

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD



“BENEFICIOS CLÍNICOS A CORTO PLAZO DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDOS EN LOS PACIENTES CON DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19, QUE SON ATENDIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE NEUMOLOGIA DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES ENTRE LOS MESES DE SEPTIEMBRE A OCTUBRE DE 2022”

Presentado por:

Rafael Enrique Carranza Cienfuegos

Kevin Alexander Silva Hernández

Para optar al grado de:

LIC. EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

Asesor:

Lic. Luis Eduardo Rivera Serrano

Ciudad universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa, El Salvador, mayo de 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES

RECTOR

MSC. ROGER AMANDO ARIAS

VICEREPTOR ACADÉMICO

PHD. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA

VICEREPTOR ADMINISTRATIVO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO/A GENERAL

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCON

FACULTAD DE MEDICINA

AUTORIDADES

DECANA

MSC. JOSEFINA SIBRIÁN DE RODRÍGUEZ

VICEDECANO

DR. SAÚL DÍAZ PEÑA

SECRETARIA

MSC. AURA MARINA MIRANDA DE ARCE

DIRECTOR DE ESCUELA

MSC. JOSÉ EDUARDO ZEPEDA AVELINO

DIRECTOR DE CARRERA

LIC. LUIS GUILLEN

INDICE

INTRODUCCION	i
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.3 JUSTIFICACION	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 GENERAL.....	5
1.4.2 ESPECÍFICOS.....	5
2.0 MARCO TEÓRICO	6
2.1 FISIOLÓGÍA NORMAL DE LA VENTILACIÓN PULMONAR.	6
2.1.1 MÚSCULOS QUE CAUSAN LA EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN PULMONAR.	6
2.1.2 PRESIONES QUE ORIGINAN EL MOVIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE DE LOS PULMONES.....	7
2.1.3 PRESIÓN PLEURAL Y SUS CAMBIOS DURANTE LA RESPIRACIÓN.....	7
2.1.4 PRESIÓN ALVEOLAR.	8
2.1.5 DISTENSIBILIDAD DE LOS PULMONES.....	9
2.2 FUNCIONES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS	9
2.2.1 TRÁQUEA, BRONQUIOS Y BRONQUIÓLOS	9
2.2.2 MOCO QUE RECUBRE LAS VÍAS RESPIRATORIAS Y ACCIÓN DE LOS CILIOS EN LA LIMPIEZA DE LAS VÍAS AÉREAS	10
2.2.3 REFLEJO TUSÍGENO.....	10
2.3 ¿QUÉ ES EL COVID-19?	11
2.3.1 SECUELAS CLÍNICAS.....	11
2.3.2 CEREBRALES	12
2.3.3 CARDIOVASCULARES	12
2.3.4 PULMONARES Y RESPIRATORIAS.....	12
2.3.5 RENALES	13
2.3.6 HEPÁTICOS	13
2.4 DISNEA.....	13
2.4.1 EVALUACIÓN DE LA DISNEA MEDIANTE ESCALAS	14
2.4.2 LA DISNEA EN LA HISTORIA CLÍNICA	16

2.4.3 APROXIMACIÓN AL DIAGNÓSTICO SINDRÓMICO	17
2.5 INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA	18
2.5.1 CONTENIDO ARTERIAL DE OXÍGENO Y DIFERENCIA ALVEOLO ARTERIAL DE OXÍGENO.	19
2.5.2 MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS	19
2.6 SÍNDROME DEL DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO	21
2.7 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR	23
2.7.1 COMPONENTES DEL PROGRAMA.	25
INDICACIONES	26
CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE REHABILITACIÓN RESPIRATORIA	26
2.7.2 REACONDICIONAMIENTO FÍSICO	28
2.8 ESCALA DE BORG	35
2.9 EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL.....	36
2.10 LA OBESIDAD.....	36
2.11 CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN LA OBESIDAD.....	37
2.11.1 MECÁNICA VENTILATORIA.....	37
2.11.2 MÚSCULOS RESPIRATORIOS.....	38
2.11.3 CONTROL DE LA RESPIRACIÓN.....	39
3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	40
4.0 DISEÑO METODOLOGICO.....	42
4.1 TIPO DE ESTUDIO	42
4.2 UNIVERSO Y MUESTRA.	42
4.3 METODO	43
4.4 TECNICA INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS	43
5.0 PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS.	46
FUENTES BIBLIOGRAFICAS.....	74

INTRODUCCION

El conocimiento acerca de la COVID-19 es todavía incompleto, además de que el SARS-CoV-2 puede experimentar un rápido micro evolución relacionada con su capacidad para mutaciones, y ello representa un constante desafío no sólo para la comprensión de la enfermedad, sino también para su manejo clínico.

Los pacientes graves con una infección por SARS-CoV-2 tendrán un alto riesgo de desarrollar alteraciones funcionales. En este sentido, la necesidad de ventilación mecánica durante periodos prolongados, la sedación profunda, el bloqueo neuromuscular, la necesidad de presión positiva al final de la espiración (PEEP) alta y la inmovilidad prolongada afectarán la musculatura en general, poniendo al paciente en riesgo para desarrollar debilidad adquirida en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y/o disfunción diafragmática inducida por ventilación mecánica.

Estos pacientes luego de su alta hospitalaria manifiestan disnea que se define como la sensación de malestar que aparece durante el acto de respirar. Al tratarse de una sensación que se expresa de manera diferente en cada paciente, está sujeta a distintas formas de interpretación, lenguaje, personalidad, capacidad de aguante u otros aspectos, lo que dificulta su comprensión y estudio. Y signos de insuficiencia respiratoria (IR) que se entiende como la situación en la que la presión arterial de O₂ (PaO₂) es inferior a 60 mm Hg en un individuo en reposo y respirando aire ambiente

En este sentido La rehabilitación pulmonar implica un proceso de prevención y restauración para pacientes con enfermedades respiratorias crónicas como parte integral del manejo clínico y del mantenimiento de la salud a los que permanecen sintomáticos o que presentan un deterioro de la función pulmonar, a pesar del manejo médico establecido. Se constituye en un programa multidisciplinario de cuidado para los pacientes y se ha convertido de manera gradual, el cual es adaptado de manera individual y diseñado para optimizar desempeño social, autonomía y aumentar el bienestar del paciente

El objetivo de la rehabilitación pulmonar es el ayudar al paciente a recuperar el nivel máximo posible de funcionalidad e independencia y mejorar la calidad de vida general, tanto en el aspecto físico como en los aspectos psicológicos y sociales.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

SITUACION PROBLEMÁTICA

En el año 2020 se presentó un evento muy importante, una pandemia que afectó a todas las personas en el mundo incluidas las de El Salvador que manifestaron casos de COVID a inicios del 2020, estos casos fueron al alza rápidamente por la facilidad de propagación del virus que aunque se conocía cual era la forma de transmisión y tenían indicios de cuáles eran los mecanismos por los cuales se transmitía a pesar de los grandes esfuerzos y el uso obligatorio de la mascarilla, caretas, lentes protectores, gorros y diferentes productos que evitaba la dispersión, lo difícil fue controlar a las poblaciones que optaban por no utilizar ningún método de protección por ignorancia, se revelaron a nivel mundial muchas muertes a causa de la imposibilidad de controlar esta patología y que profesionales de la salud al igual que la población morían, hospitales que no tenían espacios adecuados para seguir atendiendo pacientes, el personal logro calmar los síntomas que aquejaban a la población con lo la ayuda de técnicas como la oxigenoterapia que fueron cruciales al momento de salvar vidas, y que pacientes con pronóstico reservado logran sobrevivir.

Aun cuando se superara la enfermedad se comenzó a observar que algunos síntomas respiratorios no mejoraban del todo a pesar de tener pruebas negativas para COVID-19. La disnea y el distrés respiratoria se presentaban al intentar hacer algún tipo de esfuerzo físico a pesar de que los pacientes tuvieran aparentemente buena condición física y esto evitaba que luego del alta hospitalaria no pudieran retomar su vida de forma normal, ya que presentaban dificultad para el desempeño de forma correcta de sus actividades de la vida diaria.

La disnea y distres respiratorio se consideraron, como consecuencia del covid-19, que era un daño en el sistema respiratorio que podía observarse a través de exámenes como radiografías de tórax, tomografías y gasometría arterial, pruebas de función pulmonar a través de estos exámenes se observaba el daño a los pulmones que se podía notar como infiltraciones de líquido y un mal manejo de secreciones llegando a causar daño a nivel alveolar y a la necesidad de oxígeno.

Para poder corregir esto surge el programa de “Rehabilitación Pulmonar Post-Covid” en el salvador para poder atender a todas estas personas que sufrían con secuelas respiratorias causadas por la enfermedad.

La rehabilitación pulmonar es un programa para personas que tienen problemas respiratorios crónicos. Puede ayudar a mejorar su capacidad de realizar tareas diarias y calidad de vida. La rehabilitación pulmonar no reemplaza su tratamiento médico, sino que se utiliza en forma conjunta.

Los diferentes componentes como ejercicios físicos, respiraciones asistidas, re-entrenamiento respiratorio y pruebas de función pulmonar se pueda tratar estos pacientes para no curar, pero si mejorar estas secuelas y no sean una limitante para poder retomar una vida normal luego de superar esta enfermedad.

La rehabilitación pulmonar suele ser un programa ambulatorio que se realiza en un hospital o clínica. Algunas personas pueden recibirla en sus hogares si cuenta con las herramientas necesarias. Se trabaja con un equipo de profesionales entrenados en esta área de atención médica para encontrar formas de disminuir sus síntomas, aumentar su capacidad de hacer ejercicio y facilitar sus actividades diarias. El propósito de la rehabilitación pulmonar es ayudar a las personas a vivir una vida completa y satisfactoria y a recuperarse de manera que puedan funcionar al nivel más alto posible de sus capacidades

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

De lo anterior mencionado surge el siguiente enunciado

¿SE OBTENDRÁN BENEFICIOS CLÍNICOS A CORTO PLAZO LOGRADOS EN LOS PACIENTES CON DISNEA MODERADA Y DISTRES RESPIRATORIO POST COVID-19, ENTRE LAS EDADES DE 30 A 60 AÑOS CATALOGADOS CON UN ÍNDICE DE MASA CORPORAL MENOR A 30, QUE ASISTEN AL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR, ATENDIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE NEUMOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL ROSALES ENTRE LOS MESES DE JUNIO A JULIO DE 2022?

1.3 JUSTIFICACION

El surgimiento de nuevas enfermedades lleva consigo nuevos retos para todo el personal de salud, la aparición repentina del covid-19 que fue diferente, ya que esta enfermedad afecta a todas las personas del mundo y trajo un reto muy importante para los sistemas de salud mundial, con el paso del tiempo se ha podido controlar gracias a todos los avances científicos que se han logrado.

Esta enfermedad trajo consigo secuelas muy importantes dado su sintomatología que afectaba principalmente el sistema respiratorio y es en este dónde dejo grandes secuelas en todas aquellas personas que padecieron la enfermedad.

Estas secuelas no son las misma en todos los individuos ya que dependen de cada persona en particular, pero la disnea y el distrés respiratorio son factores comunes en las personas, que afectan su vida diaria luego que se recuperan de la enfermedad, estos síntomas limitan la vida normal de las personas y afectan no solo de forma física si no emocional.

Por esto son importante los programas de rehabilitación pulmonar en El Salvador específicamente en el Hospital Nacional Rosales para mejorar estas condiciones de los pacientes y ayudarlos a mejor sus condiciones físicas para poder llevar una vida normal dentro de lo posible.

Por lo anterior es impórtate investigar sobre la eficacia de los programas de rehabilitación pulmonar, para poder entender como estos pacientes mejoran o no, las limitantes de estos programas o las limitantes con las que se encuentran los pacientes a la hora de poder asistir a un programa de esta índole.

Esta investigación espera aportar datos de suma importancia para todo el personal de salud de cómo estos pacientes se pueden recuperar de las secuelas por covid-19 a la vez mejorar los programas de rehabilitación pulmonar.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL

- Evaluar los beneficios clínicos a corto plazo obtenidos en los pacientes con disnea moderada y distrés respiratorio post covid-19, entre las edades de 30 a 60 años con un índice de masa corporal menor a 30, que asisten al programa de rehabilitación pulmonar, atendidos en el departamento de neumología del hospital nacional rosales entre los meses de junio a julio de 2022

1.4.2 ESPECÍFICOS

1. Analizar los cambios de saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y presión arterial del paciente antes, durante y posterior a las sesiones del tratamiento de rehabilitación pulmonar.
2. Medir el grado de sensación de disnea que presenta el paciente a través de la escala de born.
3. Mencionar los componentes que contiene el proceso de la rehabilitación pulmonar.
4. Determinar cómo influye el grado de obesidad delimitado por del índice de masa corporal en la rehabilitación pulmonar.
5. Analizar los beneficios en la calidad de vida de los pacientes que cumplen a cabalidad con el programa de rehabilitación pulmonar.

2.0 MARCO TEÓRICO

2.1 FISIOLÓGÍA NORMAL DE LA VENTILACIÓN PULMONAR.

2.1.1 MÚSCULOS QUE CAUSAN LA EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN PULMONAR.

Los pulmones se pueden expandir y contraer de dos maneras: 1) mediante el movimiento hacia abajo y hacia arriba del diafragma para alargar o acortar la cavidad torácica, y 2) mediante la elevación y el descenso de las costillas para aumentar y reducir el diámetro anteroposterior de la cavidad torácica.

La respiración tranquila normal se consigue casi totalmente por el primer mecanismo, es decir, por el movimiento del diafragma. Durante la inspiración la contracción del diafragma tira hacia abajo de las superficies inferiores de los pulmones. Después, durante la espiración el diafragma simplemente se relaja, y el retroceso elástico de los pulmones, de la pared torácica y de las estructuras abdominales comprime los pulmones y expulsa el aire.

Sin embargo, durante la respiración forzada las fuerzas elásticas no son suficientemente potentes para producir la espiración rápida necesaria, de modo que se consigue una fuerza adicional principalmente mediante la contracción de los músculos abdominales, que empujan el contenido abdominal hacia arriba contra la parte inferior del diafragma, comprimiendo de esta manera los pulmones.⁹

El segundo método para expandir los pulmones es elevar la caja torácica. Esto expande los pulmones porque, en la posición de reposo natural, las costillas están inclinadas hacia abajo.

Por tanto, todos los músculos que elevan la caja torácica se clasifican como músculos inspiratorios y los músculos que hacen descender la caja torácica se clasifican como músculos espiratorios. Los músculos más importantes que elevan la caja torácica son los intercostales externos, aunque otros músculos que contribuyen son: 1) los músculos

esternocleidomastoideos, que elevan el esternón; 2) los serratos anteriores, que elevan muchas de las costillas, y 3) los escalenos, que elevan las dos primeras costillas.

