113)	370(103)	421(117)

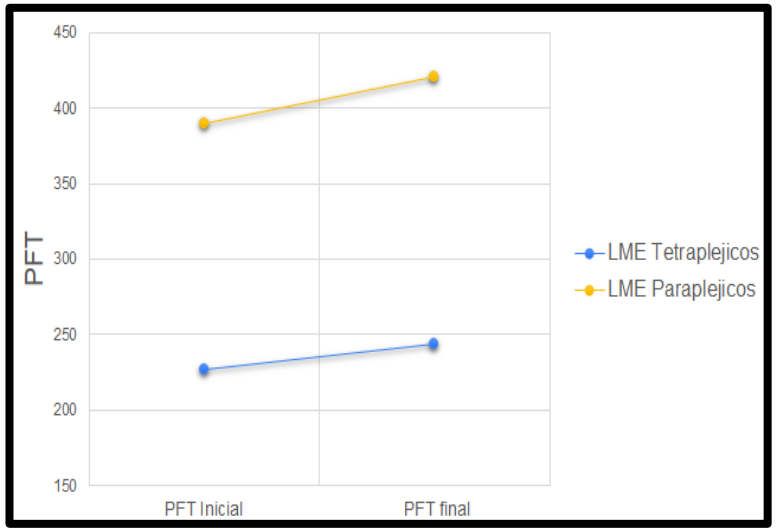
LME: Lesión medular espinal. PFT: Pico flujo de tos. DE: Desviación Estándar L/min: Litros/minutos. N: Número de sujetos.

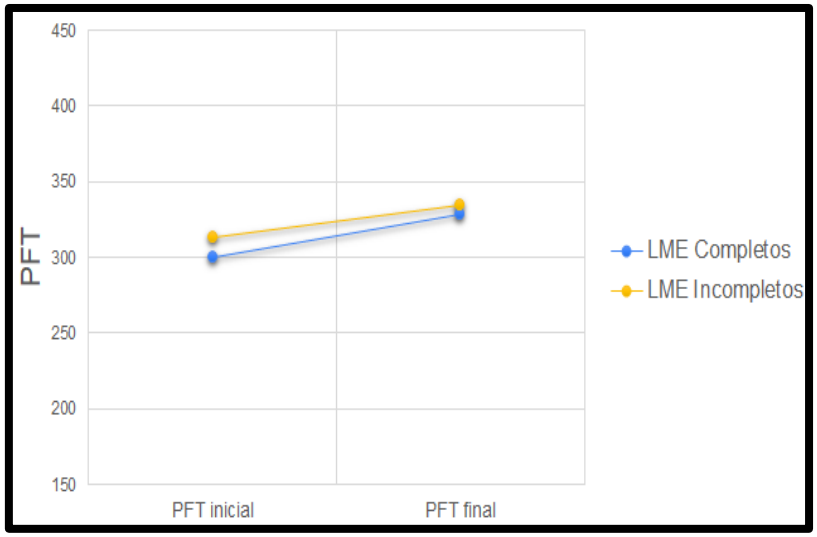
En la tabla 3, se representó la comparación de medias del pico de flujo máximo de tos entre los sujetos con lesión incompleta y completa. En sujetos con lesión medular completa se observó el PFT inicial de 300 l/min, a mitad de la sesión se registró un PFT 260 l/min y al final se acabó observado 328 l/min. En sujetos con lesión medular incompleta, se observó un PFT inicial de 313, mientras que la valoración a mitad de la sesión fue de 304 l/min y se acabó registrando un pico flujo máximo de tos de 335 l/min. Por lo que, en el análisis de comparación de medias tanto en sujetos de lesión completa como incompleta, se registró un aumento del PFT, aunque no fue de forma progresiva, ya que la PFT media disminuye en la segunda valoración.

Tabla 3: Comparación del PFT por nivel de severidad

	PFT inicial L/min (DE)	PFT medio L/min (DE)	PFT final L/min (DE)
Sujetos LME Completos (n=6)	300(148)	260(144)	328(155)
Sujetos LME incompletos (n=12)	313(113)	304(98)	335(121)

LME: Lesión medular espinal. PFT: Pico flujo de tos. DE: Desviación Estándar L/min: Litros/minutos. N: Número de sujetos.





