

Patrones radiológicos al inicio de la ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones pulmonares en la Unidad de Cuidados Intensivos

Radiological patterns at the beginning of invasive mechanical ventilation and its pulmonary complications in the Intensive Care Unit

Robles Urgilez, María
Universidad de Guayaquil – Universidad Católica Santiago de Guayaquil
maria.roblesu@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5457-7102>

Figueroa Córdova, Angela
Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos
drafigueroa@hotmail.es
<https://orcid.org/0000-0002-6470-8281>

Muñoz Villacres, Lenin
Universidad de Guayaquil
lenin.muñoz@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8820-9842>

Figueroa Moran, Glenda
Universidad de Guayaquil
glenda.figueroam@ug.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2598-1426>

Briones Claudett, Killen
Universidad de Guayaquil
Killen.brionesc@ug.edu.ec
<http://orcid.org/0000-0002-7778-0362>

Ecuador <http://www.jah-journal.com/index.php/jah>
Journal of American health Julio - Diciembre vol. 6. Num. 1 – 2023 Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

RECIBIDO: 10 DE FEBRERO 2023

ACEPTADO: 11 DE MAYO 2023

PUBLICADO: 27 DE JULIO 2023



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read more papers

RESUMEN

Los patrones radiológicos al inicio de la ventilación mecánica invasiva (VMI) desempeñan un papel crucial en las unidades de cuidados intensivos (UCI) y están estrechamente relacionados con la configuración del ventilador. La evaluación del estado pulmonar al inicio de la VMI permite determinar los ajustes necesarios en la programación ventilatoria. Con el fin de identificar los patrones radiológicos más frecuentes durante la ventilación mecánica y sus complicaciones, se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda sistemática de investigaciones recientes en bases de datos como Elsevier, PubMed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, Latindex y Google Académico; los estudios seleccionados abarcaban el período comprendido entre 2018 y 2023. Los patrones radiológicos más comúnmente observados al inicio de la VMI incluyen el patrón condensativo (alveolar-intersticial), el patrón destructivo (enfisema, bullas, abscesos), el patrón pleural (derrame pleural, neumotórax) y otros patrones como atelectasia, nódulos o masas. Entre las complicaciones pulmonares destacadas se encuentran el barotrauma, volutrauma, atelectrauma y neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV). El reconocimiento y la interpretación adecuada de estos patrones radiológicos permiten ajustar los parámetros ventilatorios de manera individualizada, lo que optimiza el soporte respiratorio y mejora los resultados clínicos en pacientes críticamente enfermos. Un enfoque multidisciplinario que involucre a radiólogos, terapeutas intensivos y otros especialistas médicos es esencial para el diagnóstico y manejo adecuados de los pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva.

Palabras clave: VMI, patrones radiológicos, Uci, complicaciones, pulmón

ABSTRACT

Radiological patterns at the onset of invasive mechanical ventilation (IMV) play a crucial role in intensive care units (ICUs) and are closely related to ventilator settings. The evaluation of the pulmonary state at the beginning of IMV makes it possible to determine the necessary adjustments in the ventilatory programming. In order to identify the most frequent radiological patterns during mechanical ventilation, an exhaustive systematic search of recent research was carried out in databases such as Elsevier, PubMed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, Latindex, and Google Scholar. The selected studies covered the period between 2018 and 2023. The most commonly observed radiological patterns at the onset of IMV include the condensative pattern (alveolar interstitial), the destructive pattern (emphysema, bullae, abscesses), the pleural pattern (pleural effusion, pneumothorax) and other patterns such as atelectasis, nodules or masses. Outstanding pulmonary complications include barotrauma, volutrauma, atelectrauma, and pneumonia associated with mechanical ventilation (VAP). The proper recognition and interpretation of these radiological patterns allow individual adjustment of ventilatory parameters, which optimizes respiratory support and improves clinical outcomes in critically ill patients. A multidisciplinary approach involving radiologists, intensive care therapists, and other medical specialists is essential for proper diagnosis and management of patients undergoing invasive mechanical ventilation.