Los músculos que tiran hacia abajo de la caja costal durante la espiración son principalmente 1) los rectos del abdomen, que tienen el potente efecto de empujar hacia abajo las costillas inferiores al mismo tiempo que ellos y otros músculos abdominales también comprimen el contenido abdominal hacia arriba contra el diafragma, y 2) los intercostales internos.¹

2.1.2 PRESIONES QUE ORIGINAN EL MOVIMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE DE LOS PULMONES

El pulmón es una estructura elástica que se colapsa como un globo y expulsa el aire a través de la tráquea siempre que no haya ninguna fuerza que lo mantenga insuflado. Además, no hay uniones entre el pulmón y las paredes de la caja torácica, excepto en el punto en el que está suspendido del mediastino, la sección media de la cavidad torácica, en el hilio. Por el contrario, el pulmón «flota» en la cavidad torácica, rodeado por una capa delgada de líquido pleural que lubrica el movimiento de los pulmones en el interior de la cavidad. Además, la aspiración continua del exceso de líquido hacia los conductos linfáticos mantiene una ligera presión negativa entre la superficie visceral del pulmón y la superficie pleural parietal de la cavidad torácica.^{3, 8}

2.1.3 PRESIÓN PLEURAL Y SUS CAMBIOS DURANTE LA RESPIRACIÓN

La presión pleural es la presión del líquido que está en el delgado espacio que hay entre la pleura pulmonar y la pleura de la pared torácica. Como se ha señalado antes, normalmente hay una aspiración ligera, lo que significa que hay una presión ligeramente negativa. La

¹El abc de la anestesia pastor luna ortiz, carlos hurtado reyes, jorge romero borja cap. 2, fisiología respiratoria pág. 13-30.

presión pleural normal al comienzo de la inspiración es de aproximadamente -5 cm H₂O, que es la magnitud de la aspiración necesaria para mantener los pulmones expandidos hasta su nivel de reposo.

Estas relaciones entre la presión pleural y las modificaciones del volumen pulmonar se muestran en la figura 37-2, en la que la parte inferior representa la negatividad creciente de la presión pleural desde - 5 hasta -7,5 durante la inspiración y la parte superior un aumento del volumen pulmonar de 0,5 l. Después, durante la espiración, se produce esencialmente una inversión de estos fenómenos.⁴

2.1.4 PRESIÓN ALVEOLAR.

La presión alveolar es la presión del aire que hay en el interior de los alvéolos pulmonares. Cuando la glotis está abierta y no hay flujo de aire hacia el interior ni el exterior de los pulmones, las presiones en todas las partes del árbol respiratorio, hasta los alvéolos, son iguales a la presión atmosférica, que se considera que es la presión de referencia cero en las vías aéreas (es decir, presión de 0 cm H₂O). Para que se produzca un movimiento de entrada de aire hacia los alvéolos durante la inspiración, la presión en los alvéolos debe disminuir hasta un valor ligeramente inferior a la presión atmosférica (debajo de cero).

La segunda curva (denominada «presión alveolar») de la figura muestra que durante la inspiración normal la presión alveolar disminuye hasta aproximadamente - 1 cm H₂O. Esta ligera presión negativa es suficiente para arrastrar 0,5 l de aire hacia los pulmones en los 2 s necesarios para una inspiración tranquila normal.

Durante la espiración se producen presiones contrarias: la presión alveolar aumenta hasta aproximadamente + 1 cm H₂O, lo que fuerza la salida del 0,5 l de aire inspirado desde los pulmones durante los 2 a 3 s de la espiración.

Presión transpulmonar. Finalmente, se debe señalar la diferencia entre la presión alveolar y la presión pleural. Esta diferencia se denomina presión transpulmonar, que es la diferencia entre la presión que hay en el interior de los alvéolos y la que hay en las superficies externas

de los pulmones, y es una medida de las fuerzas elásticas de los pulmones que tienden a colapsarlos en todos los momentos de la respiración, denominadas presión de retroceso.⁵

2.1.5 DISTENSIBILIDAD DE LOS PULMONES.

El volumen que se expanden los pulmones por cada aumento unitario de presión transpulmonar (si se da tiempo suficiente para alcanzar el equilibrio) se denomina distensibilidad pulmonar. La distensibilidad pulmonar total de los dos pulmones en conjunto en el ser humano adulto normal es en promedio de aproximadamente 200 ml de aire por cada cm H₂O de presión transpulmonar. Es decir, cada vez que la presión transpulmonar aumenta 1 cm H₂O, el volumen pulmonar, después de 10 a 20 s, se expande 200 ml.

2.2 FUNCIONES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

2.2.1 TRÁQUEA, BRONQUIOS Y BRONQUIÓLOS

El aparato respiratorio, con especial énfasis en las vías respiratorias. El aire se distribuye a los pulmones por medio de la tráquea, los bronquios y los bronquíolos. Uno de los desafíos más importantes en todas las vías respiratorias es mantenerlas abiertas y permitir el paso sin interrupciones de aire hacia los alvéolos y desde los mismos. Para evitar que la tráquea se colapse, múltiples anillos cartilagosos se extienden aproximadamente 5/6 del contorno de la tráquea. En las paredes de los bronquios, placas curvas de cartílago menos extensas también mantienen una rigidez razonable, aunque permiten un movimiento suficiente para que los pulmones se expandan y se contraigan. Dilatan, los bronquíolos también se dilatan, aunque no tanto. Pared muscular de los bronquios y bronquíolos y su control. En todas las zonas de la tráquea y de los bronquios que no están ocupadas por placas cartilagosas las paredes están formadas principalmente por músculo liso. Además, las paredes de los bronquíolos están formadas casi totalmente por músculo liso, con la excepción del bronquíolo más terminal, denominado bronquíolo respiratorio, que está formado

principalmente por epitelio pulmonar y su tejido fibroso subyacente más algunas fibras musculares lisas.^{6 2}

2.2.2 MOCO QUE RECUBRE LAS VÍAS RESPIRATORIAS Y ACCIÓN DE LOS CILIOS EN LA LIMPIEZA DE LAS VÍAS AÉREAS

Todas las vías respiratorias, desde la nariz a los bronquiólos terminales, están humedecidas por una capa de moco que recubre toda la superficie. El moco es secretado en parte por las células caliciformes mucosas individuales del recubrimiento epitelial de las vías aéreas y en parte por pequeñas glándulas submucosas.

Además de mantener humedecidas las superficies, el moco atrapa partículas pequeñas que están en el aire inspirado e impide que la mayoría de ellas llegue a los alvéolos. El propio moco es eliminado de las vías aéreas de la siguiente manera.

Toda la superficie de las vías respiratorias, tanto en la nariz como en las vías inferiores hasta los bronquiólos terminales, está tapizada por un epitelio ciliado que tiene aproximadamente 200 cilios por cada una de las células epiteliales. Estos cilios baten continuamente a una frecuencia de 10 a 20 veces por segundo.⁷

2.2.3 REFLEJO TUSÍGENO

Los bronquios y la tráquea son tan sensibles a la presión ligera que cantidades muy pequeñas de sustancias extrañas u otras causas de irritación inician el reflejo tusígeno. La laringe y la carina (el punto en el que la tráquea se divide en los bronquios) son especialmente sensibles, y los bronquiólos terminales e incluso los alvéolos son sensibles a estímulos químicos corrosivos, como los gases dióxido de azufre o cloro. Los impulsos nerviosos aferentes pasan desde las vías respiratorias principalmente a través de los nervios vagos hacia el bulbo

⁶ Fundamentos de medicina, neumología quinta edición, cecilia chaparro mutis, carlos enrique awad garcía, carlos arturo torres duque.

raquídeo del encéfalo. Ahí se activa una secuencia automática de acontecimientos por los circuitos neuronales del bulbo, produciendo el siguiente efecto.¹²

Primero se inspiran rápidamente hasta 2,5 l de aire. Segundo, se cierra la epiglotis y las cuerdas vocales se cierran firmemente para atrapar el aire que está en el interior de los pulmones. Tercero, los músculos abdominales se contraen con fuerza, comprimiendo el diafragma mientras otros músculos espiratorios, como los intercostales internos, también se contraen con fuerza. En consecuencia, la presión en los pulmones aumenta rápidamente hasta 100 mmHg o más.

2.3 ¿QUÉ ES EL COVID-19?

Es una nueva forma de la enfermedad del Coronavirus la cual se debe al nuevo virus SARS-CoV2 que causa una infección aguda con síntomas respiratorios. Este nuevo-virus es diferente de los que causan el SARS (Síndrome Respiratorio Agudo Severo) o el MERS (Síndrome Respiratorio del Medio Oriente). También es diferente del Coronavirus que causa la infección estacional en los EE.UU. Para abril de este año existen más de dos millones de casos confirmados en el mundo, siendo ya una pandemia.

2.3.1 SECUELAS CLÍNICAS

El conocimiento acerca de la COVID-19 es todavía incompleto, además de que el SARS-CoV-2 puede experimentar una rápida microevolución relacionada con su capacidad para mutaciones, y ello representa un constante desafío no sólo para la comprensión de la enfermedad, sino también para su manejo clínico.

También es probable que algunas de las secuelas en pacientes dados de alta por posCOVID-19 moderada o severa sean aún tan sutiles que pueden pasar inadvertidas. Empero, las secuelas posibles y las inevitables pueden clasificarse en tres distintos grupos:

- Hallazgos anatomopatológicos posibles en análisis post mortem de pacientes fallecidos por infección de coronavirus (no sólo por SARS-CoV-2;)

- Hallazgos patológicos posibles por analogía con diferentes panoramas previamente documentados de permanencia prolongada en áreas hospitalarias críticas.
- Hallazgos patológicos suficientemente documentados, inevitables en pacientes con alta tras hospitalización por COVID-19 moderada o severa.

2.3.2 CEREBRALES

- Hiperemia, edema y degeneración celular.
- Evidencia de encefalitis hemorrágica necrosante.

2.3.3 CARDIOVASCULARES

- Evidencia de trombosis venosa profunda.
- Coronariopatía oclusiva con infarto subendocárdico y áreas de hemorragia.
- Miocarditis linfocitaria, vasculitis y necrosis de células miocárdicas.
- Dilatación ventricular derecha relacionada con aumento del péptido natriurético.
- Vegetaciones valvulares gigantes.

2.3.4 PULMONARES Y RESPIRATORIAS

- Aumento significativo del peso y el volumen pulmonares, con fibrosis intersticial y opacidades pleurales.
- Inflamación generalizada y consolidación con edema.
- Evidencia de neumonía viral linfocítica.
- Evidencia de bronconeumonía aguda con necrosis focalizada y aspiración.
- Signos de neumonitis.
- Reestructuración alveolar temprana con trombosis en vasos pequeños y hemorragia asociada significativa.

- Daño alveolar difuso con engrosamiento de la pared, exudados celulares fibromixoides, y formación de membranas hialinas.
- Trombos microvasculares ricos en plaquetas y tromboembolia pulmonar.

2.3.5 RENALES

- Microtrombos y focos fibróticos intersticiales.
- Trombos microvasculares ricos en plaquetas
- Isquemia (macroscópica) y/o endotelitis linfocitaria (microscópica).

2.3.6 HEPÁTICOS

- Degeneración con necrosis focal e infiltración de neutrófilos.
- Trombos microvasculares ricos en plaquetas (sobre todo en sinusoides).
- Isquemia (macroscópica) y/o endotelitis linfocitaria (microscópica).

2.4 DISNEA

El término disnea procede del griego *dýspnoia* y se define como la sensación de malestar que aparece durante el acto de respirar. Al tratarse de una sensación que se expresa de manera diferente en cada paciente, está sujeta a distintas formas de interpretación, lenguaje, personalidad, capacidad de aguante u otros aspectos, lo que dificulta su comprensión y estudio.

En muchos tratados se describe acompañada de un adjetivo que intenta aportar información sobre su causa (suspirosa, de esfuerzo, central, cardíaca, funcional, mecánica, paroxística, ortostática, etc.). Lo que es evidente es que se trata de un síntoma, que expresa una situación de malestar no deseado que se produce durante el acto de respirar. Las personas sanas suelen

ignorar que respiran al hacerlo en condiciones normales y únicamente durante el ejercicio más o menos intenso perciben su respiración. Solo cuando se es consciente de este acto y resulta desagradable, puede hablarse de disnea.

La disnea es, junto con el dolor, una de las sensaciones más frecuentes y molestas en cualquier proceso. Se trata del síntoma cardinal de las enfermedades respiratorias, constituye el eje central de las determinaciones de calidad de vida relacionada con la salud en el ámbito neumológico y es una de las causas más frecuentes de consulta ambulatoria y en los servicios de urgencias. Son muy numerosas las enfermedades respiratorias y cardíacas que tienen a la disnea como síntoma guía y que se inician con esta manifestación clínica.

Existe una amplia discusión relacionada con diferentes aspectos lingüísticos de la disnea. A la propia dificultad existente para expresar las sensaciones por parte de los pacientes deben añadirse los distintos términos utilizados (dificultad, malestar, molestia, estrechez, falta de aire, ahogo, etc.) a los que el propio idioma inglés no es ajeno (dyspnea, breathlessness, shortness of breath, etc.). No es, pues, de extrañar que, a lo largo del tiempo, se hayan empleado diferentes definiciones para expresar el mismo fenómeno.³³

2.4.1 EVALUACIÓN DE LA DISNEA MEDIANTE ESCALAS

Una vez establecida la presencia o la ausencia del síntoma (esta labor no siempre es fácil, ya que debe distinguirse la disnea de otras sensaciones, como la fatiga, el cansancio, el dolor o las molestias inespecíficas), la disnea debe cuantificarse. Establecer la magnitud de un síntoma es una tarea difícil, por lo que en este caso conviene dotarse de escalas de diferente origen y con usos muy variables. La necesidad clínica, con la inmediatez que se precisa en muchas ocasiones, hace que el estudio de la disnea deba abordarse con elementos prácticos y sencillos. La interpretación de los cuestionarios y de las escalas no está exenta de

³³ Función pulmonar y obesidad, Carlos Carpió, Universidad Autónoma de Madrid. España, 2014. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001200009

variabilidad, que siempre debe tenerse en cuenta cuando se quieren realizar comparaciones, no solo en un mismo individuo, sino también entre distintas personas o situaciones. No existe una buena o una mala escala para la cuantificación de la disnea. Existe una que resulta más adecuada para un problema concreto. Su validez, facilidad de uso, sensibilidad al cambio, etc. deben conocerse a priori para que, de este modo, pueda utilizarse la más apropiada a cada situación clínica.

Una de las primeras escalas de medición de la disnea fue la propuesta por Fletcher para el estudio de las neumoconiosis y que, posteriormente, también se utilizó en la evaluación del enfisema. En este caso se señalaba una relación entre la magnitud del síntoma y el nivel de esfuerzo que hacía que apareciera. Con ligeras modificaciones (4 o 5 grados de disnea), diferentes sociedades neumológicas, entre ellas la norteamericana y la británica, adoptaron este tipo de escalas para uso clínico y epidemiológico. Así, durante años, la disnea se expresó como una relación entre la actividad física que se realizaba y la magnitud del síntoma que surgía. Ejemplos en este sentido son las escalas de la American Thoracic Society (ATS) y del Medical Research Council (MRC). Sus preguntas y su contenido, muy sencillos, se relacionan con las actividades de la vida diaria, circunstancia que la ha hecho obligada en las historias clínicas de todo el mundo.