En los gráficos 3 (izquierda) puede observar la comparación del pico flujo de tos por el nivel de lesión y por el nivel de severidad. En tanto el nivel de lesión se ve una diferencia significativa entre LME tetrapléjicos(n=9) y parapléjicos(n=9). Aunque los dos tipos de lesión medular tienden a mejorar el PFT.

En la figura 4 (derecha) se puede observar la comparación de PFT entre LME completos e incompletos. Existe un incremento progresivo del PFT tanto en sujetos con lesión medular completa como incompleta. También se puede observar que los pacientes con lesión medular incompleta, al inicio de la intervención presentan un PFT de base más alto respecto a las personas con LME completas.

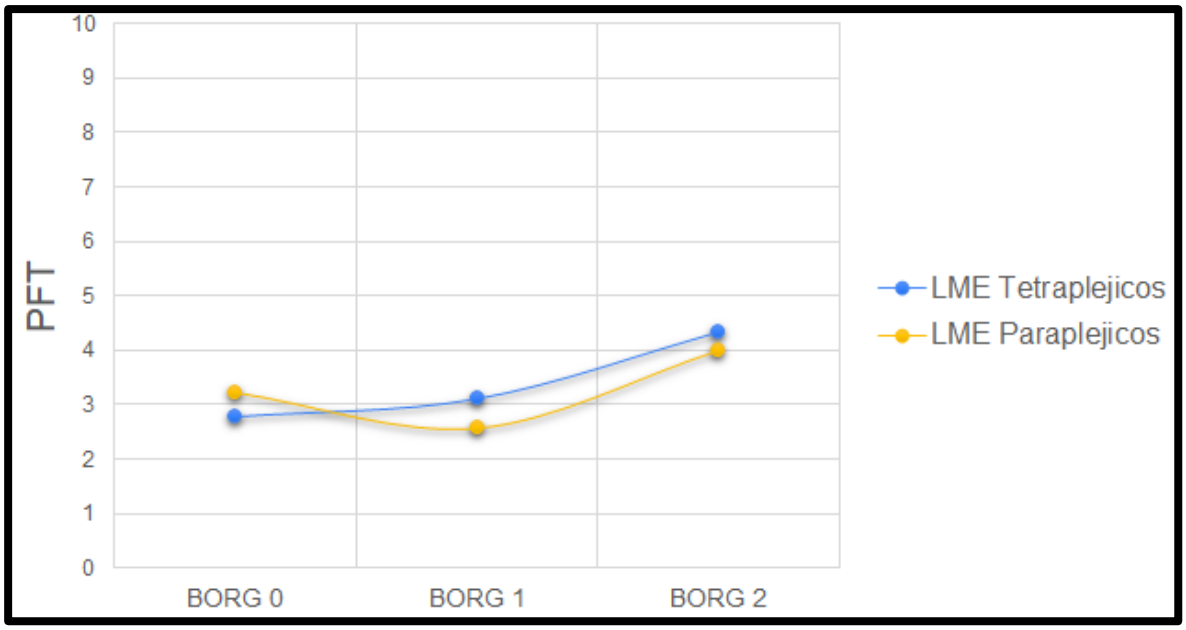
El pico de flujo de tos fue medido antes y después de la intervención. Los valores se compararon antes y después de la intervención y se consideraron estadísticamente significativos si $p < 0.05$. Como resultados globales, se constata un aumento significativo ($p=0.016$) entre el momento del inicio de la intervención y en el final de la intervención. Como resultados de comparación entre LME parapléjicos y LME tetrapléjicos, consta un aumento significativo ($p=0.002$) entre el inicio y final de la intervención ($p=0.02$) Esta tendencia se puede observar en el gráfico 3. De lo contrario en la comparación entre LME completos y LME incompletos los resultados no son significativos ya que $p>0.05$ aunque en la gráfica muestra una tendencia positiva en los dos grupos

