

DOI: <https://doi.org/10.52428/20756208.v19i46.1099>

Aumento de la fase negativa de la respiración en pacientes post COVID-19, revisión de la literatura

Increase in the negative phase of breathing in post COVID-19 patients, literature review

ID Raúl Salinas Rodríguez¹ ID Andrea Olivia Zurita Pelaez²

Filiación y grado académico

¹Jefe de departamento de fisioterapia y rehabilitación, Clínica Los Olivos. Docente de la carrera de fisioterapia y kinesiología de la Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. rulo@clinicalosolivos.com.

²Docente de la carrera de fisioterapia y kinesiología de la Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia. a.zurita@umss.edu.

Fuentes de financiamiento

La investigación fue realizada con recursos propios.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Recibido: 14/03/2024

Revisado: 21/03/2024

Aceptado: 11/04/2024

Citar como

Salinas Rodríguez, R. Aumento de la fase negativa de la respiración en pacientes post COVID-19 revisión de la literatura. *Revista De Investigación E Información En Salud*, 19(46). <https://doi.org/10.52428/20756208.v19i46.1099>

Correspondencia

Raúl Salinas Rodríguez
rulo@clinicalosolivos.com
+591 70740007

RESUMEN

La infección por COVID-19 es un problema mayor a nivel mundial, que ha dejado mucha mortalidad y secuelas, como dificultad en la capacidad ventilatoria, daño pulmonar persistente, pérdida bronquiolar, acumulo de secreciones; lo que dificulta el intercambio de oxígeno por aumento de la resistencia, caracterizando la redistribución de flujo para regular la espiración llamada fase negativa de la respiración. Se realizó una búsqueda bibliográfica entre enero y febrero del 2024. El objetivo fue recopilar información relevante sobre COVID-19, que tome en cuenta todo lo referente a rehabilitación pulmonar; las técnicas que favorecen la espiración, como la redistribución de flujo con glotis abierta, con periodo de respiración diafragmática relajada y controlada, que ocasiona la movilización de secreciones desde las vías respiratorias distales a proximales, debido a que durante la fase espiratoria existe una compresión de las vías aéreas que desplaza el punto de igual presión en dirección proximal hacia la boca; esta acción compresiva, facilita el desplazamiento de las secreciones, actuando para disminuir la hipercapnia. La restitución del patrón respiratorio, el desprendimiento de secreciones, la eliminación de estas y el aumento del flujo aéreo, son puntos en los que se puede trabajar para disminuir las secuelas respiratorias, luego de una infección por COVID-19; el trabajo en la fase espiratoria ayudaría en gran medida a esta situación, disminuyendo los valores de una hipercapnia y así evitar complicaciones, favoreciendo a la evolución del paciente.

Palabras Clave: COVID-19, espiración, rehabilitación, secreciones

ABSTRACT:

COVID-19 infection is a major problem worldwide, which has left a lot of mortality and consequences, such as difficulty in ventilatory capacity, persistent lung damage, bronchiolar loss, accumulation of secretions; which makes oxygen exchange difficult due to increased resistance, characterizing the redistribution of flow to regulate expiration, called the negative phase of respiration. A bibliographic search was carried out between January and February 2024. The objective was to collect relevant information about COVID-19, which takes into account everything related to pulmonary rehabilitation; techniques that favor expiration, such as flow redistribution with an open glottis, with a period of relaxed and controlled diaphragmatic breathing, which causes the mobilization of secretions from the distal to the proximal airways, because during the expiratory phase there is a compression of the airways that move the point of equal pressure proximally towards the mouth; this compressive action facilitates the displacement of secretions, acting to reduce hypercapnia. The restoration of the respiratory pattern, the release of secretions, the elimination of these and the increase in air flow are points that can be worked on to reduce respiratory sequelae after a COVID-19 infection; working in the expiratory phase would greatly help this situation, reducing the values of hypercapnia and thus avoiding complications, favoring the patient's evolution.

Keywords: COVID-19, expiration, rehabilitation, secretions.