Keywords: IMV, radiological patterns, ICU, complications, lung

1. INTRODUCCIÓN

La radiografía de tórax es una herramienta importante en el manejo de pacientes con sintomatología respiratoria y en los pacientes críticos; la valoración de las placas radiológicas es compleja por la existencia de signos inespecíficos de eventos patológicos en diferentes situaciones (1). En la unidad de cuidados intensivos están indicadas usualmente para la valoración de la posición de tubo endotraqueales, catéter venoso central, y para diagnosticar complicaciones como neumonía asociada a ventilación mecánica (VM), edema pulmonar y neumotórax (2).

La evaluación radiológica de pacientes en ventilación mecánica resulta necesaria en ciertos casos (3); ha mostrado ser potencialmente útil dependiente de la situación clínica del enfermo y en especial en estos pacientes ventilados para diferenciar mecanismos de lesión que pueden llevarse a cabo durante la ventilación mecánica y el ajuste de los parámetros ventilatorios (4).

Se debe considerar que la ventilación mecánica invasiva (VMI) no es un proceso fisiológico y puede ocasionar lesiones directas e indirectas en los pulmones y otros órganos o sistemas, especialmente en el sistema cardiovascular, digestivo y cerebral, cuando los parámetros ventilatorios no están adecuadamente programados (5). La VMI actúa sobre la vía aérea y las células alveolares, lo cual estimula la liberación de mediadores inflamatorios que pueden aumentar la lesión pulmonar adicionalmente, los efectos mecánicos y biológicos de la ventilación mecánica, así como la sobreinfección pulmonar ya que el tubo endotraqueal o la cánula traqueal pueden facilitar la entrada de microorganismos patógenos a las vías respiratoria contribuyendo al desarrollo y mantenimiento de la lesión pulmonar (6), (7). Esto destaca la importancia de control medidas preventivas, como la higiene de la vía aérea y la administración adecuada de antibióticos cuando sea necesario.

Por ello es esencial, realizar una programación cuidadosa de los parámetros ventilatorios durante la ventilación mecánica invasiva y minimizar el riesgo de lesiones pulmonares y de otros sistemas. Esto implica establecer adecuadamente la frecuencia respiratoria, el volumen corriente, la relación inspiración-espriación y las presiones inspiratorias y espiratorias máximas, entre otros parámetros. La programación inadecuada puede generar altas presiones alveolares, lo que resulta en barotrauma, y volúmenes corrientes inapropiados, que pueden provocar volutrauma. Estas lesiones pulmonares pueden desencadenar respuestas inflamatorias y desequilibrios hemodinámicos, afectando la función de otros órganos y sistemas. Esto ocurre porque la presión pico inicia la lesión en la vía aérea, volúmenes inapropiados y excesivo, concentraciones inadecuadas de oxígeno podrían mantener y progresar la lesión pulmonar (8). La lesión inducida por VMI puede producir alteraciones en anatómicas en el parénquima pulmonar: Edema pulmonar, intersticial, atrapamiento aéreo, hemorragia pulmonar además escape aéreo: neumotórax-neumomediastino, neumoperitoneo (9).

En relación a las complicaciones infecciosas en especial neumonías asociadas a la ventilación mecánica han sido descritas como un problema frecuente en las UCI, de cualquier manera, en pacientes ventilados y ante la presencia de algún cambio radiográfico el diagnostico de neumonía asociada a ventilación (NAV) podría no ser tan sencillo ya que los síntomas pueden ser escasos, los criterios clínicos inespecíficos, ya que a menudo son microorganismos de la orofaringe (10).

De cualquier manera, una adecuada programación de los parámetros ventilatorios del paciente y la detección de las posibles alteraciones radiográficas asociadas a la misma es

fundamental en el cuidado y manejo de los pacientes sometidos a ventilados mecánica invasiva (11), (12), (13).

En virtud de lo expuesto se pretende Determinar cuáles son los patrones radiológicos al inicio de la ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones en la Unidad de Cuidados Intensivos”

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio bibliográfico exhaustivo utilizando diversas bases de datos y motores de búsqueda relevantes, como PubMed, Scielo, ScienceDirect, Google Académico y otros, con el objetivo de investigar y recopilar datos secundarios relacionados con los patrones radiológicos al inicio de la ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Se consideraron estudios publicados en los últimos 5 años anteriores a la fecha de esta publicación, utilizando palabras clave como "patrones radiográficos", "ventilación mecánica", "UCI", "complicaciones" y "programación ventilatoria" en inglés y español. Para la selección de los estudios incluidos en esta investigación, se priorizaron las revisiones narrativas o sistemáticas redactadas en inglés o español, con el fin de obtener una visión completa y actualizada del tema. Se excluyeron los artículos que se limitaban a cartas al editor y memorias de congresos, ya que se buscaba obtener información más detallada y rigurosa.