En tanto a la percepción subjetiva de esfuerzo del paciente mediante la escala de Borg modificada. En la comparación de medias, se distinguieron por el nivel de lesión. En lesionados medulares tetrapléjicos se observó una escala de Borg de 3 sobre 10, en la segunda valoración de 3,11 y en la valoración final de 4 sobre 10. En cambio, en parapléjicos, se observó al inicio una escala de Borg de 3/10, en la segunda valoración 2,56 y en la última valoración se registró una escala de Borg de 4/10. La comparación entre las medias mostró que no hay diferencia entre sujetos con lesión medular tetrapléjica y parapléjica. Estos datos se encuentran representados gráficamente en la figura 5

Tabla: Comparación de la Escala de Borg Modificada por nivel de lesión

	EBM inicial (DE)	**EBM media (DE)**	**EBM final (DE)**
Sujetos totales (n=18)	3(2)	2,83(2,07)	4(2)
Sujetos LME tetrapléjicos(n=9)	3(2)	3,11(2,09)	4(2)
Sujetos LME Parapléjicos (n=9)	3(3)	2,56(2.13)	4(2)

LME: Lesión medular espinal. EBM: Escala modificada de Borg. N: Número de sujetos. DE: desviación estándar.



El gráfico 5 representa la progresión de la puntuación de la escala de Borg. A mayor puntuación respecto a 10, significa un aumento de la percepción del esfuerzo. Se puede observar que en los pacientes LME Tetrapléjicos la tendencia aumenta progresivamente, aunque no sobrepase de 5/10. De lo contrario. Los LME parapléjicos podemos observar que parten de una puntuación más alta al inicio de la sesión, a mitad tienen menos percepción de esfuerzo y al final vuelve aumentar dicha percepción y se mantiene por debajo de LME tetrapléjicos.

8. DISCUSIÓN

Debido a la patología respiratoria restrictiva que presentan, el aire introducido a los pulmones no llega a todas las zonas ya que existe una disminución general del volumen corriente y una disminución de la elasticidad torácica debido a la parálisis de la musculatura respiratoria según el nivel de lesión (14).

En la primera intervención, realizando la educación sanitaria respiratoria mediante respiraciones abdomino-diafragmáticas y costales, se observó que en los sujetos con lesión medular tetraplejia y paraplejia presentaron un aumento del pico flujo de tos. Este aumento en el flujo de la tos, ha sido provocado directamente al hecho tener mayor conciencia de la respiración y a la nueva estrategia asimilada del manejo de la tos (13). En el caso de los lesionados medulares parapléjicos, la media es inferior ya que se comparar 9 casos iniciales con 6 (no se pudieron evaluar por causas externas).

En la segunda intervención, realizando el ejercicio de reclutamiento alveolar, se observó en sujetos con tetraplejia que después de realizar el ejercicio, el valor del pico flujo de tos mejora significativamente aumentando la media de 208 l/min a 244l/min. Este valor sigue siendo inferior al mínimo para que la tos sea eficaz (270 l/min) pero cabe destacar que esta mejora se ha visto incrementada simplemente con una intervención. Los sujetos con lesión medular parapléjica también mostraron un aumento del pico de flujo de tos, de 390 l/min a 421 l/min. Esta mejora es debida a la realización de insuflaciones de manera consciente y activa, que, mediante el cierre glótico, causa un aumento de la presión transpulmonar y que, al realizar una pausa teleinspiratoria, hace que el aire insuflado llegue a todo el pulmón. Al realizar estas pequeñas insuflaciones, según la literatura científica, aumenta el volumen corriente del individuo haciendo que el flujo de tos sea mayor (13,14,22).

Si observamos los 18 sujetos de la muestra, mostraron un aumento del pico de flujo de tos, aunque es importante destacar que, aun así, en un sujeto sano, lo normal es presentar un pico flujo de tos superior a 350 l/min, mientras que la media de los 18 sujetos después de la intervención fue de 333l/min. Esto es debido a la alteración respiratoria que presenta los sujetos que tienen una lesión medular y como consecuencia, tienen un gran impacto en la función respiratoria y en la capacidad tusígena.