En 1982 Mahler propuso una escala visual analógica, que consistía en una línea vertical sin señales ni marcas, con unas indicaciones en sus extremos inferior (0 o ausencia total del síntoma) y superior (10 o sensación máxima, disnea intolerable). Cada paciente debe indicar con una señal la magnitud de su sensación en cada momento y en sucesivas ocasiones. Considerando su señal anterior puede expresarse la magnitud del síntoma cuando el enfermo vuelve a ser preguntado nuevamente. Otros autores (McGavin, Stoller, Mahler) han diseñado escalas en las que se asocia la magnitud del síntoma con variables que traducen el ejercicio muscular efectuado (consumo de oxígeno) o la propia incapacidad laboral o profesional que se produce. Cuando se emplea un estímulo progresivo (ejercicio, hiperventilación, fármacos broncoconstrictores, etc.), la manera más habitual de medir la magnitud de un síntoma (dolor, disnea) es la denominada escala de Borg, ya sea la original o la modificada. Esta última

simplificó el registro de las respuestas y oscila entre el 0 (ausencia total del síntoma) y el 10 (expresión máxima o disnea intolerable)

2.4.2 LA DISNEA EN LA HISTORIA CLÍNICA

La disnea debe abordarse en la anamnesis de una manera ordenada y precisa, como se hace con cualquier otro síntoma. En general, son las palabras del propio paciente las que expresan el malestar y la conexión de la disnea con las actividades que la producen. Han de recordarse aquí las preguntas que deben seguir a la descripción del enfermo, a saber: comienzo, curso, frecuencia y momento de aparición del síntoma, intensidad, cualidad, causas desencadenantes, motivos que lo acrecientan o lo alivian y síntomas acompañantes. Los factores de riesgo también deben extraerse de los datos de la anamnesis, así como todos aquellos aspectos que pueden relacionarse con la disnea. El examen físico detallado, la percepción de si el malestar aparece solo al hablar o en reposo, la búsqueda de los signos acompañantes que ponen de manifiesto el buen o mal funcionamiento de la bomba ventilatoria, la existencia de cianosis o palidez, los datos de una eventual insuficiencia cardíaca o respiratoria, las constantes vitales, etc., deben valorarse en el contexto específico de cada enfermo. Un buen reconocimiento, sistemático y metódico, de los sistemas cardíaco y respiratorio ha de completar siempre el examen físico. En el momento actual, una prueba sencilla y objetiva para estimar el adecuado funcionamiento de ambos sistemas es la pulsioximetría percutánea. Una aproximación clásica al síntoma es la que se hace cuando se diferencia entre disnea aguda y disnea crónica. En el primer caso se trata de una sensación que ocurre de forma explosiva, con gran rapidez y que impide la vida cotidiana. El paciente suele acudir a los servicios de urgencias, en los que la evaluación de una disnea aguda es uno de los motivos de consulta más frecuentes. Los datos de la historia clínica y los resultados de las pruebas diagnósticas más habituales en estos casos permiten identificar los procesos causantes más comunes.

2.4.3 APROXIMACIÓN AL DIAGNÓSTICO SINDRÓMICO

La disnea suele ser consecuencia de una alteración en el sistema respiratorio o en el cardíaco. La disnea de origen respiratorio puede clasificarse, esquemáticamente, en tres grandes apartados: a) disnea debida a modificaciones en el sistema regulador o controlador de la respiración; b) disnea ocasionada por alteraciones en la bomba ventilatoria, y c) disnea originada por trastornos existentes en el sistema intercambiador de gases. En cada uno de estos apartados, a su vez, deben considerarse diversos datos.

- Disnea debida a modificaciones en el sistema regulador o controlador de la respiración. Los estímulos hipercápnico, hipóxico o acidótico producen un incremento en las descargas neuronales, que se transmiten hacia la periferia y modifican la actividad ventilatoria. Los receptores mecánicos (irritación, movimiento, edema, etc.) actúan, a su vez, aumentando la ventilación y propiciando la disnea. El estímulo de la progesterona o el de la altitud permanente también favorecen el aumento de la ventilación debido a que se produce una mayor actividad del sistema regulador.
- Disnea ocasionada por alteraciones en la bomba ventilatoria. Las alteraciones en la bomba ventilatoria, ya sean propiamente de la caja torácica (estructuras óseas o musculares, pleura), de la zona de conducción del aire (vías aéreas, territorio alveolar) o del espacio intersticial, que cursan con un aumento en el atrapamiento aéreo y con un incremento en el trabajo respiratorio, son motivo de aparición y mantenimiento de la disnea. Especialmente destacable en este punto es la hiperinsuflación (estática o dinámica), que es uno de los estímulos más frecuentes y habitualmente responsable de la aparición de disnea en los enfermos respiratorios crónicos.
- Disnea originada por trastornos existentes en el sistema intercambiador de gases. Las enfermedades del parénquima pulmonar (neumonía, edema pulmonar, afectación intersticial, alteraciones vasculares, etc.) pueden producir directamente disnea al estimular los receptores propioceptivos pulmonares. Es por ello por lo que la mejoría

del intercambio respiratorio de gases no siempre se acompaña de un alivio en la magnitud del síntoma, ya que ambos fenómenos pueden cursar en paralelo.

Al analizar la disnea de origen cardíaco debe considerarse, a su vez, el valor del volumen minuto o gasto cardíaco (fracción de eyección ventricular izquierda), para distinguir entre las situaciones que se asocian con un «gasto alto» (la anemia y el cortocircuito izquierda-derecha propician la aparición de disnea), con un «gasto normal» (el estímulo que produce el metabolismo anaeróbico sobre los quimiorreceptores centrales y periféricos o la disfunción diastólica atribuible a las miocardiopatías o las valvulopatías) o con un «gasto bajo» (en general, las coronariopatías y la insuficiencia cardíaca). En estos últimos casos, por otra parte, también muy comunes, son los propios receptores intrapulmonares los responsables de la aparición de la disnea.

Una forma elegante y práctica de abordar el diagnóstico diferencial de la disnea respiratoria y cardíaca es la que se basa en la realización de una prueba de ejercicio máximo progresivo. La magnitud de la carga de trabajo alcanzada, la causa de la detención de la prueba (ya sea por prescripción médica o por la percepción de síntomas por parte del paciente), la respuesta cardíaca (frecuencia cardíaca, presión arterial, cambios en el electrocardiograma, etc.), la respuesta metabólica (umbral anaeróbico, acidosis láctica, etc.) o la propia respuesta respiratoria (ventilación alcanzada, incrementos en el volumen circulante, saturación de la oxihemoglobina, intercambio de gases, descenso en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo, etc.) aportan las claves para diferenciar entre ambos tipos de disnea y, también, para identificar la disnea debida a una mera falta de «puesta a punto». La ergometría también sirve para pautar el esquema de trabajo que debe seguirse, en su caso, si se decide poner en marcha una rehabilitación respiratoria. En cualquier caso, es importante contar con algunos descriptores cualitativos, que pueden quizá sugerir el mecanismo patogénico que desencadena la disnea

2.5 INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

Clásicamente se ha definido la insuficiencia respiratoria (IR) como la situación en la que la presión arterial de O₂ (PaO₂) es inferior a 60 mm Hg en un individuo en reposo y respirando

aire ambiente (valores normales: entre 80 y 100 mm Hg). A veces, pero no es obligado, la presión arterial de CO₂ (PaCO₂) es mayor de 45 mm Hg (valores normales: entre 35 y 45 mm Hg).

2.5.1 CONTENIDO ARTERIAL DE OXÍGENO Y DIFERENCIA ALVEOLO ARTERIAL DE OXÍGENO.

La definición de la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) en práctica aunque imprecisa, ya que la mayor parte del O₂ que transporta la sangre va unida a la hemoglobina (Hb), mientras que el O₂ disuelto en el plasma es solo un muy pequeño porcentaje del total. La relación existente entre el O₂ unido a la Hb y el O₂ disuelto se expresa gráficamente en la curva de disociación de la Hb.

A menudo se utiliza la PaO₂ como reflejo de la oxigenación arterial. Sin embargo, se tiene un conocimiento más preciso de la situación gasométrica si se conoce la cantidad de Hb y el porcentaje de O₂ unido a ella (SaO₂). Por ejemplo, el CaO₂ de un paciente con 7 g de Hb y una SaO₂ del 98%, con una PaO₂ de 100 mm Hg, es marcadamente inferior al de otro con una Hb de 12 g/dL y una SaO₂ del 90%, con una PaO₂ de 60 mm Hg.

2.5.2 MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS

El intercambio gaseoso en el pulmón se establece gracias al balance que existe entre la ventilación alveolar y el flujo capilar, relación que normalmente se expresa como el cociente entre ambos (ventilación y perfusión) o cociente V/Q. El cociente V/Q medio de las unidades alveolocapilares de un individuo normal se aproxima a 1. Conocido este hecho, se considera que son seis los mecanismos fisiopatológicos implicados en el origen de la hipoxemia de la IRA, tal y como se describe a continuación.

ALTERACIONES DEL COCIENTE V/Q Es el mecanismo más habitual e importante. La alteración prototípica es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), en la que se objetivan alteraciones del cociente V/Q con cifras inferiores a 1 y una hipoxemia que responde a porcentajes no muy altos de la FIO₂. Cuando el cociente V/Q es mayor de 1, es decir, cuando existen unidades alveolares bien ventiladas, aunque mal perfundidas, se habla de zonas con ventilación del espacio muerto. En estos casos hay más problemas en la eliminación del CO₂ que en el aporte del O₂.

EFFECTO CORTOCIRCUITO (EFFECTO SHUNT) En esta situación, la ventilación de la zona afecta está prácticamente anulada para el intercambio gaseoso (V/Q = 0). La sangre eyectada desde el ventrículo derecho no se oxigena, bien por la existencia de un cortocircuito cardíaco (p. ej., una rotura interventricular) o bien por una ausencia prácticamente completa de la ventilación alveolar de una zona. El síndrome del distrés respiratorio agudo (SDRA), el edema agudo de pulmón (EAP) o las atelectasias son ejemplos de insuficiencia respiratoria en los que existe un mecanismo de shunt. Una manera de diferenciar el shunt verdadero de las alteraciones del cociente V/Q es observar la respuesta que se produce a la administración de O₂ con una FIO₂ creciente. En efecto, en el efecto shunt solo se logra incrementar la SaO₂ con una FIO₂ cercana al 100%.

ALTERACIONES EN LA DIFUSIÓN ALVEolocapILAR La fibrosis pulmonar es la enfermedad que mejor refleja este trastorno en el que el intercambio de gases está condicionado por una anomalía en la barrera alveolocapilar. Este mecanismo per se no tiene mucha importancia, ya que la difusión del CO₂ y del O₂ se lleva a cabo de forma pasiva. La hipoxemia en este tipo de enfermos suele deberse a un desequilibrio en el cociente V/Q, más que a una mala difusión en sí misma, salvo que se esté realizando un ejercicio físico.

DISMINUCIÓN DE LA PiO₂ EN EL AIRE INSPIRADO: Es una causa muy poco común de IRA. Suele producirse en situaciones de altitud, en las que existe una menor P_b y, por tanto, una disminución de la PiO₂, de la PAO₂ y de la PaO₂, con conservación del D (A-a)O₂

HIPOVENTILACIÓN ALVEOLAR: Las causas de hipoventilación alveolar no suelen encontrarse en el parénquima pulmonar, sino que suelen ser, casi siempre, de origen extrapulmonar (sobredosis de depresores del sistema nervioso central, enfermedades neuromusculares o de la caja torácica, etc.). El $D(A-a)O_2$ se mantiene normal.

ALTERACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL TRANSPORTE DE O_2 (DO_2) Y EL CONSUMO DE O_2 (VO_2): ANOMALÍAS DEL COCIENTE DO_2/VO_2 : La reducción en el DO_2 se acompaña, en general, de un aumento en la extracción de O_2 , lo que ocasiona una reducción de la presión de oxígeno en la sangre venosa (PvO_2) y condiciona una hipoxemia. Es una situación típica de las situaciones de shock, en las que son características la alteración en la relación V/Q y la hipoxemia, por la mayor extracción de oxígeno que se produce ante el reducido gasto cardíaco (GC) que existe.

2.6 SÍNDROME DEL DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO

Antecedentes históricos, definición y epidemiología Con la denominación de distrés respiratorio del adulto, Ashbaugh fue el primero en describir este síndrome, en 1967, en 12 enfermos consecutivos, atribuyéndole entonces las siguientes características clínico-radiológicas: 1) disnea grave; 2) taquipnea; 3) cianosis refractaria a la oxigenoterapia; 4) distensibilidad pulmonar reducida; 5) infiltrados difusos en la radiografía de tórax, y 6) ausencia de enfermedad respiratoria significativa previa. En 1988 Murray definió el índice LIS (lung injury score), que se basaba en cuatro variables (infiltrados radiográficos torácicos, cifra de presión positiva al final de la espiración [PEEP] empleada en el tratamiento, intensidad de la hipoxemia medida mediante el cociente PaO_2 / FIO_2 y distensibilidad pulmonar), y le asignó a cada magnitud una puntuación de 0 a 1. Se consideraba que existía un SDRA si la suma total en el índice LIS superaba los 2,5 puntos. En 1994 se celebró la American-European Consensus Conference (AECC) y en ella se estableció la primera definición del SDRA acordada internacionalmente. Este acuerdo se actualizó, en 2012, en la llamada Berlin definition of acute respiratory distress syndrome, según la cual se exige que,

para efectuar el diagnóstico de un SDRA, han de cumplirse todos y cada uno de los siguientes criterios:

- Síntomas propios de una IR ex novo o empeoramiento de una IR previa, que deben aparecer durante la primera semana del diagnóstico de una entidad clínica congruente.
- Radiografía de tórax o tomografía computarizada torácica que muestre opacidades bilaterales compatibles con un edema pulmonar y que no pueden explicarse por un derrame pleural, un colapso pulmonar o lobular o la confluencia de nódulos pulmonares.
- Edema alveolar no secundario a una insuficiencia cardíaca ni a una sobrecarga hídrica. En el caso de que no se conozca factor de riesgo alguno, eventualmente implicado en el desarrollo del SDRA, debe recurrirse a herramientas objetivas, con el objeto de descartar los dos procesos mencionados (p. ej., ecocardiografía, determinación del péptido natriurético cerebral o pro-BNP, etc.).

Según la definición de Berlín, la gravedad del SDRA ha de fijarse de acuerdo con el grado de oxigenación que tenga el enfermo del modo siguiente:

1. **SDRA leve:** cociente PaO₂ /FIO₂ entre 200 y 300 mm Hg, utilizando una PEEP o una CPAP (continuous positive airway pressure) igual o mayor de 5 cm H₂ O.
2. **SDRA moderado:** cociente PaO₂ / FIO₂ entre 100 y 200 mm Hg, empleando una PEEP igual o mayor de 5 cm H₂ O.
3. **SDRA grave:** cociente PaO₂ /FIO₂ menor de 100 mm Hg, aplicando una PEEP igual o mayor de 5 cm H₂ O.