INTRODUCCIÓN

El síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus de tipo 2 (SARS-CoV2) ocasiono múltiples consecuencias a nivel mundial en las personas, pacientes y personal de salud, siendo un reto enfrentarse a este virus y las secuelas que dejaba, ya que era una patología desconocida; por otro lado, la continua mutación en nuevas variantes refleja otro gran problema (1). Según Garcés Granoble I. et al (2), la pandemia ha afectado a 268 millones de personas en todo el mundo, incluidas más de 50 millones en América Latina; esta región se ha visto afectada de manera desproporcionada por la pandemia de COVID-19; datos estadísticos muestran que el 8 % de la población mundial, ha soportado el 2 % de las infecciones y el 32 % de las muertes acumuladas (2).

La infección va desde asintomática o compromiso respiratorio severo, que puede llevar incluso a la muerte o secuelas que afecten de manera irreversible la vida del paciente; convirtiéndose en una infección respiratoria y una condición sistémica que potencialmente afecta a muchos órganos y sistemas (1, 2). El término síndrome post COVID-19 en ocasiones es usado, ya que los pacientes continúan con algunos síntomas que presentaron al inicio de la neumonía y algunos son incapacitantes (1, 3).

Según Molina-Molina M. et al a la fase aguda del SARS-CoV2 presenta histológicamente daño pulmonar agudo, con edema, pérdida bronquiolar de células epiteliales ciliadas y depósito de membranas alveolares ricas en hialina, lo que dificulta el intercambio de oxígeno; esta fase es seguida por una fase progresiva de 2 a 5 semanas con deposición de fibrina e infiltración de células inflamatorias y fibroblastos; en la última fase entre las semanas 6 y 8, la fibrosis pulmonar se consolida con el depósito de colágeno y la proliferación celular de los espacios intersticiales (1). Las consecuencias más comunes de este proceso son la disnea de esfuerzo, aumento de la resistencia por secreciones, dolor torácico, tos no productiva, dificultad en la inspiración profunda, disminución de la capacidad ventilatoria en general; derivando a otras patologías como atelectasias o bronquiectasias, sin mencionar las complicaciones a nivel vascular; por otro lado, presentan debilidad generalizada, astenia generalizada; a nivel neurocognitivo falta de atención, disminución de la memoria y pérdida de peso (4, 5).

Las personas mayores y con enfermedades de base son las que tienen mayor riesgo de presentar cuadros más severos, esto no quiere decir que los niños, jóvenes o personas sanas no tengan el riesgo de enfermarse gravemente, debido a un déficit del sistema inmunitario, deterioro natural de la edad y consecuencias de alguna enfermedad previa (6, 7, 8). La afección mecánica se enfocará más en la espiración o denominada fase negativa de la respiración, argumentando y demostrando los beneficios que se tienen al potenciar o normalizar esta; en un enfoque más exhaustivo de la espiración dentro de la mecánica respiratoria, las alteraciones o consecuencias que pueda tener un cambio en sus parámetros normales, movilizándolo y disminuyendo la resistencia, brindando una mirada innovadora, es así que la simple potenciación de la inspiración o denominada fase positiva, simplemente busca reforzar y complementar la información; de esta manera se pretende dar un conocimiento más detallado y más completo al personal de salud, sobre este tipo de tratamiento.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica entre enero y febrero del 2024 sobre la base de datos científicos: PubMed, SciELO, utilizando los descriptores: “COVID-19”, “Expiration Secretions”, “SARS COV2”, “Poscovid”, “Rehabilitation pulmonary”, “Cardiorespiratory treatment”, “Respiratory therapy”, “respiration artificial”, “cardiopulmonary therapy”, “Organ Dysfunction”. Se seleccionaron artículos originales, artículos de revisión, trabajos epidemiológicos, fuentes de texto que presenten investigaciones empíricas o documentadas, ensayos clínicos y metaanálisis con información relevante del tema aplicando un filtro desde el año 2008 hasta el año 2024.

REVISION BIBLIOGRAFICA

El sistema respiratorio es crucial para oxigenar la sangre; está compuesto por la vía aérea y los pulmones, donde se encuentran los alveolos, sitios clave para el intercambio gaseoso; la mecánica respiratoria comprende dos fases:

La fase inspiratoria, que implica contracción muscular para expandir la cavidad torácica y permitir la entrada de aire a los alveolos, donde se produce

el intercambio gaseoso al establecerse un gradiente de presión entre la atmósfera y los alvéolos (9, 10, 11). En la respiración con presión negativa normal, la presión alveolar se hace más baja que la presión atmosférica, esto se logra al hacer que los músculos de la inspiración se contraigan, lo que aumenta el volumen de los alvéolos y, así, disminuye la presión alveolar (12).