Ahora bien, al comparar los sujetos por grupo del nivel de lesión se pudo observar que las personas con lesión medular tetraplejia parten de un pico de flujo de tos más bajo respecto a los parapléjicos, esto es debido a que las personas con tetraplejia presentan mayor alteración de la musculatura espiratoria por lo que tendrán un menor control en el manejo de la tos y la capacidad de expectorar.

En tanto a la percepción de fatiga de los individuos que presentaban después de realizar el ejercicio, se observó un aumento progresivo llegando a una media de 4/10 según la escala de Borg modificada. Estos resultados constatan que el paciente con lesión medular se fatigó al realizar el ejercicio, según la escala de Borg modificada, supuso un esfuerzo moderado, pero no le impidió terminar con la sesión. Este aspecto es muy importante a tener en cuenta a la hora de realizar un ejercicio respiratorio debido

a la debilidad muscular que presenta y a la falta de entrenamiento respiratorio, por lo que es importante controlar las repeticiones del ejercicio de cara a futuras intervenciones (13,21).

9. CONCLUSIÓN

Tanto la educación respiratoria como el ejercicio de reclutamiento alveolar condujo a una mejoría significativa de la función pulmonar en términos de PFT. Dada la heterogeneidad de la muestra, la diferencia de las características basales de cada individuo, el pequeño tamaño de la muestra y la falta de grupo control, es muy difícil sacar resultados fiables concluyentes para extrapolarlo a la población con lesión medular espinal.
Sin embargo, podemos concluir que el ejercicio de reclutamiento alveolar y la educación sanitaria respiratoria tienen un impacto sobre el PFT. Por lo tanto, es aconsejable seguir y crear nuevas líneas de investigación para poder prescribir ejercicio de reclutamiento alveolar con el objetivo de mejorar la capacidad tusígena y la calidad respiratoria de los pacientes y sobre todo, que la literatura científica lo respalde.

Por otro lado, se concluye que el ejercicio de reclutamiento alveolar causa cierta fatiga a las personas que presentan lesión medular pero no les impide seguir con la sesión.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. ALCOBENDAS, M. Conceptos generales sobre el síndrome de Lesión Medular. Ed Med Panamericana; Madrid. 2010;3-10.

2. Ruz, A. E. Lesión medular traumática. Valoración y manejo integral. Medicine.2019;12(75), 4387–4400.

3. Alcaraz MA, Mazaira J. Epidemiología de la lesión medular. En: Esclarín A. ed. Lesión Medular enfoque multidisciplinario. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010:11-7.

4. Van den Berg ME, Castellote JM, Mahillo-Fer- nandez I, de Pedro-Cuesta J. Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. Neuroepidemiology. 2010;34(3):184-92.

5. Torres A, Angustias M. Aspectos epidemiológicos de la lesión medular en el Hospital Nacional de Parapléjicos. Ene. [Internet]. 2018 [citado 2021 Jun 02]; 12 (2): 122.

6. Bican O, Minagar A, Pruitt AA. The spinal cord: a review of functional neuroanatomy. Neurol Clin. 2013;31(1):1–18.

7. Paciaroni M, Agnelli G, Caso V, Bogousslavsky J. Manifestations of Stroke. Front Neurol Neurosci. 2012;30: 195–198

8. Eckert MJ, Martin MJ. Trauma: Spinal cord injury. Surg Clin North Am. 2017;97(5):1031–45.

9. Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications in brief: American spinal injury association (ASIA) impairment scale. Clin Orthop Relat Res. 2017;475(5):1499–504

10. Rodríguez GY, Zambrano ML, Hernández MV, et al. Protocolo de rehabilitación respiratoria del paciente lesionado medular con disfunción ventilatoria. Rev Cub de Med Fis y Rehab. 2015;7(1):65-73.

11. Schilero GJ, Bauman WA, Radulovic M. Traumatic spinal cord injury: Pulmonary physiologic principles and management. Clin Chest Med. 2018;39(2):411–25.

12. Benditt JO. Pathophysiology of neuromuscular respiratory diseases. Clin Chest Med. 2018;39(2):297–308.

13. Morel Y, Giménez G. Funcionalidad de la tos en pacientes con enfermedad neuromuscular atendidos en el Hospital de Clínicas. Medicina Clínica y Social. 2019;3(1):14-18.