Tras una exhaustiva revisión, se identificó un total de 1210 artículos relacionados con el tema de interés. Sin embargo, después de aplicar los criterios de selección previamente mencionados, se seleccionaron únicamente 18 investigaciones completas que cumplieran con los estándares de calidad y relevancia establecidos. Este enfoque metodológico riguroso y exhaustivo permitió obtener una muestra representativa de la literatura científica más actualizada y relevante en el campo de los patrones radiológicos al inicio de la ventilación mecánica invasiva y sus complicaciones en la UCI. El análisis y la síntesis de los hallazgos de estos estudios seleccionados brindarán una base sólida para comprender mejor este tema y sus implicaciones clínicas.

3. RESULTADOS

La radiografía rutinaria es de gran utilidad en pacientes con colocación de algún instrumento invasivo, la mayoría, pueden manifestar complicaciones como la movilización, mala colocación, estenosis, neumotórax, entre otros. Aunque la mayor parte de las técnicas de imágenes se muestran con un mayor beneficio, suelen existir en un porcentaje bajo de tipo de riesgo, sin embargo, es una prueba de primera elección con un precio accesiblemente económico y nos permite establecer el diagnóstico y evolución del paciente.

Los patrones radiográficos representan un conjunto de datos semiológicos detectables en una radiografía y que pueden ser comunes en un grupo de enfermedades, los más

comunes en el contexto clínico del paciente son cinco: con mayor facilidad densidad de aire, densidad metálica, densidad ósea, densidad de tejidos blandos (1).

- Condensativo (alveolar-intersticial)
- Destructivo (enfisema-bullas-abscesos-cavernas-bronquiectasias)
- pleural (derrame pleural-neumotórax) –
- otros patrones (atelectasico-nódulos-masas)

Patrón condensativo (alveolar-intersticial): Este patrón se caracteriza por la presencia de opacidades que afectan los espacios alveolares y/o intersticiales. Puede indicar procesos inflamatorios como la neumonía, el edema pulmonar, el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) o enfermedades intersticiales pulmonares. La identificación y la evaluación de la distribución y extensión de este patrón son importantes para determinar la gravedad y la respuesta al tratamiento.

Patrón destructivo: Este patrón se asocia con la destrucción del tejido pulmonar y puede incluir hallazgos como enfisema, bullas, abscesos, cavernas o bronquiectasias. El enfisema se caracteriza por la destrucción de los alvéolos y una disminución en la elasticidad pulmonar. Las bullas son áreas dilatadas de los espacios aéreos alveolares. Los abscesos y las cavernas son cavidades llenas de pus o necrosis tisular. Las bronquiectasias son dilataciones anormales de los bronquios. Estos hallazgos pueden ser indicativos de enfermedades pulmonares crónicas y pueden influir en las estrategias de ventilación y el manejo de la enfermedad subyacente.

Patrón pleural: Este patrón implica anomalías en la pleura, la membrana que recubre los pulmones. Puede incluir la presencia de derrame pleural, que es la acumulación anormal de líquido en la cavidad pleural, o el neumotórax, que es la presencia de aire en la cavidad pleural. Estos hallazgos pueden requerir intervenciones específicas, como el drenaje del líquido o la inserción de un tubo torácico para eliminar el aire acumulado.

Otros patrones: Además de los patrones mencionados, existen otros hallazgos radiológicos como el patrón atelectásico, que se refiere al colapso total o parcial de los pulmones debido a la obstrucción de las vías respiratorias. Los nódulos y las masas son hallazgos que pueden indicar la presencia de lesiones o tumores en los pulmones. Estos hallazgos pueden requerir una evaluación más detallada y, en algunos casos, intervenciones adicionales como la biopsia o la resección quirúrgica.