Las principales diferencias existentes entre la nueva definición de Berlín y la previa son las siguientes: a) mayor exactitud en la determinación del tiempo de inicio del SDRA (agudo frente al criterio de aparición de los síntomas en el transcurso de 1 semana); b) clarificación de los criterios radiológicos; c) desaparición de la distinción entre el SDRA y el daño pulmonar agudo, y d) establecimiento de niveles de gravedad en atención a las cifras del cociente PaO₂ /FIO₂ con una PEEP mínima. En el momento actual ya no se recomienda la medición de la presión de enclavamiento obtenida mediante el catéter de Swan-Ganz (≤ 18

mm Hg), como criterio para descartar la existencia de un edema agudo de pulmón cardiogénico, ya que se ha optado por el contexto clínico y la ecocardiografía.

2.7 PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR

Los pacientes graves infectados con SARS-CoV-2 tendrán un alto riesgo de cambios funcionales. En ese sentido, la necesidad de ventilación mecánica prolongada, la sedación profunda, el bloqueo neuromuscular, la necesidad de presión positiva al final de la espiración (PEEP) elevada y la inmovilización prolongada afectan a los músculos en general, colocando al paciente en riesgo de desarrollar depresión. En la unidad de cuidados intensivos (UCI) y/o disfunción diafragmática asociada al ventilador.

La rehabilitación pulmonar incluye un proceso de prevención y rehabilitación para pacientes con enfermedades respiratorias crónicas como parte integral del manejo clínico y mantenimiento de la salud de aquellos que permanecen sintomáticos o tienen una función pulmonar alterada, a pesar de recibir atención médica. Es un programa de atención al paciente multidisciplinario que se ha convertido gradualmente en el "estándar de oro", diseñado y adaptado para optimizar el desempeño social, la autonomía y mejorar el bienestar del paciente. Incluyendo la participación de la familia y la comunidad. En el caso de un paciente con COVID-19, se deben tener en cuenta las características fisiopatológicas del cuadro clínico, así como la gravedad de la enfermedad, según la siguiente clasificación:

- a) Condición leve: Pacientes que se encuentran en aislamiento domiciliario con COVID-19, asintomáticos, o aquellos que presentan síntomas, como: fiebre, tos, disnea moderada, dolor de garganta, dolor de cabeza y malestar general.
- b) Condición moderada: Pacientes que se encuentran hospitalizados por COVID-19, clínicamente estables, con signos de infección respiratoria, disnea y/o saturación de oxígeno menor a 90% (respirando aire ambiente) y sin criterios de internación en UCI.

- c) Condición severa: Pacientes sintomáticos que requieren soporte ventilatorio en cuidados intensivos. En este grupo de pacientes se desencadenan signos similares al distrés respiratorio (infiltrado intersticial bilateral, Pa/FiO₂ <300)

Los pacientes con COVID-19 en condición moderada y severa, requieren estancias hospitalarias prolongadas, uso de sedantes, relajantes musculares, esteroides sistémicos, antibióticos, alteraciones nutricionales. Estos factores en conjunto promueven el desencadenamiento de neuropatías, miopatías y fenómenos de atrofia muscular, produciendo limitación funcional y deterioro de la calidad de vida.

En la implementación del programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con COVID-19, se debe considerar el grado de severidad del COVID-19 (leve, moderado y severo), la edad, la funcionalidad y las comorbilidades del paciente; así como el escenario donde se implementará (hospitalario o ambulatorio) y las medidas de protección disponibles para realizar los protocolos bajo estándares de seguridad. Los síntomas principales de los pacientes con COVID-19 son disnea y fatiga que empeoran con el mínimo esfuerzo; debidos a la falta de distensibilidad pulmonar, a la alteración del intercambio gaseoso y a los cambios en el patrón respiratorio que ellos adoptan como una estrategia, (respiración rápida y superficial).²⁹⁴

El objetivo de la rehabilitación pulmonar es el ayudar al paciente a recuperar el nivel máximo posible de funcionalidad e independencia y mejorar la calidad de vida general, tanto en el aspecto físico como en los aspectos psicológicos y sociales. Este objetivo se puede alcanzar a través de:

- a) Reentrenar los músculos respiratorios y favorecer la normalización de los patrones de respiración.
- b) Aumentar la eficiencia de los músculos respiratorios.

⁹⁴ Recomendaciones sobre movilización precoz y rehabilitación respiratoria en la covid-19, la sociedad española de medicina intensiva, crítica y unidades coronarias (semicyuc) y la sociedad española de rehabilitación y medicina física (sermef), 2021 Disponible en: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/05/RECOMENDACIONES-SEMICYUC-SERMEF.pdf>

- c) Aumentar el volumen inspiratorio y reducir el trabajo ventilatorio.
- d) Reducir el gasto de energía y la fatiga.
- e) Reducir la disnea.
- f) Reducir la irritación de la vía respiratoria y facilitar la eliminación de las secreciones

Es importante una vez el paciente pase la fase crítica y se encuentre estable promover la respiración espontánea y la recuperación funcional rápida. Como especialidad es importante brindar las recomendaciones para seleccionar de forma adecuada a los pacientes con la máxima seguridad posible, planificar la rehabilitación respiratoria, funcional y especialmente ofrecer un seguimiento longitudinal en el tiempo de estos pacientes, su retorno al hogar y prevenir complicaciones inherentes al ingreso en una unidad de cuidado crítico.

2.7.1 COMPONENTES DEL PROGRAMA.

La evaluación médica, o evaluación inicial: comprende la Evaluación clínica, Radiografía de tórax a criterio médico, Electrocardiograma, Prueba de caminata de 6 minutos para valorar tolerancia al ejercicio Cuestionario de Calidad de Vida SF-36 y Escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria. HAD

Después de la evaluación inicial se diseñará un programa de rehabilitación pulmonar y se determinará el lugar en donde se llevará a cabo (Hospitales u otro establecimiento o domicilio).

La evaluación final: al completar las 24 sesiones del Programa de Rehabilitación Pulmonar (PRP) se realizarán las siguientes pruebas: Evaluación clínica, Radiografía de tórax a criterio médico, Prueba de caminata de 6 minutos para valorar tolerancia al ejercicio, Cuestionario de Calidad de vida SF-36 y Escala de ansiedad y depresión hospitalaria. Según evolución clínica y resultados de la evaluación final, se tomará la decisión de alta o la continuidad en el Programa de Rehabilitación Pulmonar.⁵

INDICACIONES

Los programas de Rehabilitación respiratoria pueden variar en su diseño y funcionamiento, pero en general comparten unos objetivos comunes: controlar, aliviar y revertir tanto como sea posible los síntomas y el proceso fisiopatológico que conlleva la deficiencia respiratoria y mejorar la autonomía y la calidad de vida y prolongar la vida del paciente.

2.7.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE REHABILITACIÓN RESPIRATORIA

CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE REHABILITACIÓN RESPIRATORIA

Pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19 que han desarrollado neumonía con imagen de condensación, tos productiva (34% de pacientes) y/o dificultad para aclarar las secreciones. En los pacientes con comorbilidades que cursan con hipersecreción (enfermedad neuromuscular, patología respiratoria, fibrosis quística, bronquiectasias) las técnicas de aclaramiento respiratorio para pacientes ventilados pueden ser útiles cuando no pueden realizarlo, aquí incluimos los pacientes con factores de riesgo para debilidad adquirida en UCI (VM mayor de 7 días por sepsis, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, fallo multiorgánico y uso prolongado de bloqueantes neuromusculares en la sedación).

- Síntomas leves y/o neumonía en pacientes con debilidad neuromuscular o patología respiratoria (enfermedad neuromuscular, lesión medular, EPOC, fibrosis quística, bronquiectasias...)
- Síntomas leves y/o neumonía en pacientes con condensación radiológica y dificultad para expulsión de secreciones: por debilidad, tos productiva ineficaz, frémito (“thrill”) táctil en tórax, voz húmeda, presencia de ruidos transmitido

²⁸ Lineamientos técnicos para la rehabilitación pulmonar en pacientes post COVID-19, ministerio de salud de El Salvador, 2021 Disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamiento_tecnico_rehabilitacion_pulmonar_post_covid_19_v1.pdf

- Síntomas graves que sugieren neumonía o infección de vías bajas: necesidad de mayor aporte de O₂, dificultad respiratoria, episodios de tos grave frecuente o productiva, condensación visible en Rx, TAC o ultrasonido.
-

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE REHABILITACIÓN RESPIRATORIA

Basándose en los criterios de la Asociación Médica de Rehabilitación de China, la rehabilitación respiratoria no se recomienda para pacientes graves y críticos durante periodos de exacerbaciones inestables o progresivas.

La infección respiratoria por SARS-CoV-2 está asociada más frecuentemente a tos seca no productiva y a infección de vías bajas por neumonitis, en estos casos tampoco está indicada la rehabilitación respiratoria.

- Síntomas leves sin compromiso respiratorio significativo: fiebre, tos seca, radiografía de tórax sin alteraciones
- Neumonía que presente las siguientes características:
 - a) Demanda de escaso aporte de O₂ (por ejemplo flujo de O₂ \leq 5l/min para SpO₂ \geq 90%)
 - b) Tos no productiva
 - c) Paciente que tose y es capaz de expulsar secreciones

2.7.3 EJERCICIOS RESPIRATORIOS PREVIO A INICIAR EL ACONDICIONAMIENTO FISICO

Respiración diafragmática: mientras inhala, el paciente debe tratar de mover activamente el diafragma lo máximo que pueda. La respiración debería ser tan profunda y tan lenta como sea posible, para evitar la pérdida de eficiencia respiratoria si se realiza rápida y superficial. En comparación con la respiración torácica, este tipo de respiración necesita menos fuerza muscular, pero consigue un mejor volumen tidal y una mayor relación ventilación-perfusión, por lo que puede utilizarse para ajustar la respiración cuando el paciente experimente falta

de aire. Realizar el ejercicio 10 a 15 veces, en 2 o 3 ocasiones al día, dependiendo de la tolerancia del paciente.

Respiración de expansión torácica combinada o no con expansión de hombros: aumenta la ventilación pulmonar. Realizando una respiración lenta y profunda el tórax y los hombros se expanden al inhalar y se mueven hacia atrás al exhalar. Ajustar la frecuencia respiratoria a 12-15 respiraciones/minuto evitando la suspensión de la respiración en periodos largos que aumentaría el consumo de oxígeno con sobrecarga cardiaca, Realizar el ejercicio 10 a 15 veces (o durante 5 a 10 minutos), por la mañana y por la tarde.

Respiración labios fruncidos: Realizar este ejercicio puede ayudar a reducir la sensación de disnea o dificultad respiratoria. Lo podemos utilizar como técnica independiente o asociada a otras, e incluso a ejercicio físico. Inspirar lentamente por la nariz (respiración diafragmática). Mantener el aire 2-3 segundos (si se puede) y exhalar lentamente colocando los labios como si fuera a silbar o soplar.

Respiración costal (ejercicios de expansión torácica): Acostado con piernas semiflexionadas o sentado en una silla. Manos en el tórax para notar como expande la caja torácica al inhalar (inspirar) y se deprime al exhalar (espirar). Se utilizará labios fruncidos en pacientes con patología obstructiva.⁶

2.7.2 REACONDICIONAMIENTO FÍSICO

La falta de movilidad derivada del confinamiento prolongado en casa u hospitalario para atención por COVID-19 moderada a severa altera la fuerza muscular puesto que modifica en forma negativa la arquitectura y la función de la musculatura esquelética; asimismo, la inmovilidad prolongada altera la capacidad cardiopulmonar porque entre otros aspectos

⁶ Recomendaciones Sobre Movilización Precoz Y Rehabilitación Respiratoria En La Covid-19 De La Sociedad Española De Medicina Intensiva, Crítica Y Unidades Coronarias Y La Sociedad Española De Rehabilitación Y Medicina Física, 2020

modifica (también negativamente) la musculatura respiratoria y la mecánica ventilatoria; estas alteraciones no sólo disminuyen la tolerancia para la realización de esfuerzos, sino que adicionalmente inducen la aparición y/o el recrudecimiento de una sintomatología polineuropática que, tras manifestarse clínicamente, podría tener una duración prolongada.

Debido a ello, es fundamental que el paciente egresado de las áreas hospitalarias críticas o en su permanencia en convalecencia en casa, realice ejercicios físicos diariamente, en la medida en que se lo permitan la sintomatología remanente y su estatus de salud general: el ejercicio físico regular incrementa la capacidad para la ejecución de las actividades de la vida diaria, reduce la disnea y mejora significativamente la calidad de vida relacionada con la salud.

La ejecución de ejercicio físico aumenta la demanda de oxígeno; para hacer frente a este aumento, incrementan correlativamente la frecuencia respiratoria y la cardíaca; el resultado de ello es la sensación subjetiva de “falta de aliento” al término del ejercicio físico, aunque objetivamente ello no equivale a “dificultad para respirar” (disnea).

Para algunos pacientes, puede ser desalentadora y desmotivadora la presencia de “falta de aliento” subjetiva tras la realización de ejercicio físico; sin embargo, el resultado objetivo de la sedestación durante la etapa de recuperación es un círculo vicioso cuyo eje no es otro que la inactividad y cuyas repercusiones periféricas terminan por reducir la tolerancia al esfuerzo por parte del paciente, empeorar su estatus clínico y postergar o descartar la rehabilitación que le es indispensable

El Impacto del ejercicio físico sobre las funciones pulmonar y respiratoria dados sus beneficios fisiológicos, cardiovasculares y psicológicos, el ejercicio físico estructurado y constante es un pilar fundamental para la rehabilitación pulmonar del paciente en recuperación egresado del hospital tras la etapa aguda de la COVID-19 moderada o severa.

(28)

La práctica regular de ejercicio físico es eficaz para la rehabilitación pulmonar porque:

- Incrementa la resistencia y la fuerza de la musculatura respiratoria.

- Mejora la eficacia del intercambio gaseoso al mantener la superficie alveolar flexible y libre de secreciones.
- Mejora la capacidad ventilatoria y optimiza el consumo de oxígeno.
- Produce efectos antiinflamatorios sistémicos.
- Mejora la arquitectura y la función general de los diferentes sistemas orgánicos (no sólo del pulmonar), con lo que contribuye con la reducción de la inflamación sistémica de bajo grado.
- Acelera la rehabilitación general.

Ejercicio Aeróbico:

El ejercicio cardiovascular, comúnmente conocido como ejercicio aeróbico, es un ejercicio físico que necesita implícitamente de la respiración aeróbica para poder realizarse

De acuerdo con las características del paciente puede iniciar su programa de rehabilitación mediante ejercicio aeróbico con la siguiente pauta:

- Con intensidad leve a moderada.
- 15, 20, a 30 minutos al día, según se lo permitan su estatus clínico y la sintomatología remanente.
- Todos o casi todos los días de la semana

Ejemplos De Ejercicio Aeróbico

- Caminar.
- Subir y bajar escaleras.
- Andar en bicicleta, o utilizar bicicleta fija.