14. West John B. Fisiología Respiratoria. Fundamentos. 10th ed. editor. Baltimore; 2016.

15. Josefson C, Rekand T, Lundgren-Nilsson Å, Sunnerhagen KS. Respiratory complications during initial rehabilitation and survival following spinal cord injury in Sweden: a retrospective study. Spinal Cord [Internet]. 2020.

16. Fernández-Carmona A, Olivencia-Peña L, Yuste-Ossorio ME, Peñas-Maldonado L.Tos ineficaz y técnicas de aclaramiento mucociliar. Med Intensiva. 2018;42(1):50–9.

17. Jayne L. Anderson, Kirsteen M. Hasney & Nicola E. Beaumont (2005) Systematic review of techniques to enhance peak cough flow and maintain vital capacity in neuromuscular disease: the case for mechanical insufflation–exsufflation, Physical Therapy Reviews, 10:1, 25-33

18. Torres Delis Y, Vergara Lozano P, Hurtados Marcell O, Socorro Febles D. Fisioterapia respiratoria en el lesionado medular. Rev cuba ortop traumatol. 2001;15(1–2):43–5.

19. Hess DR. Recruitment maneuvers and PEEP titration. Respir Care. 2015;60(11):1688–704.

20. Sarmento A, de Andrade AFD, Lima ÍND, Aliverti A, de Freitas Fregonezi GA, Resqueti VR. Air stacking: A detailed look into physiological acute effects on cough peak flow and chest wall volumes of healthy subjects. Respir Care. 2017;62(4):432–43.

21. Berlowitz DJ, Tamplin J. Respiratory muscle training for cervical spinal cord injury. Cochrane Database Syst Rev. 2013;(7):CD008507.

22. Jeong J-H, Yoo W-G. Effects of air stacking on pulmonary function and peak cough flow in patients with cervical spinal cord injury. J Phys Ther Sci. 2015;27(6):1951–2.

23. Sheel AW, Welch JF, Townson AF et al. Manejo respiratorio después de una lesión de la médula espinal. Evidencia de rehabilitación de lesión de la médula espinal. 2018(6) 1-72

24. Bento J et al. Indications and Compliance of Home Mechanical Insufflation/Exsufflation in Patients with Neuromuscular Diseases Original Research Article Archivos de Bronconeumología. 2010;46(8):420-425.

25. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. Rev médica Clín Las Condes. 2019;30(1):36–49.

26. Wilson RC, Jones PW. A comparison of the visual analogue scale and modified Borg scale for the measurement of dyspnoea during exercise. Clin Sci. 1989;76(3):277-282.

27. Gomara Perelló J Román Rodríguez M. Medidor peak Flow:técnica de manejo y utilidad en atención primaria.MEDIFAM, 2002; 3: 206-213.

11. ANNEXOS

1. Hoja informativa

INSTITUT GUTTMANN HOSPITAL DE NEUROREHABILITACIÓ Institut Universitari adscrit a la UAB	INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE			
	Tipo de documento		Área de Responsabilidad	
	HOJA INFORMATIVA		INVESTIGACIÓN	
	CÓDIGO JCI:	*CÓDIGO ACH:*	Versión: 1	Pág. 1/4

NIP:_____

REHABILITACIÓN RESPIRATORIA EN EL PACIENTE CON LESIÓN MEDULAR

Investigador Principal: Dra. Margarita Vallès
Investigadores: Dra Cindry Ramírez, Nazaret Lorca, Andrea Morgado, Mihoko Rovira, Dra Estefania Sánchez

DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

1.1. **LO QUE USTED DEBE SABER**

EN QUÉ CONSISTE:
En este estudio estamos estudiando a personas que han sufrido una lesión medular.

El estudio en el que usted va a participar consiste en evaluar su función respiratoria y dos técnicas de rehabilitación respiratoria: 1. Entrenamiento de la musculatura respiratoria con válvula dual; 2. Reclutamiento pulmonar para mejorar la capacidad de tos.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria. Si usted decide participar le solicitaremos que firme un documento de consentimiento informado, expresando su deseo de participar. Es muy importante que usted sepa que puede negarse a participar o retirar su consentimiento en cualquier momento posterior a la firma, sin tener que explicar los motivos y sin que esto repercuta de ninguna manera en la asistencia médica que recibe o pueda recibir en un futuro.