La fase espiratoria o negativa, pasiva y sin consumo de energía, se caracteriza por la relajación torácica debido a la retracción elástica del pulmón y la tensión superficial alveolar; esta fase implica la expulsión de CO₂ mediante la producción de un gradiente de presión negativo que promueve el vaciado pulmonar. El intercambio gaseoso se inicia cuando el oxígeno se difunde desde el alveolo hacia el capilar, siguiendo principios físicos como la Ley de Fick, la ley de Henry y la ley de Graham, lo que garantiza la oxigenación celular (11, 12, 13). Si se tiene un déficit de eliminación de secreciones, puede comprometer la distensibilidad o al parénquima pulmonar; para tener una idea más exacta del estado de los pulmones ante la presencia de secreciones, se recurren a las radiografías o tomografías de tórax y así tener una noción concreta de que tan afectado está el campo pulmonar (12).

El COVID-19 definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una enfermedad infecciosa provocada por el virus de SARS-CoV-2, se caracteriza por fiebre, tos seca y astenia generalizada, con alto nivel de contagio; su la estructura genética betacoronavirus, con una forma redonda u ovalada, tiene un diámetro de 60 a 140 nm, la proteína espiga en su superficie es la estructura principal utilizada para la tipificación, la proteína de la nucleocápside encapsula el genoma viral y puede usarse como antígeno de diagnóstico (3) (14) (15). El virus puede ocasionar pérdida súbita del olfato y el gusto, en casos graves se caracteriza por producir neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda, sepsis y choque séptico; por otro lado, interrumpe las respuestas inmunitarias normales, lo que conduce a un sistema inmunológico deteriorado y respuestas inflamatorias incontroladas en pacientes graves y críticos; estos pacientes presentan linfopenia, activación y disfunción de linfocitos, anomalías de granulocitos y monocitos, niveles elevados de citocinas y aumento de inmunoglobulina G (IgG) y anticuerpos totales (3, 16).

Las secuelas que deja esta patología son pulmonares, sin embargo, cada vez hay más casos en personas que sufren secuelas en distintos órganos; dentro las más comunes se definen la disminución de la capacidad pulmonar, daños en el corazón, riñones, intestinos, hígado entre otros; a largo plazo podrían incluir fibrosis pulmonar, insuficiencia cardíaca, enfermedad renal crónica, compromiso del músculo esquelético con fatiga crónica, artralgias y mialgias; déficits neurológicos y problemas psicológicos (1, 15, 17, 18). Dentro las secuelas respiratorias encontramos una fase aguda, que histológicamente presenta daño pulmonar agudo, con edema, pérdida bronquiolar de células epiteliales ciliadas y depósito de membranas alveolares ricas en hialina, lo que dificulta el intercambio de oxígeno (3, 15). Es en estas etapas donde la hipoxia es un determinante, asociado a una hipercapnia provocada por la alteración de la fase espiratoria, es importante el uso de la redistribución de flujo, la cual utiliza volúmenes pulmonares medios a bajos, con la glotis abierta, precedida y continuada con un periodo de respiración diafragmática relajada y controlada, de esta forma moviliza secreciones desde las vías respiratorias distales a proximales (19, 20).

La redistribución de flujo se aplica con el paciente en decúbito supino o semifowler, el kinesiólogo se ubicará a la cabecera del paciente para poder colocar sus manos a nivel esternal (a nivel de 3^a - 10^a costilla), donde el paciente respira a volumen corriente sin ningún tipo de resistencia, el terapeuta controla el tiempo de la fase inspiratoria evitando la activación de la musculatura accesoria, ejecutando 3 a 4 respiraciones a alto volumen y que intente vencer la resistencia generada por el kinesiólogo, en un cuarto ciclo respiratorio de volumen corriente el paciente intenta vencer la resistencia, cuando el paciente logre alcanzar la mitad del tiempo inspiratorio el terapeuta levanta las manos permitiendo el ingreso de un flujo de aire en la vida aérea, se concluye con una espiración forzada, gracias a la contracción de la musculatura espiratoria, y con la glotis abierta; esta compresión dinámica genera un aumento del flujo inspiratorio/espiratorio en la vía aérea, favoreciendo el desplazamiento de las secreciones bronquiales hacia la boca; el aumento del flujo espiratorio contribuye a modificar las propiedades visco elásticas de las secreciones (19, 20, 21).