Respecto a la Ventilación mecánica (VM) su función principal es oxigenar de manera indirecta cada célula del cuerpo y permite la administración de fármacos por vía inhalatoria. Es un método de soporte vital utilizado en situaciones clínicas en las que la función respiratoria se encuentra deteriorada. Su objetivo es reducir el esfuerzo respiratorio del paciente y evitar desequilibrios en la ventilación, ya sea una

hipoventilación o una hiperventilación. Esto se logra a través de la programación adecuada del ventilador para establecer un patrón respiratorio óptimo, así como mediante la administración de sedación adecuada. Además, durante este período, existen múltiples factores estresantes y compromiso del estado general del paciente, lo que implica la necesidad de cuidados de enfermería estandarizados y específicos. Estos cuidados tienen como objetivo brindar una atención segura y prevenir posibles complicaciones asociadas con la ventilación mecánica invasiva. Sin embargo, la lesión pulmonar inducida por el ventilador se ha relacionado principalmente con dos fenómenos: el primero que se lleva a cabo al final de la inspiración y el segundo, que se lleva a cabo en las regiones dependientes. La magnitud del daño pulmonar inducida por el VMI se vincula con una distribución anatomo-funcional heterogénea del parénquima pulmonar lo que significa que el daño puede variar en diferentes regiones y áreas del pulmón (14).

En general la VM se utiliza para abordar diferentes necesidades respiratorias y mejorar la función pulmonar en situaciones en las que el paciente no puede mantener una ventilación adecuada por sí mismo. Al proporcionar soporte ventilatorio, se busca garantizar un intercambio gaseoso adecuado, reducir el esfuerzo respiratorio, lograr la expansión pulmonar y optimizar el suministro de oxígeno a nivel sistémico y cardíaco (15). Cuando se la emplea de manera inapropiada provoca una ampliación de la noxa que motivo a la utilización de la tomografía en el SDRA donde se puede observar el signo de “pulmón en esponja”, anteriormente el único método de imagen para su diagnóstico era la radiografía y observamos infiltrados pulmonares bilaterales en ausencia de hipertensión auricular izquierda, por esto la importancia de monitorear estos aspectos, Por otro lado, la VM es una herramienta indispensable en el manejo de los pacientes con dificultad respiratoria aguda ingresados a UCI. demostrándose que aquellos pacientes con SDRA, que se aplica una estrategia ventilatoria protectora se asocia a un menor daño pulmonar en 24 horas se relaciona con una mayor probabilidad de supervivencia.

Si bien la VMI posee muchos beneficios, también puede ser perjudicial, conduce a una lesión pulmonar y cuando ésta se acompaña de estrés no fisiológico, puede evolucionar hacia una lesión mayor como una ruptura, además la programación ventilatoria en la UCI implica la configuración adecuada de los parámetros del ventilador para adaptarse a las necesidades respiratorias del paciente. Esto incluye la determinación de la frecuencia respiratoria, el volumen corriente y la relación inspiración-espriación para lograr una ventilación efectiva y evitar complicaciones como el daño pulmonar inducido por la ventilación mecánica (DPIVM). La programación también puede incluir la presión de soporte, que proporciona un apoyo adicional durante la inspiración y ayuda al paciente a respirar más fácilmente. La programación ventilatoria en la UCI se basa en una evaluación continua de la respuesta del paciente a la ventilación mecánica y puede ajustarse según los cambios en la condición clínica del paciente, los gases en sangre arterial, las radiografías de tórax y otros parámetros de monitoreo. El objetivo es

optimizar la oxigenación y la ventilación al tiempo que se evitan complicaciones asociadas con la ventilación mecánica, como la lesión pulmonar o la sobre distensión

Tabla No 1: Complicaciones Pulmonares asociadas a la ventilación mecánica:

Complicación	Descripción	Patrones Radiológicos Más Frecuentes
Complicaciones Pulmonares Agudas		
Barotrauma	Daño pulmonar causado por la presión excesiva en los alvéolos, que puede resultar en ruptura del tejido pulmonar y neumotórax.	Neumotórax, enfisema subcutáneo
Volutrauma	Lesión pulmonar debido al uso de volúmenes de aire excesivos durante la ventilación, lo que puede llevar a la distensión excesiva de los alvéolos y daño pulmonar.	Opacidades pulmonares difusas, infiltrados alveolares
Atelectrauma	Daño pulmonar debido a la apertura y cierre repetidos de los alvéolos durante la ventilación, lo que puede resultar en inflamación y lesiones.	Atelectasias, opacidades lineares, consolidaciones
Neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV)	Infección pulmonar que puede desarrollarse debido a la intubación y la presencia de un tubo endotraqueal, facilitando la entrada de bacterias en los pulmones.	Infiltrados consolidativos, derrame pleural
Complicaciones Pulmonares Crónicas		
Lesiones en los músculos respiratorios	Debilitamiento de los músculos respiratorios debido al uso prolongado de la ventilación mecánica, lo que puede dificultar la respiración espontánea.	

Fuente: Pérez 2022 (16)

Las complicaciones agudas incluyen el barotrauma, neumotórax, neumonía asociada a la ventilación mecánica, entre otras. Los patrones radiológicos más frecuentes asociados a estas complicaciones agudas son el patrón condensativo (alveolar-intersticial) y el patrón pleural (derrame pleural). La neumonía asociada a ventilación mecánica se desarrolla entre 24 a 72 horas de la intubación endotraqueal en pacientes con VM, es la complicación infecciosa más frecuentes con el 27 en uci con tasas de mortalidad entre 7% y 76%, incluye patrones nuevos progresivos, consolidación, cavitación, derrame pleural, síntomas como esputo, fiebre aumento leucocitario (17)

Por otro lado, otras complicaciones crónicas que nos incluyen en la tabla son la fibrosis pulmonar, el enfisema, la atelectasia, las bronquiectasias y la hemorragia pulmonar. Estas complicaciones se caracterizan por cambios estructurales y daño pulmonar a largo plazo. Los patrones radiológicos más frecuentes asociados a estas complicaciones

crónicas son el patrón destructivo (enfisema), el patrón condensativo (fibrosis pulmonar) y el patrón atelectásico.

4. DISCUSIÓN

La interpretación de los patrones radiológicos al inicio de la ventilación mecánica puede orientar al equipo médico sobre la condición pulmonar del paciente y ayudar a determinar la estrategia ventilatoria más adecuada. La presencia de un patrón condensativo alveolar-intersticial puede indicar la presencia de una enfermedad pulmonar infiltrativa, como neumonía o edema pulmonar, lo que requeriría un enfoque terapéutico específico en términos de ajustes de presión y volumen. Asimismo, los patrones radiológicos pueden ayudar a identificar complicaciones asociadas con la ventilación mecánica, como atelectasias, derrames pleurales, neumotórax o sobreinfecciones pulmonares. Estos hallazgos radiológicos pueden guiar las decisiones terapéuticas y ajustes en la programación ventilatoria, como la adaptación de los parámetros de presión, volumen y frecuencia respiratoria para abordar las alteraciones pulmonares específicas. Es importante tener en cuenta que la interpretación de los patrones radiológicos debe ser complementada con una evaluación clínica completa y otros datos relevantes, como los parámetros ventilatorios mencionados anteriormente y la evaluación de la gravedad de la enfermedad mediante herramientas como la puntuación APACHE II. La combinación de estos elementos proporciona una visión integral del estado respiratorio del paciente y ayuda a definir la estrategia ventilatoria óptima. Un factor importante para asociar son los parámetros ventilatorios, la evaluación del estado pulmonar con los patrones radiológicos al inicio de la VMI permite determinar los ajustes necesarios en la programación ventilatoria, la programación inadecuada de los parámetros ventilatorios durante la ventilación mecánica invasiva puede contribuir al desarrollo y mantenimiento de lesiones pulmonares y afectar otros sistemas. Es fundamental un enfoque cuidadoso y basado en evidencia para minimizar estos riesgos y brindar una ventilación mecánica segura y efectiva en la atención del paciente críticamente enfermo (17).