Precauciones Específicas:

- El paciente no debe realizar este tipo de ejercicios si tiene fiebre, o tos intensa o incoercible.
- Tampoco debe realizarlos si, en el intento, experimenta dolor torácico o empeora la disnea.
- Si se presentan estos síntomas, debe informárselo al médico.
- También deben tenerse presentes los resultados de la evaluación mediante la Escala de Borg y el Cálculo de la Frecuencia Cardíaca Máxima (FC Máxima=220-edad)

Efectos Terapéuticos:

- Fortalecimiento y mejoría de la musculatura y la funcionalidad respiratorias, y reducción significativa de la disnea.
- Mejoría de la eficiencia cardíaca.
- Incremento de la hemoglobina y del volumen de sangre circulante.
- Tonificación de toda la musculatura del organismo, y mejoría global de la estructura y la funcionalidad musculoesqueléticas.
- Reducción gradual de la fatiga y aumento en la tolerancia a la realización de actividades de la vida diaria.
- Mejoría de la propiocepción, la coordinación y el equilibrio, y reducción en el riesgo de caídas.
- Mejoría psicológica, aceleración de la rehabilitación y mejoría de la calidad de vida relacionada con la salud

Ejercicios De Fortalecimiento.

Los principales objetivos de estos ejercicios consisten en reducir la sarcopenia y restaurar la fuerza muscular. También son útiles para regularizar el metabolismo óseo y promover la autosuficiencia para el desarrollo de las actividades de la vida diaria. Se recomienda la realización de ejercicios de fortalecimiento por lo menos dos veces a la semana, alternándolos con otros tipos de ejercicios

Fortalecimiento De Brazos:

- Mientras se está sentado en una silla, apoyar los pies en el piso, manteniéndolos en posición paralela respecto de los hombros.
- Dejar caer los brazos hacia ambos lados, con las palmas de las manos hacia abajo.
- Levantar los brazos hacia los costados, hasta la altura de los hombros, manteniendo esta posición durante 1 o 2 segundos.
- Bajar lentamente los brazos.

Fortalecimiento De Bíceps:

- Mientras se está sentado en una silla, con la espalda apoyada en el respaldo, mantener los pies apoyados en el piso y paralelos a los hombros.
- Sostener pesas a ambos lados del cuerpo, con los brazos derechos y las palmas de las manos hacia adentro.
- Doblar con lentitud un codo, levantando la pesa hacia el pecho (rotando la palma de la mano, hasta enfrentar el hombro mientras se levanta la pesa).
- Mantener la posición 1 o 2 segundos.
- Bajar el brazo lentamente hasta la posición inicial.
- Realizar tres veces el ejercicio.
- Repetir el ejercicio con el otro brazo
- Realizar tres veces esta rutina.

Precauciones específicas:

- Las pesas utilizadas en algunos de los ejercicios deben tener un peso proporcional a la fuerza del paciente.
- Mientras se realizan estos ejercicios, es importante inhalar mientras los músculos se tensan o contraen, y espirar durante el relajamiento muscular.
- Deben evitarse los movimientos bruscos.
- Si el paciente experimenta dolor, es importante suspender los ejercicios e informar al médico.

Efectos terapéuticos:

- Reducción de la sarcopenia.
- Fortalecimiento muscular, óseo y articular.
- Incremento de la estabilidad corporal.
- Mejoría en el desempeño de las actividades diarias.

Las sesiones deberán interrumpirse si se producen las siguientes situaciones:

- Fiebre (temperatura central $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$)
- Frecuencia cardiaca < 40 lpm o > 120 lpm
- Aparición de taquiarritmia o isquemia miocárdica
- Presión arterial sistólica ≥ 180 mm Hg o < 90 mm Hg
- Presión arterial media < 60 mm Hg o ≥ 110 mm Hg.
- Signos de mala perfusión periférica (sudoración y palidez)
- Frecuencia respiratoria < 5 rpm o > 40 rpm

Actividades de la Vida Diaria (AVD)

El Terapeuta Ocupacional forma parte del equipo de salud en distintos niveles de atención, cumpliendo un rol fundamental dentro del programa en la intervención a nivel ambulatorio dependerá de la valoración particular de las potencialidades y déficits de cada persona, teniendo en cuenta secuelas persistentes y transitorias. Ajustado a las necesidades para prevenir, promover, restablecer y restaurar sus funciones. ⁽²⁹⁾

Se consideran escenarios similares a los de intervención en personas hospitalizadas, sin embargo, cambian las estrategias y los contextos, pues se comportan como atención abierta, a lo que se pueden sumar los siguientes aspectos a desarrollar:

Información y consejo para la reducción de factores de riesgo y desacondicionamiento.

- Aplicación del reacondicionamiento a actividades
- Información de las complicaciones
- Organización del espacio
- Organización del ambiente
- Incorporación de pausas
- Acondicionamiento del ritmo de ejecución de las tareas
- Uso de ayudas técnicas

El terapeuta usará en la rehabilitación ambulatoria las técnicas necesarias, posterior a la evaluación del índice de independencia en las AVD

La evaluación objetiva del esfuerzo durante el ejercicio físico

frecuencia cardiaca máxima el registro de la frecuencia cardiaca (FC) en reposo o durante una actividad física, la FC máxima (FC máx), la FC esperada (FCE) y la FC de reserva (FCR) es uno de los métodos más frecuentemente utilizados para la evaluación objetiva de la intensidad del esfuerzo mientras se expone al organismo a una actividad física.

2.8 ESCALA DE BORG

La percepción del esfuerzo depende de la información de una serie de señales que proporcionan diversos receptores sensitivos. Esta percepción subjetiva resulta de gran interés por su relación con el estado anímico del paciente, pero al mismo tiempo por su relación con las adaptaciones vegetativas y metabólicas. Con el fin de valorarla se han creado diversas escalas, siendo la más utilizada la Escala de Borg

La Escala de Borg representa una objetivación gráfica de la opinión subjetiva de una persona con respecto a la intensidad del trabajo invertido durante la realización de ejercicio físico; mediante esta Escala, no se mide lo que el individuo hace, sino lo que cree que hace. Fue diseñada y altamente recomendada para definir cuándo terminar un ejercicio. LA AMERICAN HEART ASSOCIATION (1992) le da amplio uso a la escala con el fin de medir la intensidad del trabajo durante la rehabilitación cardiaca en cada una de sus fases. En la primera fase de esta rehabilitación los ejercicios se ejecutan dentro del ambiente hospitalario. Pero en la segunda fase se dan en un plantel de consulta externa, dentro de un programa organizado o estructurado. La tercera fase se realiza en el hogar, como por ejemplo, en un programa de caminata, o en un programa de vigilancia propia. Así esta herramienta ha demostrado su adaptabilidad para ser usada tanto en el hospital como en hogar y en la consulta externa

Esta Escala es un instrumento valioso para controlar y ajustar la intensidad del ejercicio físico realizado y en consecuencia para definir y programar las diferentes intensidades del ejercicio físico durante la rehabilitación médica ⁽³²⁾

2.9 EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL

El Índice De Masa Corporal (IMC) es aceptado por la mayoría de las organizaciones de salud como una medida de primer nivel de la grasa corporal y como una herramienta de detección para diagnosticar la obesidad. El IMC también se usa de forma amplia como factor de riesgo para el desarrollo o la prevalencia de distintas enfermedades, así como para diseñar políticas de salud pública. Aunque el IMC es útil en estudios poblacionales y epidemiológicos, los nuevos métodos de imagen indican que el IMC tiene un valor predictivo muy limitado para estimar la grasa corporal, la masa ósea y la masa magra a nivel individual, pudiendo afectar seriamente a la cuantificación de la pérdida de masa y funcionalidad muscular y ósea, tejidos claves en la salud y en la calidad de vida. Además, la evidencia actual indica que hay una amplia gama de IMC sobre los cuales el riesgo de mortalidad es modesto. Partiendo de esta premisa, el uso del IMC como una medida de la composición corporal en el entorno clínico debe, por lo tanto y cuanto menos, ser revisado. Asimismo, el IMC no es una herramienta adecuada para diferenciar con precisión los componentes importantes del peso corporal y, por lo tanto, no debería ser utilizado para tomar decisiones clínicamente importantes a nivel individual. ⁽³³⁾

2.10 LA OBESIDAD

La obesidad es la enfermedad metabólica más frecuente en el mundo y se caracteriza por la presencia de un exceso de tejido adiposo corporal. Su diagnóstico depende del índice de masa corporal ($IMC > 30 \text{ kg.m}^{-2}$) y se diferencian tres categorías distintas: obesidad grado I (IMC entre 30 y $34,9 \text{ kg.m}^{-2}$), obesidad grado II (IMC entre 35 y $39,9 \text{ kg.m}^{-2}$) y obesidad grado III o mórbida ($IMC \geq 40 \text{ kg.m}^{-2}$). Actualmente se le considera como una enfermedad crónica y se sabe, que a nivel mundial los hallazgos son preocupantes, ya que se ha observado que en los últimos 30 años se ha producido un incremento del IMC de $0,4 \text{ kg.m}^{-2}$ en hombres y de $0,5 \text{ kg.m}^{-2}$ en mujeres por cada década. Por otro lado, se ha calculado que en el año 2008, 1.46 billones de personas tenían sobrepeso y 205 millones de hombres y 297 millones de mujeres presentaban obesidad.

La obesidad se asocia a distintas enfermedades y se comporta como un importante factor de riesgo cardiovascular. Asimismo, también tiene un reconocido impacto sobre la prevalencia y el pronóstico de algunas enfermedades respiratorias como son asma, síndrome de apneas-hipoaneas del sueño, síndrome de obesidad hipoventilación, neumonía y complicaciones respiratorias perioperatorias.

Un mecanismo involucrado en la relación obesidad-patología respiratoria es la afectación de la función respiratoria que se da en los sujetos obesos. En este sentido, distintos cambios en la mecánica ventilatoria, en la función de la musculatura respiratoria y en el control de la respiración afectarían la fisiología respiratoria y originarían un amplio espectro de manifestaciones clínicas.

2.11 CAMBIOS FISIOLÓGICOS EN LA OBESIDAD

2.11.1 MECÁNICA VENTILATORIA

La obesidad influye sobre la mecánica ventilatoria de varias formas. En primer lugar, la sobrecarga de peso afectaría las propiedades elásticas de la caja torácica. Esto se ha demostrado al encontrar que las variaciones asociadas a la obesidad de algunas capacidades pulmonares, tales como son la capacidad residual funcional (CRF) o la capacidad pulmonar total (CPT), se asociarían a cambios de las resistencias elásticas del tórax y del pulmón. Posiblemente el mayor grosor de la pared torácica de los sujetos obesos jugaría un papel destacado en este sentido.

Además, la obesidad ocasionaría un aumento de las fuerzas de retracción elástica pulmonar, probablemente secundario a la plétora circulatoria. Existe, en este sentido, un incremento de las resistencias elásticas, tanto del pulmón como de la caja torácica, lo cual, unido a la reducción de la distensibilidad pulmonar, condicionarían un mayor trabajo respiratorio. Asimismo, los bajos volúmenes pulmonares y el incremento en la tensión elástica de la caja torácica reducirían también el calibre de la pequeña vía aérea, lo que aumentaría su

resistencia. Se observaron mayores resistencias en la vía aérea de sujetos con obesidad mórbida ($\text{IMC} > 40 \text{ kg.m}^{-2}$) que en aquellos con sobrepeso ($\text{IMC} 25\text{--}29 \text{ kg.m}^{-2}$). Por último, en poblaciones con obesidad muy grave ($\text{IMC} \geq 50 \text{ kg.m}^{-2}$), la resistencia respiratoria está más afectada que en sujetos con menores grados de obesidad (IMC entre $30\text{--}50 \text{ kg.m}^{-2}$), lo que iría a favor de un efecto dosis-dependiente entre el IMC y la resistencia elástica.

El patrón respiratorio también puede afectar al trabajo respiratorio. Se ha observado que los individuos obesos desarrollan una respiración más rápida y superficial que la de los sujetos no obesos para adaptarse al incremento de tejido graso en la pared torácica. Este tipo de respiración afectaría su capacidad de esfuerzo, ya que incrementa sus requerimientos ventilatorios y de consumo de oxígeno. Asimismo, se ha detectado que en pacientes obesos eucápnicos, la señal electromiográfica del diafragma durante la maniobra de reinhalación de CO_2 se incrementa de tres a cuatro veces comparado con pacientes no obesos, lo que indica una actividad diafragmática más intensa como respuesta a una carga superior. ⁽³³⁾

2.11.2 MÚSCULOS RESPIRATORIOS

La obesidad puede incidir en la función de los músculos respiratorios por diversos mecanismos. En primer lugar, puede ocasionar una hipertrofia muscular secundaria al mayor trabajo respiratorio que supone la sobrecarga mecánica. Por otra parte, se ha descrito algún caso de infiltración grasa de los músculos inspiratorios, lo que favorecería la disfunción muscular. Por último, los cambios en la configuración del tórax pueden dar lugar a una inadecuada relación longitud-tensión y, en consecuencia, dificultar la obtención de presiones inspiratorias adecuadas.

El impacto real de estas alteraciones en los pacientes con obesidad varía de unos a otros, probablemente tanto en función del grado de sobrepeso como del tiempo de evolución de éste, o de la coexistencia de variaciones en la respuesta de los centros respiratorios. En general, se reconoce que existe una disfunción muscular y esto se ha puesto en evidencia por diferentes parámetros. Por un lado, se ha objetivado por técnicas de electromiografía un incremento en la actividad del músculo diafragma. Sin embargo, esto no se ha visto traducido

en una mayor presión muscular inspiratoria, lo que iría en favor de la ineficacia en la contracción muscular. De esta forma, los pacientes con obesidad, en algunas ocasiones, muestran un patrón respiratorio rápido y superficial similar al observado en situaciones de debilidad muscular. Por otra parte, se ha detectado el desarrollo de patrones de contracción e índice tensión-tiempo compatibles con fatiga muscular en pacientes obesos cuando son sometidos a reinhalación de CO₂. La valoración de estos hallazgos es difícil, ya que se superponen también alteraciones en el control de la respiración.

2.11.3 CONTROL DE LA RESPIRACIÓN

El control de los centros respiratorios en los sujetos con obesidad tampoco resulta homogéneo. En algunos individuos el incremento del trabajo respiratorio altera la respuesta del centro respiratorio a la hipercapnia y a la hipoxemia y conlleva el desarrollo de un síndrome de hipoventilación-obesidad. No está claro si este síndrome está causado por un aumento del trabajo respiratorio, por una alteración del sueño o por ambos. En este sentido, observa que los individuos con un índice cintura-cadera más elevado tendrían menores volúmenes pulmonares y una mayor incidencia de hipercapnia. Sin embargo, estos resultados no fueron corroborados en investigaciones posteriores, en las que se encontró que el perfil ventilatorio y los volúmenes pulmonares en sujetos obesos no se asociaban al índice cintura-cadera.