Desde otro punto de vista, la técnica espiratoria lenta (TEL) mejora el transporte mucociliar optimizando

la interacción gas-líquido; gracias a una reducción parcial del calibre de la vía aérea media y un incremento en la velocidad del paso del aire a través de las secreciones bronquiales. Para asegurar un correcto transporte mucociliar, se recomienda la apertura completa de la glotis, para desplazar progresivamente las secreciones presentes a nivel de la vía aérea media y/o distal, hacia las generaciones bronquiales más proximales (19). En esta técnica el paciente se encuentra en decúbito lateral con el pulmón afectado en una zona dependiente de la gravedad, con la finalidad de generar su máxima deflación, produciendo espiraciones lentas y prolongadas de forma activa, intentando llegar a volumen residual; en ese momento se produce la espiración lenta permitiendo u estrechamiento de la luz bronquial en el pulmón infra lateral, generando una mayor fricción de las partículas del aire sobre las secreciones bronquiales y, por tanto, se favorece el desplazamiento de las secreciones (19).

Ambas técnicas están indicadas en pacientes con secreciones bronquiales situadas en vías aéreas medias y proximales, ocasionando una disminución de la compliancia dinámica y aumento en la resistencia por disminución de la luz de la vía aérea.

Las contraindicaciones en su mayoría son relativas, puesto que se debe identificar el grado de inestabilidad de las vías aéreas y/o con presión de retracción elástica reducida, obstrucción grave al flujo aéreo, debido a la alteración mecánica del sistema respiratorio y una debilidad muscular que no sean capaces de inspirar un volumen de aire suficiente previo al esfuerzo, así como los que no puedan aumentar el flujo respiratorio tras contracción de la musculatura espiratoria. Las contraindicaciones absolutas son durante una crisis por broncoespasmo, episodios de hemoptisis o riesgo de sangrado (21, 22).

DISCUSION

En el artículo desarrollado por Hortal M et al (22) la neumonía post COVID-19 cobra alrededor de 2,7 millones de vidas por año, esto cobra gran relevancia, ya que, dentro de estos pacientes, es una de las secuelas con más presencia; el progresivo aumento de la frecuencia de *S. Pneumoniae* resistente a penicilina y a otros antibióticos ha suscitado dudas en torno a las prácticas terapéuticas tradicionales. Por ese motivo, las enfermedades neumocócicas han

sido catalogadas como enfermedades emergentes; lo que pone en alerta, ya que, parte de los signos que se presentan es la hipersecreción bronquial o acumulo de mucosidad en las vías respiratorias, por ello es importante mencionar que en la publicación hecha por López JA. et al (23) indica que la rehabilitación respiratoria facilita la eliminación de las secreciones traqueo bronquiales y, secundariamente, disminuye la resistencia de la vía aérea, además reduce el trabajo respiratorio, lo que favorece en el tratamiento y no así un aumento del trabajo en los músculos respiratorios; de esta manera, mejorara el intercambio gaseoso, aumenta la tolerancia al ejercicio y mejorara la calidad de vida (23).

Las técnicas pasivas, practicadas por fisioterapeutas y las técnicas activas, realizadas por el paciente son de gran ayuda haciendo uso o no de instrumentos mecánicos, estas técnicas se individualizan atendiendo a criterios de edad, grado de colaboración, enfermedad de base; las indicaciones incluyen las enfermedades crónicas que cursan con broncorrea (fibrosis quística), la neumonía en fase de resolución cuando la tos sea inefectiva, el asma cuando predomine la mucosidad y la ventilación esté asegurada, la atelectasia aguda o subaguda y el trasplante pulmonar (23). En la ciudad de Buenos Aires se publicó un nuevo consenso Argentino de rehabilitación (24), e indica que las técnicas kinésicas de higiene bronquial como la TEL, donde el paciente tome aire nasalmente y luego lo espire en forma lenta por la boca, produce el movimiento de las secreciones bronquiales minimizando el colapso de la vía aérea, el broncoespasmo, la fatiga; además facilita la tos y mejora el intercambio gaseoso, llevando a un aumento de la fase negativa de la respiración (espiración); esta maniobra es efectiva en bronquiectasias y fibrosis quística, pero su efectividad es poco clara en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC); esto tomara más relevancia ya que la clínica presente en estas patologías es muy similar a la que se tiene en una infección por COVID-19 y con las secuelas que este deja (24).