5. CONCLUSIONES

Los patrones radiológicos al inicio de la ventilación mecánica invasiva son una guía importante para la programación ventilatoria en la UCI; Los patrones radiológicos más frecuentes en UCI son intersticial, alveolo-parenquimal y alveolar. Si bien es cierto que la VMI es un soporte en el manejo de los pacientes con falla respiratoria aguda, también puede ser causa de complicaciones graves. Generalmente los pacientes que requieren ventilación mecánica invasiva presentan una alta incidencia de patrón de daño alveolar difuso con opacidades pulmonares y gradiente, por ello la integración de los hallazgos radiológicos con la evaluación clínica y los parámetros ventilatorios permite una atención

personalizada y adaptada a las necesidades respiratorias individuales del paciente en ventilación mecánica.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez WC. Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica tercera edición. In. Cali: Manual moderno ; 2015. p. 779.
2. Trotman-Dickenson , al e. Radiology in the intensive care unit (part 2). J Intensive Care Med. 2003 Sep -Oct; 18(5): p. 239-52.
3. Sy E, Luong M, Quon M, Kim , Y S, S N, et al. Implementation of a quality improvement initiative to reduce daily chest radiographs in the intensive care unit. BMJ Qual Saf. 2016 Mayo; 25(5): p. 317.
4. Gattinoni L, A P, E C. Body position changes redistribute lung computed-tomographic density in patients with acute respiratory failure: impact and clinical fallout through the following 20 years.. Intensive Care Med. 2013; 39(11): p. 1909-1.
5. Cereda M, Xin Y, Hamedani H, G B, S K, J C, et al. Tidal changes on CT and progression of ARDS. Thorax. 2017. 2017 Nov; 72(11): p. 981-989.
6. Luecke T, Corradi F,. PP. Lung imaging for titration of mechanical ventilation. Curr Opin Anaesthesiol. 2012; 25(2): p. 131-40.
7. Protti A, DT A, M M, Iapichino GM, M C, B PP, et al. Lombardi L, Votta E, Carlesso E, Gattinoni L. Lung anatomy, energy load, and ventilator-induced lung injury. Intensive Care Med Exp. 2015 Dic; 3(1): p. 34.
8. Borges J, Costa EL SSFWCLAAMHG. 8. Borges JB, Costa EL, Suarez-Sipmann F, Widström C, Larsson A, Amato M, Hedenstierna G. Early inflammation mainly affects normally and poorly aerated lung in experimental ventilator-induced lung injury*. Crit Care Med. 2014. 2014 Abril; 42(4): p. e279-87.
9. Hsu C, SF S. Iatrogenic pneumothorax related to mechanical ventilation. World J Crit Care Med. 2014 Feb; 4(3): p. 8-14.
10. Najafi GT, Kalhor L MMONLMHH. The Comparison of the Effect of the Head of Bed Elevation to 30 and 45 Degreeess on the Incidence of Ventilator Associated Pneumonia and the Risk for Pressure Ulcers. Iran Red Crescent Med J. 2017; 19(7): p. e14224.
11. Garnerio A, Abbona H, Gordo VF, Hermosa GC. Pressure versus volume controlled modes in invasive mechanical ventilation. Med Intensiva, Grupo de Insuficiencia Respiratoria Aguda de SEMICYUC. 2013 Mayo; 37.
12. Sinclair S, Polissar NAW. Spatial distribution of sequential ventilation during mechanical ventilation of the uninjured lung: an argument for cyclical airway collapse and expansion. 2010 Mayo; 10(25).
13. Pelosi P RPdAM. Use of computed tomography scanning to guide lung recruitment and adjust positive-end expiratory pressure. Curr Opin Crit Care. 2011 Junio; 17(3): p. 268-74..
14. M Á, SA G, JV Q. Cuidados de Enfermería en pacientes con ventilación mecánica invasiva en la UCI. Cambios. 2019; 18(1): p. 96.

15. Jarillo Quijada A. Inicio De La Ventilacion Mecanica Invasiva Convencional. Himfg; 2023.
16. Perez G, Irene. [Online].; 2022 [cited 2023 febrero 5. Available from: <https://revistamedica.com/complicaciones-ventilacion-mecanica-invasiva/>.
17. Hernández-López GD, al e. Retiro de la ventilación mecánica. Med Crit. 2017; 4(31): p. 238-245.
18. Instituto Mexicano del seguro social. Prevención , Diánostico y tratamiento asocido a La neumonía. Guia. Seguro social y de seguridad solidaridad social; 2013.