Este estudio ha sido evaluado por el **Comité de Investigación e Innovación** del Instituto Guttmann, que ha valorado los beneficios esperados en relación a los riesgos previsibles y la adecuación de la propuesta al Código Ético de la Institución. Así mismo, este documento ha sido evaluado por el **Comité de Ética Asistencial** del Instituto Guttmann, que ha aprobado la adecuación de la información que contiene.

PARA QUÉ SIRVE:

El objetivo del estudio es evaluar la función respiratoria en las personas con lesión medular y comprobar si mejora con el entrenamiento de la musculatura respiratoria con válvula dual y el reclutamiento pulmonar para incrementar la capacidad de tos.

CÓMO SE REALIZA:

INSTITUT GUTTMANN
HOSPITAL DE NEUROREHABILITACIÓ
Institut Universitari adscrit a la UAB

HOJA INFORMATIVA

En el estudio se realizará una evaluación de su función respiratoria mediante la determinación de las presiones respiratorias máximas (espiratoria y inspiratoria), la capacidad vital forzada y el pico máximo de tos mediante aparatos específicos para su medida (ver imágenes).

Posteriormente, dependiendo de su resultado, se realizarán, ninguna, una o las dos técnicas de rehabilitación respiratoria, :

Entrenamiento de la musculatura respiratoria con válvula dual, consiste en ejercicios espiratorios (sacar aire) e inspiratorios (tomar aire) mediante una válvula que opone resistencia, esta resistencia se irá incrementando semanalmente según La evolución que vaya presentando, que se medirá con las presiones respiratorias máximas (espiratoria e inspiratoria) y la capacidad vital forzada.

Reclutamiento pulmonar para incrementar la capacidad de tos: consiste en aumentar el aire inspirado (el que entra a los pulmonares) mediante respiraciones apiladas (hacer entrar aire en los pulmones sin sacarlo varias veces) usted mismo o con la ayuda de una mascarilla conectada o una bolsa para insuflar el aire. Se valorará la capacidad de tos previa a esta maniobra y posteriormente a su realización.

También le haremos unas preguntas sobre su función respiratoria.

QUÉ EFECTOS LE PRODUCIRÁ:

Las pruebas respiratorias que le realizaremos y las dos técnicas de rehabilitación no presentan riesgo de efectos indeseables.

EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:

En caso que el entrenamiento de la musculatura respiratoria con válvula dual y el reclutamiento pulmonar sean efectivos, su función respiratoria mejorará (tendrá más capacidad de coger y sacar aire, sacar más voz y mejorará la tos), todo y que no se lo podemos garantizar

Los resultados de este proyecto podrían, así mismo, beneficiar a otras personas con disfunción intestinal secundaria a lesión medular.

OTRAS ALTERNATIVAS DISPONIBLES EN SU CASO:

No

SITUACIONES ESPECIALES QUE DEBEN SER TENIDAS EN CUENTA:

INSTITUT GUTTMANN
HOSPITAL DE NEUROREHABILITACIÓ
Institut Universitari adscrit a la UAB

HOJA INFORMATIVA

La realización de este estudio se realiza siguiendo las medidas de seguridad indicadas en relación a la pandemia de SARS-CoV-2.

OTRAS INFORMACIONES DE INTERÉS (a considerar por el/la profesional):

No

INFORMACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

En virtud de lo que disponen los **artículos 4, 5 y 6 de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD)**, la Fundación Instituto Guttmann pone en su conocimiento que el hecho de firmar el presente documento implica el conocimiento y aceptación por su parte de que la entidad dispone de un fichero con datos de carácter personal denominado *FICHERO DE INVESTIGACIÓN*.

La finalidad de su creación es la de gestionar los datos necesarios para la investigación que lleva a cabo la Fundación Instituto Guttmann, garantizando el registro y seguimiento de la prestación asistencial que requerirán los usuarios durante el estudio y obteniendo información para cumplimentar la Historia Clínica de los usuarios.