Aumentando la fase negativa de la respiración, sugiere varios beneficios al momento de evitar cuadros de hipercapnia o en la movilización de secreciones presentes en campos pulmonares, lo que lleva a trastornos en el intercambio gaseoso y en la ventilación. Por su parte, en la Habana Cuba, Rodríguez Gómez Y. et al (25),

indica que la fisioterapia respiratoria es un pilar imprescindible para tratar a estos pacientes; las técnicas de permeabilización de las vías como las presiones manuales torácicas, máxima capacidad de insuflación, técnicas de insuflación y exuflación pulmonar con la administración de presión positiva a la vía aérea, cambia rápidamente a presión negativa, de manera que se produce un flujo espiratorio alto desde los pulmones (25). En definitiva la dificultad de los músculos respiratorios favorece a un acumulo de secreciones y consecuentemente la oclusión de la vía aérea; la rehabilitación del patrón

respiratorio, el desprendimiento de secreciones, la eliminación de estas y el aumento del flujo aéreo, son puntos que se desea obtener para el tratamiento de pacientes con secuelas post COVID-19, por ende, la fase espiratoria ayudara a obtenerlos, reduciendo los valores de hipercapnia y así evitar más complicaciones y favorecer a la evolución del paciente; de esta manera creemos pertinente seguir estudiando esta patología y sobre todo las técnicas que ofrece la fisioterapia y kinesiología para su manejo idóneo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Molina Molina M. Secuelas y consecuencias de la COVID-19. Neumología y salud. 2020 Julio; (71-77). <https://www.neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-8.pdf>
2. Gárces Granoble IG, Loor Intriago MF, Alcocer Díaz S. Secuelas post-COVID-19 en adultos de Latinoamérica. Journal Scientific. 2023 Marzo; 7 (1). <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.2778-2798>
3. Pérez Abreu MR, Gómez Tejeda JJ, Dieguez Guach RA. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. Revista Habanera. 2020 Marzo; 19 (2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000200005&lng=es.
4. Patiño Restrepo JF, Celis Rodriguez E. Gases sanguíneos, fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda. 7th ed.: Medica Panamericana; 2009.
5. Menz Ferreira G, Porto Haeffner M, Menna Barreto SS, Dall'Ago P. Espirometría incentivada con presión positiva espiratoria. Revista Brasileira de cardiología. 2009 Agosto; 2 (94). <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010000200017>
6. Rodríguez-Núñez N, Taboada M, Valdés L. ¿Es útil el decúbito prono durante la respiración espontánea en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda?. Sociedad española de neumología y cirugía torácica SEPAR. 2020 octubre; 57. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.10.007>
7. Buggedo G, Pavez N, Tobar E, Bruhn A, Regueira T. Revisión de la oxigenoterapia en posición prono vigil y ventilación espontánea en pacientes con COVID-19. beneficios y riesgos. Revista chilena de medicina intensiva. 2020; 35 (2). <https://medicina-intensiva.cl/revista/articulo.php?id=23>
8. Chrispim Pires AC, Lerosa Telles SC. La fisioterapia respiratoria en la pandemia de Covid-19. Sociedad brasileira de terapia intensiva. 2020 julio; 27 (2). <https://doi.org/10.1590/1809-2950/00000027022020>
9. Reiriz Palacios J. Sistema Respiratorio: Anatomía. Barcelona: Colegio de enfermeras de Barcelona, Enfermería ; 2014 noviembre. <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/97/Sistema%20respiratorio.pdf?1358605430>
10. Roldan Prieto J. Los bronquios: funciones y afecciones. In Congreso Internacional en contextos clínicos y salud; 2018 agosto; Murcia. p. 234 - 245. https://formacionasunivep.com/IVciccs/download/get/acta_categoria/Volumen%20I/Actividad%20y%20Ejercicio%20F%20C3%ADsico
11. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. 13th ed. Madrid: Elsevier; 2016.
12. Gomez William C. Fisiología respiratoria. Lo esencial para la práctica clínica. 3rd ed. Bogotá: Manual moderno; 2012.
13. Kapanji A. Fisiología articular. 63rd ed.: Panamericana; 2012.
14. Velázquez Pérez LC. La COVID-19: reto para la ciencia mundial. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2020; 10 (2). <https://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/763>