Se ha puesto de manifiesto la existencia de una elevada, parámetro que refleja el estado del impulso respiratorio central, probablemente como consecuencia del incremento de las resistencias elásticas del tórax. Asimismo, esta mayor también estaría inversamente asociada a la disfunción muscular. Por otra parte, este incremento de la presión de oclusión, aparece en condiciones basales, pero cuando se somete al paciente a estímulos químicos, ya sea hipóxico o hipercápnico, de nuevo existen patrones de comportamiento variables. Así, mientras que en la mayoría de los obesos se aprecia cierto incremento de la presión de oclusión, hay un grupo de pacientes que muestran una baja respuesta a los estímulos químicos, sobre todo al estímulo hipercápnico, lo que traduce una hiposensibilidad de los quimiorreceptores centrales.⁽³³⁾

3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables descriptivas	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<p>Variable dependiente:</p> <p>Valorar los beneficios clínicos del programa de rehabilitación pulmonar</p>	<p>Valorar: Atribuir o determinar el valor de algo o de alguien teniendo en cuenta diversos elementos o juicios.</p> <p>Beneficios clínicos: Mejora que experimenta una persona o una cosa gracias a algo que se le hace o se le da y que es Perteneciente o relativo al ejercicio práctico de la medicina basado en la observación directa de los pacientes y en su tratamiento.</p> <p>Corto plazo: es la medida más baja, se refiere a un espacio de tiempo que se extiende como máximo de hasta seis meses</p> <p>Asistir: Estar presente en un lugar o en un acto, como espectador, invitado, etc.</p> <p>Programa: Proyecto o planificación ordenada de las distintas partes o actividades que componen algo que se va a realizar.</p> <p>Rehabilitación pulmonar: La rehabilitación pulmonar consiste en el uso del ejercicio supervisado, la educación, el apoyo y la intervención conductual para mejorar la funcionalidad cotidiana de las personas con enfermedad pulmonar crónica y mejorar su calidad de vida.</p>	<p>Realizar una valoración de las mejoras clínicas que logran los pacientes que acuden al programa de rehabilitación pulmonar</p>	<p>Calidad de vida</p> <p>Asistencia al programa</p> <p>Duración del programa de rehabilitación pulmonar</p> <p>Resistencia al Ejercicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cuestionario de calidad de vida Escala de ansiedad y depresión ● Cumplimiento de 3 días por semana mínimo ● 3 meses ● Hoja de monitoreo hospitalario a pacientes para rehabilitación Pulmonar ● Pesas ● Bicicleta ● Banda sin fin

Variables descriptivas	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<p>Variable independiente:</p> <p>Pacientes con disnea moderada y distres respiratorio post-covid 19 con índice de masa corporal menor a 30</p>	<p>Paciente: persona que padece física y corporalmente, y especialmente quien se halla bajo atención médica</p> <p>disnea: es una sensación de falta de aire</p> <p>distres respiratorio: Es una afección pulmonar potencialmente mortal que impide la llegada de suficiente oxígeno a los pulmones y a la sangre.</p> <p>Post covid-19 la persistencia de signos y síntomas clínicos que surgen durante o después de padecer la COVID-19, permanecen más de 12 semanas y no se explican por un diagnóstico alternativo</p> <p>índice de masa corporal: es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m²)</p>	<p>Personas con dificultad para respirar y realizar un correcto intercambio gaseoso no relacionado a la obesidad, sino por secuelas asociadas haber padecido covid-19</p>	<p>Sensación de disnea</p> <p>Grado de obesidad</p> <p>Pruebas de función pulmonar</p> <p>Signos vitales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Escala de disnea de borg ● Índice de masa corporal ● Gasometría arterial ● Espirómetros ● Escala de disnea MMRC ● Frecuencia cardíaca ● Presión arterial ● Saturación parcial de oxígeno ● Frecuencia respiratoria

4.0 DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

DESCRIPTIVO

El estudio fue de tipo descriptivo ya que se realizó de una manera metódica y precisa de acuerdo a las variables en estudio se revisaron los expedientes clínicos de las pacientes que han sido diagnosticados con COVID 19 que asisten al programa de rehabilitación pulmonar del Hospital Nacional Rosales que iniciaron el programa para disminuir las secuelas dejadas por esta patología.

TRANSVERSAL.

Fue transversal ya que las variables fueron estudiadas de manera simultánea en su debido tiempo haciéndose un corte en tiempo, durante el periodo de julio de 2022 sin seguimiento del estudio.

4.2 UNIVERSO Y MUESTRA.

POBLACION.

La población está constituida por pacientes que han ingresado al programa de rehabilitación pulmonar con secuelas de COVID, atendándose en el departamento de neumología del Hospital Nacional Rosales.

MUESTRA

La población está constituida por 25 pacientes que han ingresado al programa de rehabilitación pulmonar con disnea y distres respiratorio por secuelas de COVID 19 entre las edades de 30 a 60 años con un índice de masa corporal menos a 30, que asisten al programa de rehabilitación pulmonar, atendándose en el departamento de neumología del Hospital Nacional Rosales.

CRITERIOS DE INCLUSION.

1. Que estén en el programa de rehabilitación pulmonar
2. Pacientes sin comorbilidad agregada a la establecida
3. Pacientes de 30 a 60 años
4. Pacientes con diagnóstico previo de COVID 19
5. Que presente síntomas de disnea y distres respiratorio.
6. Pacientes con índice de masa corporal menor a 30

CRITERIOS DE EXCLUSION.

- Pacientes con diagnóstico de disnea y distres respiratorio no secundario a COVID 19
- Pacientes con índice de masa corporal igual o mayor a 30

4.3 METODO

Se utilizó el método científico como base, es una serie ordenada de procedimientos que se siguen, de manera estructurada para la realización del estudio, el método científico que se realiza de forma ordenada y de manera lógica.

4.4 TECNICA INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS

TECNICA

Durante la investigación fue utilizado la observación debido a que por cómo se da la investigación hay una mayor seguridad de los datos obtenidos, puesto que se observa de manera directa y se registraran los datos individualizando cada paciente y cada caso ya que esto nos estará dando una mayor certeza de los datos.

INSTRUMENTO.

Fue una guía de observación, que se utilizó para la evaluación y seguimiento de los pacientes es un formulario donde se detallaron diferentes ítems relacionados con el programa, para poder observar las mejoras que han tenido durante el tiempo transcurrido en la investigación.

PROCEDIMIENTO.

PLANIFICACION

Se realizó la recolección de datos a través de un formulario donde se tomaron en cuenta datos generales y específicos de cada uno de los pacientes que están dentro del programa, a fin de conocer los beneficios logrados por estos.

EJECUCION.

Para poder tener el conocimiento de los datos antes del programa se revisaron los expedientes de cada paciente y se planteó como objetivo desarrollar el formulario con datos de cuando el paciente inició las secuelas de COVID 19. Los datos fueron tomados en conjunto a los pacientes, midiendo y haciendo preguntas que serán detallados en el formulario.

CONSIDERACIONES ETICAS

Todo el estudio, fue de forma anónima para poder guardar la ética profesional y salvaguardar el estado físico y el cuidado de los pacientes como seres humanos. Todos los datos que se obtuvieron fueron utilizados solo para fines académicos y no se darán a ninguna persona ajena a la investigación.

PLAN DE TABULACION.

Cuando se finalizó la recolección de datos, estos se organizaron posteriormente fueron clasificados para la utilización y lectura más comprensiva y así facilitar la comprensión de la investigación.

Se elaboraron graficas demostrativas con los datos obtenidos a través del formulario.

5.0 PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Luego de realizar el diseño protocolario de la investigación, se evaluó si tendría utilidad clínica programa de rehabilitación pulmonar obtenidos en los pacientes distres respiratorio y disnea moderada post covid-19,, que son atendidos en el departamento de neumología del hospital nacional rosales entre los meses de junio a julio de 2022.

La población en el estudio se conformó por 25 pacientes, quienes cumplieron con todos los criterios de inclusión, se evaluó la utilidad del programa de rehabilitación en pacientes post covid-19.

Los pacientes que se registraron para realizar el estudio se les monitorizo y evaluó sus signos vitales previo durante y posterior a las evaluaciones previo al programa y post programa de rehabilitación pulmonar.

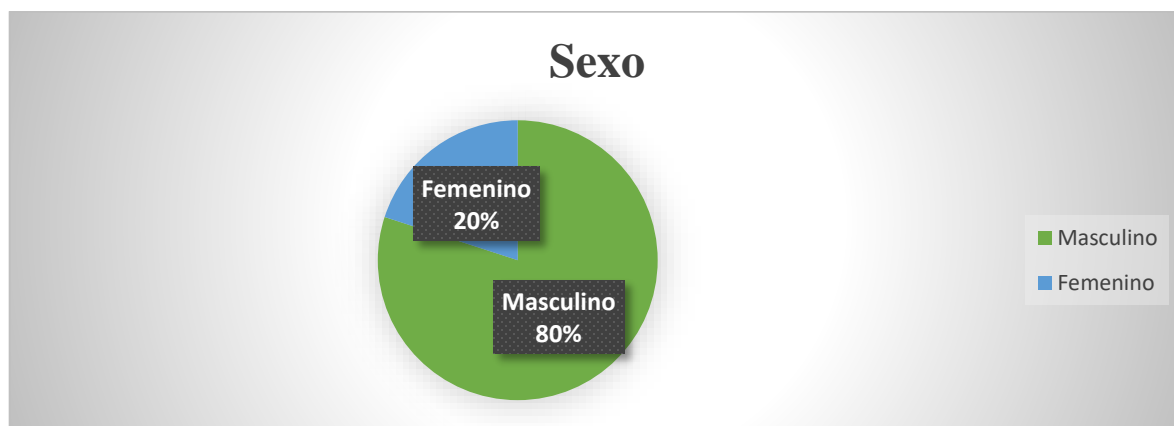
Al obtener estos datos a través del cuestionario se recopilaron y tabularon representándolos en frecuencia absoluta y frecuencia relativa de cada uno de los parámetros para la evaluación del estudio, utilizando diferentes tipos de gráficas para representación de los datos encontrados posterior a la tabulación

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE GÉNERO DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19

Cuadro 1

Sexo	fr	fr%
Masculino	20	80%
Femenino	5	20%
Total	25	100%

Gráfica 1



Síntesis:

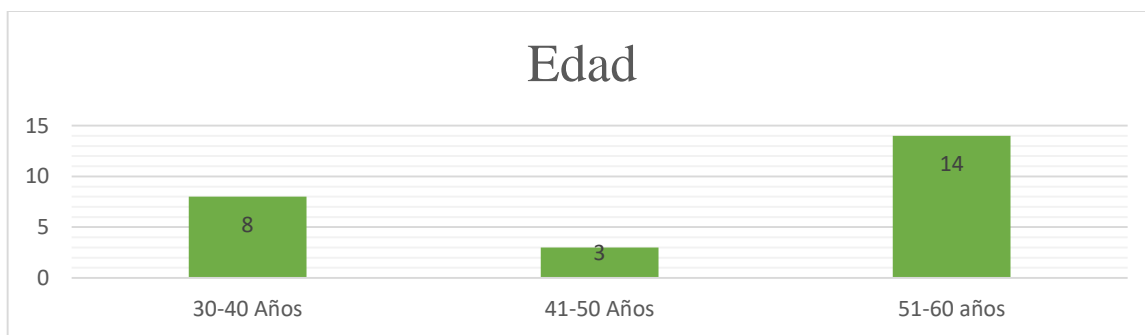
La tabla y el gráfico uno presentan la distribución porcentual de género, un 80% para la población masculina y un 20% para la población femenina es decir, que durante el estudio se evidencio mayor tendencia mayor población masculina.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS EDADES DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19

Cuadro 2

Edad	Fr	Fr%
30-40 Años	8	32%
41-50 Años	3	12%
51-60 años	14	56%
Total	25	100%

Grafica 2



Síntesis:

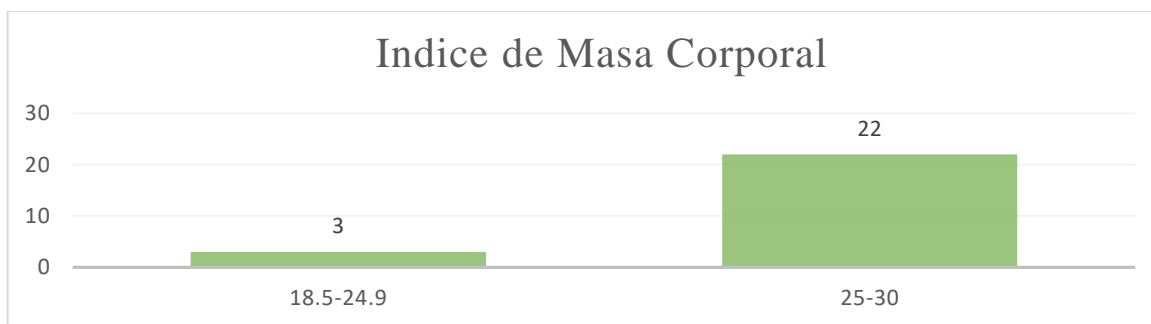
En la tabla y grafico 2 muestra la distribución etaria del grupo seleccionado para el estudio siendo un 32% para los pacientes de 30-40 años, un 12% para los pacientes de 41-50 años, un 56% para los pacientes de 51-60 años, lo anterior se refiere que durante el estudio se presentó con mayor frecuencia el programa de rehabilitación pulmonar las edades de 51-60 años.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19

Cuadro 3

Índice de Masa Corporal	Fr	Fr%
18.5-24.9 Peso normal	3	12%
25-30 Sobre peso	22	88%
Total	25	100%

Grafica 3



Síntesis:

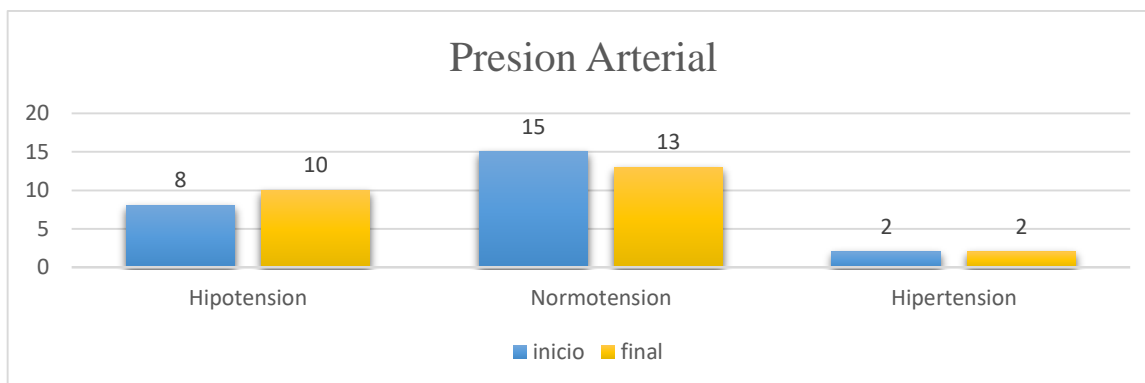
La tabla y el grafico 3 presenta la distribución del índice de masa corporal que contenían los pacientes del estudio, con un 12% para pacientes con peso normal y un 88% para pacientes con sobre peso.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PRESIÓN ARTERIAL DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19