Los destinatarios de la información son todos los departamentos en que se organiza la Fundación Instituto Guttmann, así como los estamentos oficiales públicos o privados que, por obligación legal o necesidad material, tengan que acceder a los datos a los efectos del correcto desarrollo del proyecto de investigación, de acuerdo con las buenas prácticas científicas.

En todo caso, tiene derecho a ejercitar los derechos de oposición, acceso, rectificación y cancelación en el ámbito reconocido por la LOPD.

El responsable del fichero es el director gerente de la entidad. Para ejercitar los derechos anteriormente mencionados, y para cualquier aclaración, puede dirigirse por escrito mediante carta dirigida al director gerente de la Fundación Instituto Guttmann: **Camí de Can Ruti s/n, 08916 Badalona.**

Si le surge cualquier duda o pregunta sobre el estudio, estamos siempre a su disposición y puede ponerse en contacto directamente con el Investigador Principal, el Dr Margarita Vallès Casanova, en el teléfono 934977700.

INSTITUT GUTTMANN
HOSPITAL DE NEUROREHABILITACIÓ
Institut Universitari adscrit a la UAB

HOJA INFORMATIVA

IMÁGENES EXPLICATIVAS:

Medidor de las presiones respiratorias

Medidor de la capacidad vital forzada

Medidor del pico máximo de tos

Mascarilla conectada a bolsa

Válvula dual

2. Cuestionario

	QÜESTIONARI CONSENTIMENT INFORMAT SOBRE TRACTAMENT			
INSTITUT GUTTMANN HOSPITAL DE NEUROREHABILITACIÓ Institut Universitari adscrit a la UAB	Tipus de document		Àrea de responsabilitat	
	QÜESTIONARI		RECERCA	
	CODI - JCI: PFR.7	*CODI - ACH:*	Versió: 2	Pàg. 1/2

REHABILITACIÓN RESPIRATORIA EN EL PACIENTE CON LESIÓN MEDULAR

CUESTIONARIO SOBRE EL CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. ¿Entiende que va a someterse a un estudio de investigación que ayudará a conocer más sobre las posibilidades de tratamiento de la disfunción respiratoria, en pacientes que han sufrido una lesión medular?
   Sí ☐ No ☐

2. ¿Entiende que aunque los procedimientos se realizan siguiendo todas las recomendaciones y las normas de seguridad conocidas, no están exentos de riesgos?
   Sí ☐ No ☐

3. ¿Entiende que participando en este estudio no necesariamente obtendrá una mejoría de sus problemas, pero que la información que se obtenga quizá pueda ayudar a entender mejor su enfermedad y ayudar de este modo a usted y a otras personas?
   Sí ☐ No ☐

4. ¿Entiende que el estudio en el que participa no modifica la posibilidad de recibir ningún otro tipo de tratamiento que usted necesite?
   Sí ☐ No ☐

5. ¿Entiende que nos comprometemos a que toda la información relacionada con su persona se archivará y procesará de manera que en ningún momento quede comprometida su intimidad?
   Sí ☐ No ☐

6. ¿Ha entendido todas las posibles complicaciones que pueden relacionarse con el estudio?
   ¿Ha entendido en qué manera se le prestará atención y ayuda en el caso de que aparezcan?
   Sí ☐ No ☐

7. ¿Cree que si no participa en el estudio esto afectará de alguna manera a la atención clínica o al tratamiento que recibe en nuestro Hospital?
   Sí ☐ No ☐

8. ¿Sabe a quién tiene que contactar en caso de necesitar más información sobre cualquier aspecto relacionado con el estudio, o en caso de que tenga cualquier duda

QÜESTIONARI CONSENTIMENT INFORMAT SOBRE TRACTAMENT

a lo largo de su participación en el mismo?
Sí ☐ No ☐

9. ¿Entiende que en cualquier momento y por cualquier razón puede decidir no seguir en el estudio?
Sí ☐ No ☐

Número identificación Participante:

Nombre:

Firma:

Fecha: __/_____/__

Investigador principal:

Nombre:

Firma:

Fecha: __/_____/__

Importante: Este documento contiene información confidencial y debe ser custodiado en el archivo de investigación, junto a la información relativa al participante

3. Aceptación del consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO			
Tipo de documento		Área de responsabilidad	
CONSENTIMIENTO INFORMADO		INVESTIGACIÓN	
CÓDIGO JCI:	*CÓDIGO ACH:*	Versión: 1	Pág. 1/2

NIP:_____

REHABILITACIÓN RESPIRATORIA EN EL PACIENTE CON LESIÓN MEDULAR

Investigador Principal: Dra. Margarita Vallès
Investigadores: Dra Cindry Ramírez, Nazaret Lorca, Andrea Morgado, Mihoko Rovira, Dra Estefania Sánchez

Este documento sirve para que usted, o quien lo represente, dé su consentimiento para participar en este estudio. Esto significa que nos autoriza a realizar esta intervención.

Usted puede retirar este consentimiento cuando lo desee. Firmarlo no le obliga a participar en el estudio. De su rechazo no se derivará ninguna consecuencia adversa respecto a la calidad del resto de la atención médica recibida. Antes de firmar, es importante que haya leído atentamente la información contenida en la **hoja informativa** del estudio, que ha recibido junto a este consentimiento.

Si tiene alguna duda o necesita más información no dude en decírnoslo, le atenderemos con mucho gusto.

Consentimiento informado:
(En el caso de **incapacidad o presunta incapacidad y/o minoría de edad** del/de la paciente será necesario el consentimiento de su representante o tutor/a)

DATOS DEL PACIENTE Y DE SU REPRESENTANTE O TUTOR/A (en caso de ser necesario)

Apellidos y nombre del/de la paciente:

D.N.I.:

Apellidos y nombre del/de la representante o tutor/a del paciente:

D.N.I.:

PROFESIONAL QUE INTERVIENE EN EL PROCESO DE INFORMACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO:

Apellidos y nombre: Firma:

*En caso de incapacidad judicial, será necesario adjuntar la resolución del juzgado

INSTITUT GUTTMANN
HOSPITAL DE NEUROREHABILITACIÓ
Institut Universitari adscrit a la UAB

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha:

Consentimiento:

Yo, D./Dña. , manifiesto que estoy conforme con el estudio que se me ha propuesto. He leído y comprendido la información contenida en la **hoja informativa** que se me ha proporcionado. He podido preguntar y aclarar todas mis dudas. Por eso he tomado conscientemente y libremente la decisión de participar. También sé que puedo retirar mi consentimiento cuando lo estime oportuno.

En Badalona, el de de

El/La PACIENTE

Consentimiento/visto bueno del/la REPRESENTANTE o TUTOR/A

Fdo:

Fdo:

Revocación del consentimiento:

Yo, D/Dña , de forma consciente y libre he decidido retirar mi consentimiento a participar en este estudio.

En Badalona, el de de

El/la PACIENTE

Consentimiento/visto bueno del/la REPRESENTANTE o TUTOR/A

Fdo:

Fdo:

4. Ficha de valoración y recogida de datos

DATOS PERSONALES

Nombre:		NHC:
Edad:		Fecha de nacimiento:
Género:	Talla:	Peso:

DATOS GENERALES SOBRE LM

Fecha de lesión:	Etiología:	ASIA:
Nivel de lesión	N. Motor:	N.Sensitivo:

VALORACIÓN

			Reflejo de tos	Sí	NO
Patrón ventilatorio	Superficial			NO	
	Costal		Tos asistida	SÍ	NO
	Abdomino-diafragmatico				

TRATAMIENTO

Reclutamiento alveolar activo-asistido	

Pico máximo de tos (1)		BORG(1)	
Pico máximo de tos(2)		BORG(2)	
Pico máximo de tos(3)		BORG(3)	

5. Escala de Borg

	Escala de Borg	
0	Reposo	
1	Muy muy Suave	
2	Muy Suave	
3	Suave	
4	Algo Duro	
5	Duro	
6	Más Duro	
7	Muy Duro	
8	Muy muy Duro	
9	Máximo	
10	Extremadamente Máximo	