15. Ponce Lino LL, Muñiz Tóala SJ, Mastarreno Cedeño MP, Villacreses Holguín GA. Secuelas que enfrentan los pacientes que superan el COVID 19. *Recimundo*. 2020 Julio. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.153-162](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.153-162)
16. Li Yang, Shasha Liu, Jinyan Liu, Zhixin Zhang, Xiaochun Wan, Bo Huang, Youhai Chen, Yi Zhang. COVID-19: Immunopathogenesis and Immunotherapeutics. *Signal trasduction and targeted therapy*. 2020 Julio; 5 (128). <https://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/763>
17. Avila de Tomas JF. Patogenia, prevencion y tratamiento Covid 19 Leioa: Salusplay; 2020. <https://sostelemedicina.ucv.ve/documentos/manuales/Patogenia,%20prevencion%20y%20tratamiento%20del%20Covid19.pdf>
18. Baquero Cadena SM, Zurita Pinto DA, Potosí Moya VJ. Secuelas musculoesqueleticas en pacientes con aislamiento domiciliario post covid - 19. Una mirada desde la Fisioterapia. *La U investiga*. 2020 Diciembre; 7 (2). <https://revistasajs.utn.edu.ec/index.php/lauinvestiga/article/view/427/351>
19. Arriagada R, Reyes R, Cavada C, Arellano D, Rouliez K. Guía de técnicas kinésicas manuales respiratorias de permeabilización bronquial. 52 ed.: Facultad de Ciencias de la Salud: Escuela de Kinesiología. Centro de Investigación en Educación Superior CIES - USS; Santiago; 2018. https://resources.uss.cl/upload/2016/03/MATERIAL_DOCENTE_52.pdf
20. Pryor JA, Webber BA, Hodson ME, Batten JC. Evaluation of the forced expiration technique as an adjunct to postural drainage in treatment of cystic fibrosis. *The National Center for Biotechnology Information advances science and health by providing access to biomedical and genomic information*. 1979 agosto; (2). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1595668/pdf/brmedj00087-0015.pdf>
21. Hasani A, Pavia D, Agnew JE, Clarke SW. Regional lung clearance during cough and forced expiration technique (FET): effects of flow and viscoelasticity. *National library of medicine*. 1994 Junio. <https://doi.org/10.1136/thx.49.6.557>
22. Hortal M, Ruvinsky, R, Rossi A, Agudelo C, Castañeda E, Brandileone C, Camou T, Palacio R. Impacto de *Streptococcus pneumoniae* en las neumonías del niño latinoamericano. *Panam Salud Publica*. 2000 Septiembre; 8 (3). <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/8771/3027.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Lopez JA, Morant P. Fisioterapia respiratoria:indicaciones y tecnica. Puesta al dia en las tecnicas. 2004 junio; 2 (5). <http://ardilladigital.com/DOCUMENTOS/EDUCACION%20ESPECIAL/PSICOMOTRICIDAD%20-%20FISIOTERAPIA/VARIOS/Fisioterapia%20respiratoria%20-%20Alonso%20y%20Morant%20-%20art.pdf>
24. Sivori M, Almeida M, Benzo R, Clarisa B. Nuevo consenso argentino de rehabilitación respiratoria. *Asociacion Argentina de medicinarespiratoria*. 2008 Noviembre; (68). http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802008000400014
25. Rodríguez GY, Zambrano ML, Hernández MV. Protocolo de rehabilitación respiratoria del paciente lesionado medular con disfunción ventilatoria. *Rev Cubana de Medicina Fisica y Rehabilitacion*. 2015; 7 (1). <https://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/113>