Cuadro 4

Presión arterial	inicio	fr%	final	Fr%
Hipotensión	8	32%	10	40%
Normotension	15	60%	13	52%
Hipertensión	2	8%	2	8%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 4



Síntesis:

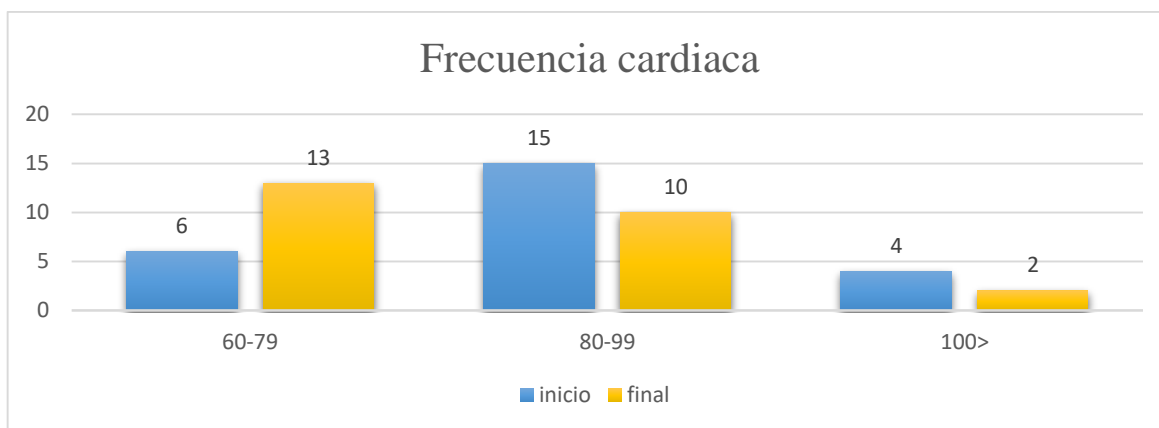
La distribución de la presión arterial se obtuvo pacientes con una hipotensión al inicio del programa un 32% al final del programa un 40%, pacientes normotensos se obtuvo al inicio del programa un 60%, finalizando con un 52%, en pacientes hipertensos se obtuvo al inicio del programa un 8% y finalizando el programa un 8%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDIACA DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19

Cuadro 5

Frecuencia cardiaca	inicio	fr%	final	fr%
60-79	6	24%	13	52%
80-99	15	60%	10	40%
100 >	4	16%	2	8%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 5



Síntesis:

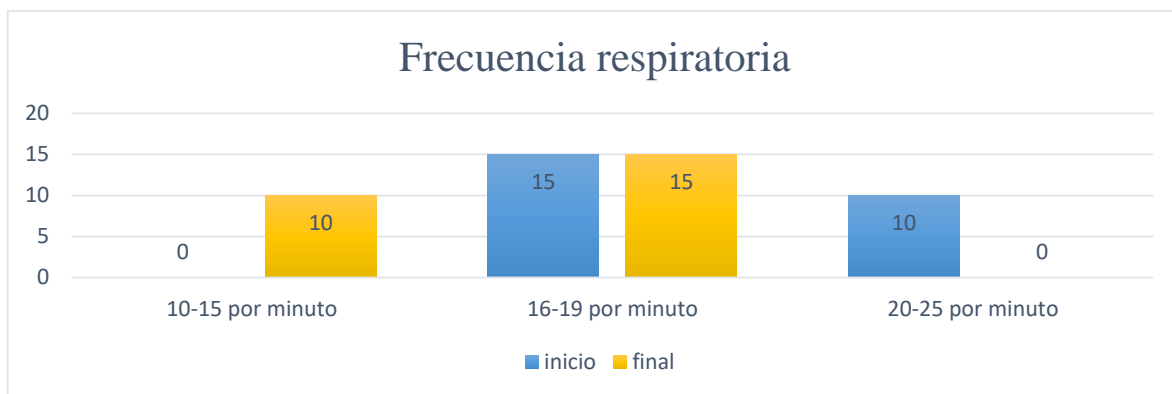
La distribución de la frecuencia cardiaca se tomaron tres parámetros de veinticinco pacientes se obtuvieron lpm de 60-79 al inicio 6 pacientes con un 24%, al final 13 pacientes con un 52%, se obtuvieron lpm de 80-99 al inicio 15 pacientes con un 60%, al final 10 pacientes con un 40%, se obtuvieron lpm 100> al inicio 4 pacientes con un 16%, al final 2 pacientes con un 8%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 6

Frecuencia respiratoria	inicio	fr%	final	fr%
10-15 por minuto	0	0%	10	40%
16-19 por minuto	15	60%	15	60%
20-25 por minuto	10	40%	0	0%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 6



Síntesis:

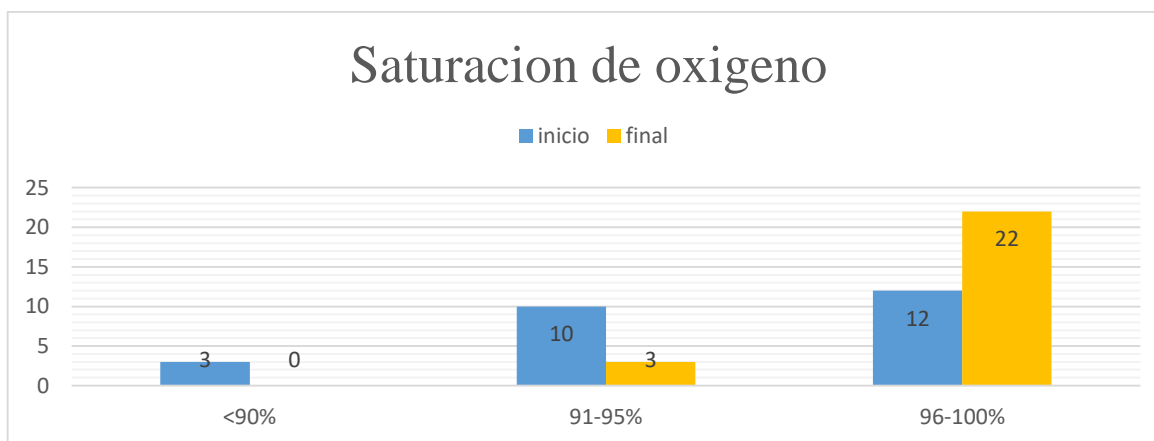
La distribución de la frecuencia respiratoria se tomaron tres parámetros de veinticinco pacientes se obtuvo fr de 10-15 al inicio cero pacientes con un porcentaje de 0%, al final diez pacientes con un 40%, se obtuvo fr 16-19 al inicio 15 pacientes con un 60%, al final 15 pacientes con un 60%, se obtuvo fr 20-25 al inicio 10 pacientes con un 40% al final cero pacientes con un 0%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA SATURACIÓN DE OXIGENO DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 7

Saturacion de oxigeno	inicio	fr%	final	fr%
<90%	3	12%	0	0%
91-95%	10	40%	3	12%
96-100%	12	48%	22	88%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 7



Síntesis:

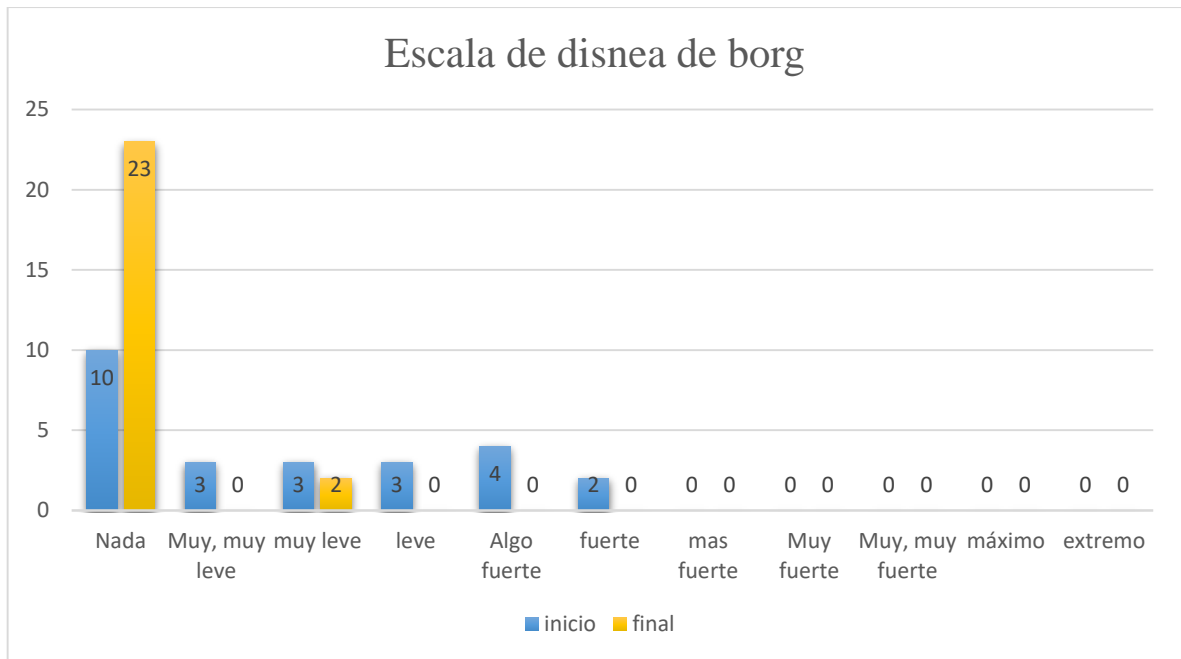
La distribución de la saturación de oxígeno se tomaron 3 parámetros de veinticinco pacientes se obtuvo SpO₂ <90% al inicio 3 pacientes con un 12%, al final cero pacientes con un 0%, se obtuvo 91-95% al inicio 10 pacientes con un 40%, al final 3 pacientes con un 12%, se obtuvo al inicio 96-100% al inicio 12 pacientes con un 48% al finalizar 22 pacientes con un 88%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA ESCALA DE DISNEA DE BORG DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 8

Escala de disnea de borg	inicio	fr%	final	fr%
Nada	10	40%	23	92%
Muy, muy leve	3	12%	0	0%
muy leve	3	12%	2	8%
leve	3	12%	0	0%
Algo fuerte	4	16%	0	0%
fuerte	2	8%	0	0%
mas fuerte	0	0%	0	0%
Muy fuerte	0	0%	0	0%
Muy, muy fuerte	0	0%	0	0%
máximo	0	0%	0	0%
extremo	0	0%	0	0%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 8



Síntesis:

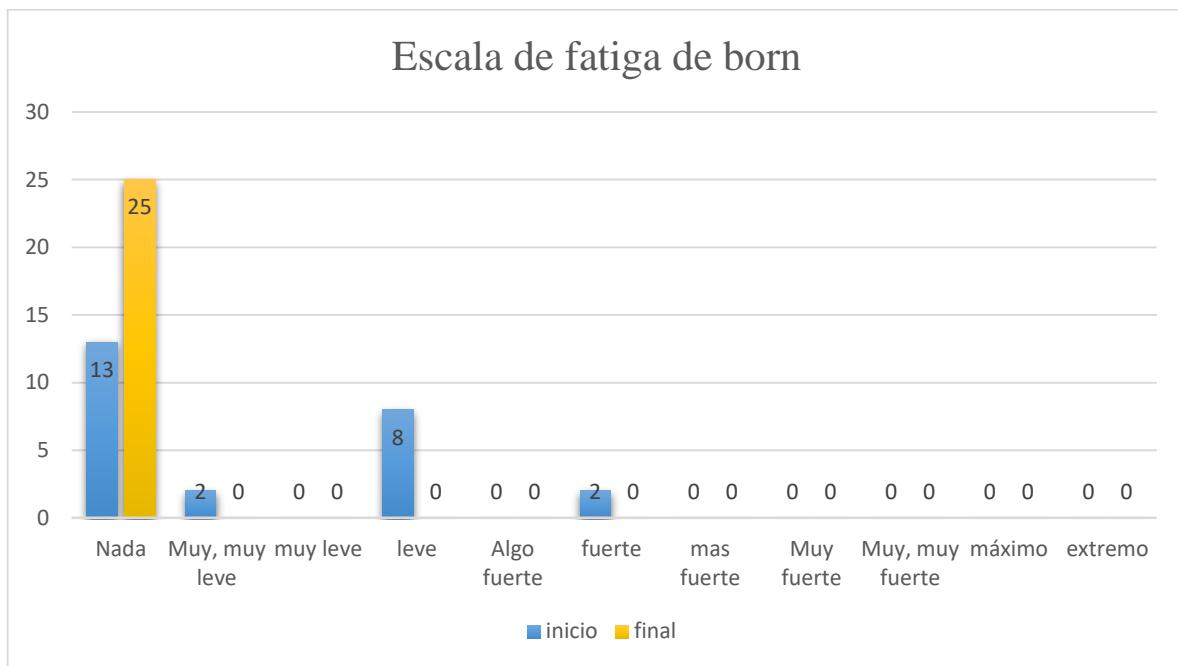
La distribución de la escala de disnea de borg se toma ciertos factores entre los cuales solo se destacan, nada en un inicio un 40% y al final un 92%, muy, muy leve en un inicio un 12% y al final un 0%, muy leve un 12% al final un 8%, leve un 12% al final 0%, algo fuerte un 16% y al final un 0%, fuerte un 8% y al final un 0%

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA ESCALA DE FATIGA DE BORN DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 9

Escala de fatiga de born	inicio	fr%	final	fr%
Nada	13	52%	25	100%
Muy, muy leve	2	8%	0	0%
muy leve	0	0%	0	0%
leve	8	32%	0	0%
Algo fuerte	0	0%	0	0%
fuerte	2	8%	0	0%
mas fuerte	0	0%	0	0%
Muy fuerte	0	0%	0	0%
Muy, muy fuerte	0	0%	0	0%
máximo	0	0%	0	0%
extremo	0	0%	0	0%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 9



Síntesis:

La distribución de la escala de fatiga de born, se toman ciertos parámetros, los cuales son nada un 52% y al final un 100%, muy, muy leve un 8% y al final un 0%, muy leve en un inicio y final del 0%, leve un 32% y al final un 0%, algo fuerte al inicio y al final un 0%, fuerte al inicio un 8% y al final un 0%.

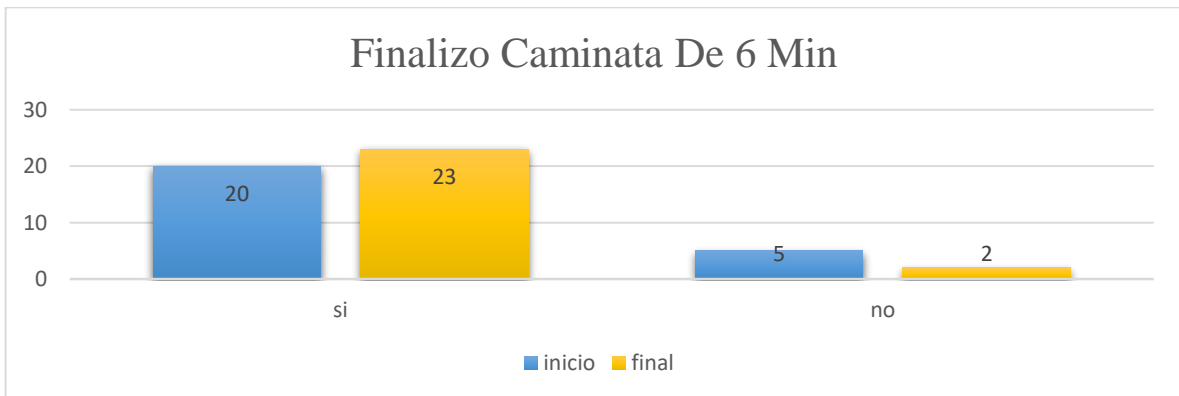
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA FINALIZACIÓN DE LA CAMINATA DE 6 MINUTOS DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE

REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 10

finalizo caminata de 6 min	inicio	fr%	final	fr%
si	20	80%	23	92%
no	5	20%	2	8%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 10



Síntesis:

La distribución de finalización de la caminata de 6 minutos, sí o no finaliza la caminata, con un si al inicio un 80% y al finalizar un 92%, no un 20% y al finalizar un 8%.

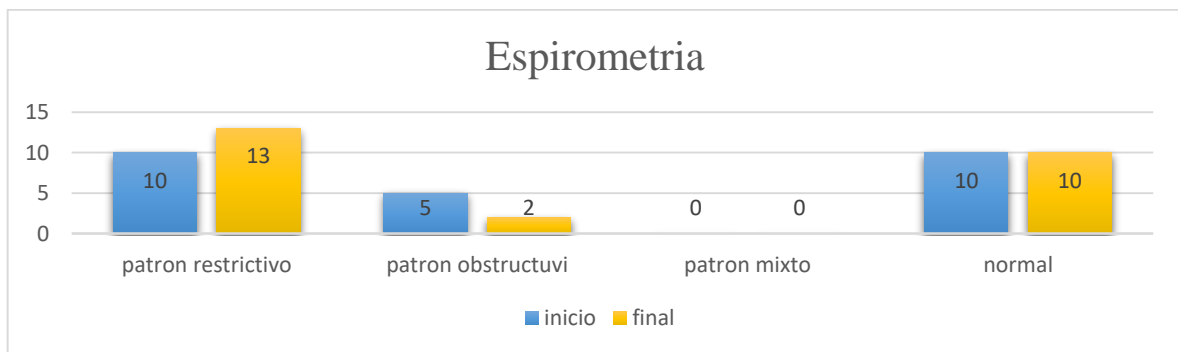
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA ESPIROMETRIA DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR

OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 11

Espirometria	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Patrón Restrictivo	10	40%	13	52%
Patrón Obstructivo	5	20%	2	8%
Patrón Mixto	0	0%	0	0%
Normal	10	40%	10	40%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 11



Síntesis:

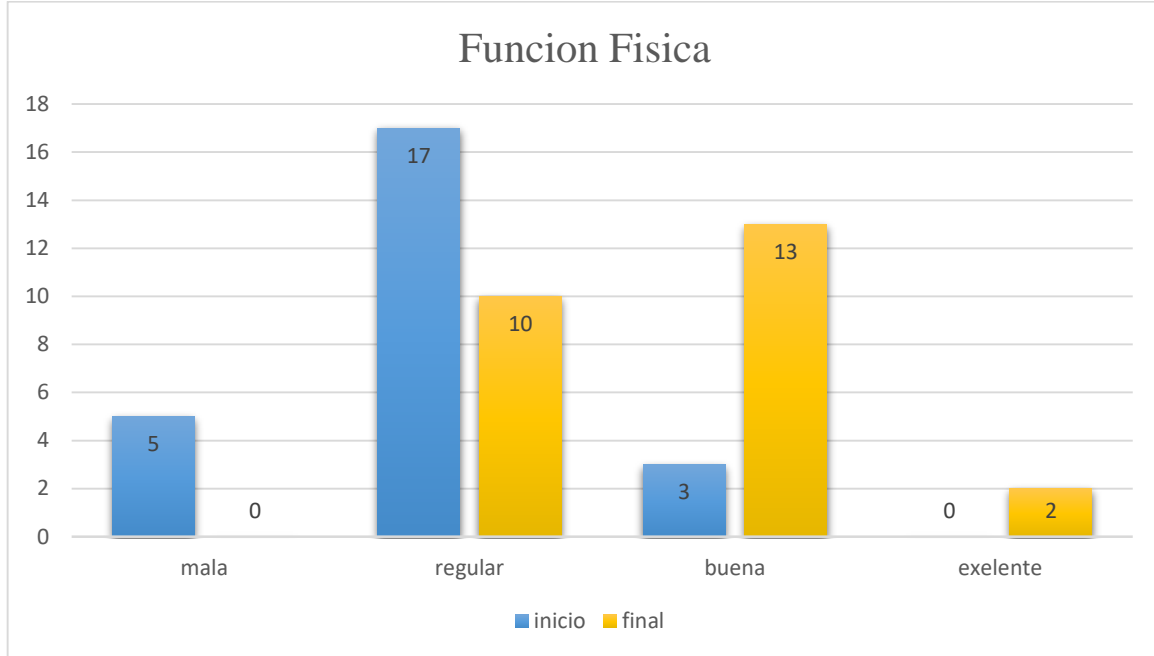
La distribución de la espirometria, se toman tres factores patrón restrictivo, obstructivo, patrón mixto y normal, con patrón restrictivo al inicio un 40% y al finalizar un 52%, patrón obstructivo al inicio con un 20% y al finalizar un 8%, patrón mixto al inicio y al final un 0%, un patrón normal al inicio un 40% y al finalizar un 40%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA FUNCIÓN FÍSICA DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 12

Función Física	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	5	20%	0	0%
Regular	17	68%	10	40%
Buena	3	12%	13	52%
Excelente	0	0%	2	8%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 12



Síntesis:

La distribución física se toma algunos factores, mala, regular, buena y excelente, mala al inicio con un 20% y al finalizar un 0%, regular al inicio un 68% y al final un 40%, buena al inicio un 12% y al finalizar un 52%, excelente un 0% y al finalizar un 8%.

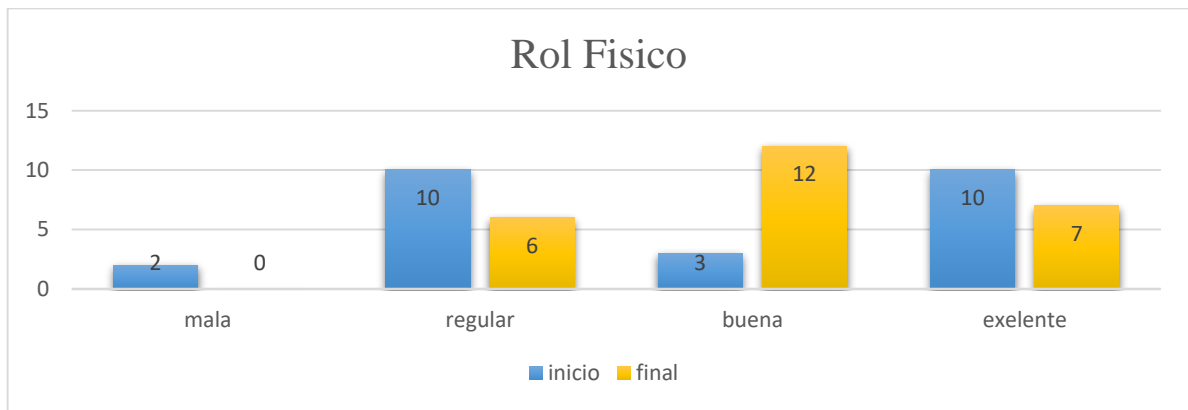
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL ROL FÍSICO PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID DE LOS PACIENTES

QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS -19.

Cuadro 13

Rol Físico	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	2	8%	0	0%
Regular	10	40%	6	24%
Buena	3	12%	12	48%
Excelente	10	40%	7	28%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 13



Síntesis:

La distribución del rol físico se toma cuatro factores, mala, regular, buena y excelente, mala al inicio un 8% y al finalizar un 0%, regular al inicio un 40% y al finalizar un 24%, buena al inicio un 12% y al finalizar un 48%, excelente al inicio un 40% y al finalizar un 28%.

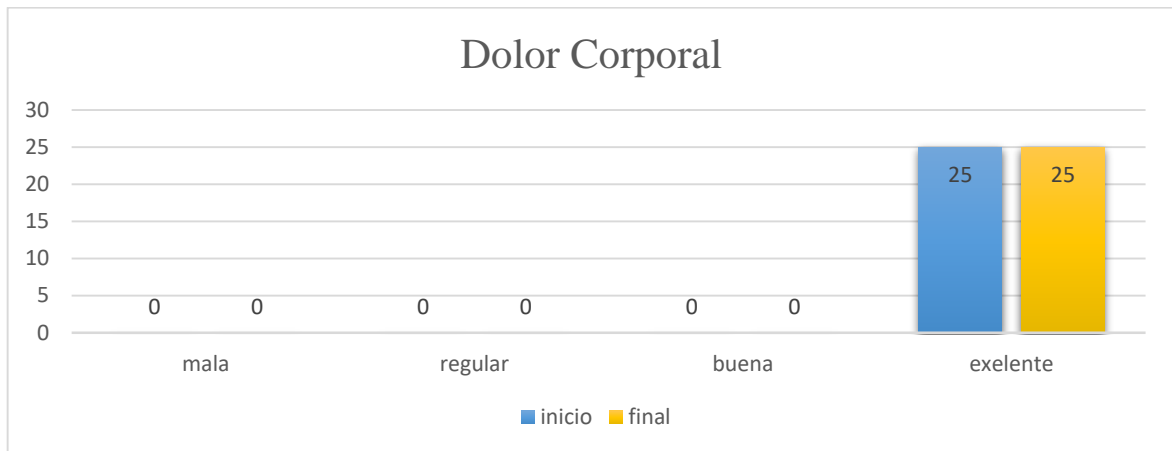
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL DOLOR CORPORAL DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR

OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

CUADRO 14

Dolor Corporal	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	0	0%	0	0%
Regular	0	0%	0	0%
Buena	0	0%	0	0%
Excelente	25	100%	25	100%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 14



Síntesis:

La distribución de dolor corporal, toma en cuenta parámetros como mala, regular, buena y excelente, se muestra excelente al inicio y al final un 100%.

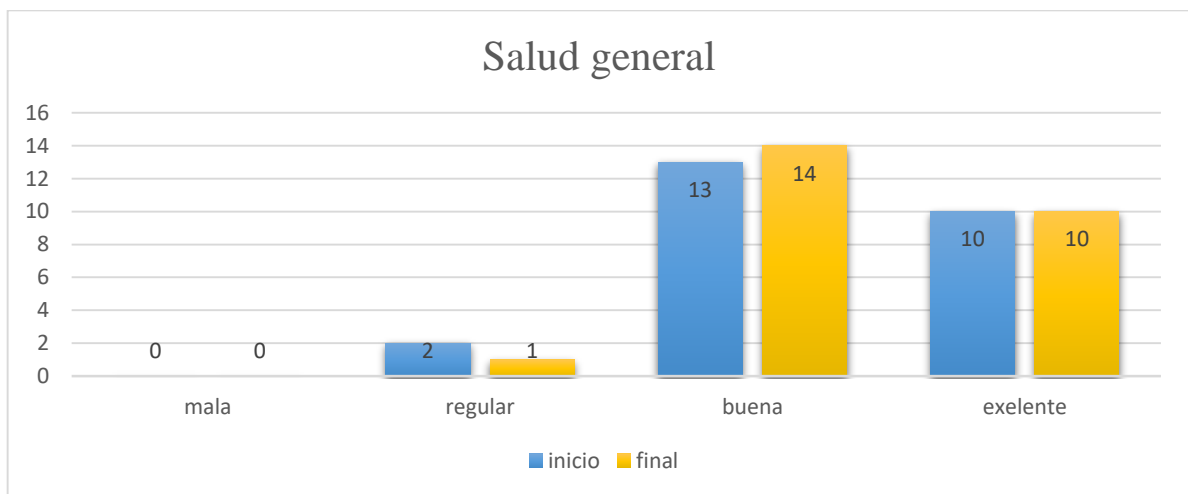
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA SALUD GENERAL DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR

OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 15

Salud General	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	0	0%	0	0%
Regular	2	8%	1	4%
Buena	13	52%	14	56%
Excelente	10	40%	10	40%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 15



Síntesis:

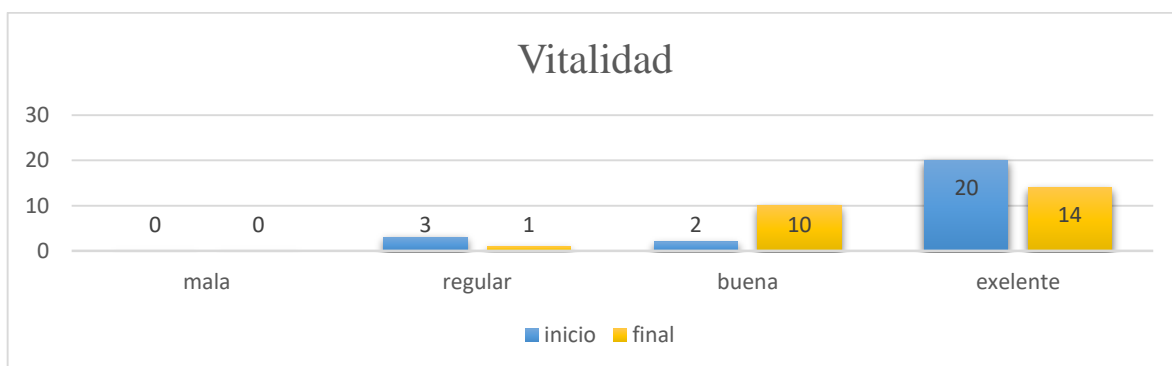
Distribución de la salud general se toma parámetros de mala, regular, buena y excelente, mala con un inicio y final de 0%, regular al inicio de un 8% y al final un 4%, buena al inicio un 52% y al final un 56%, excelente al inicio un 40% y al final un 40%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA VITALIDAD DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 16

Vitalidad	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	0	0%	0	0%
Regular	3	12%	1	4%
Buena	2	8%	10	40%
Excelente	20	80%	14	56%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 16



Síntesis:

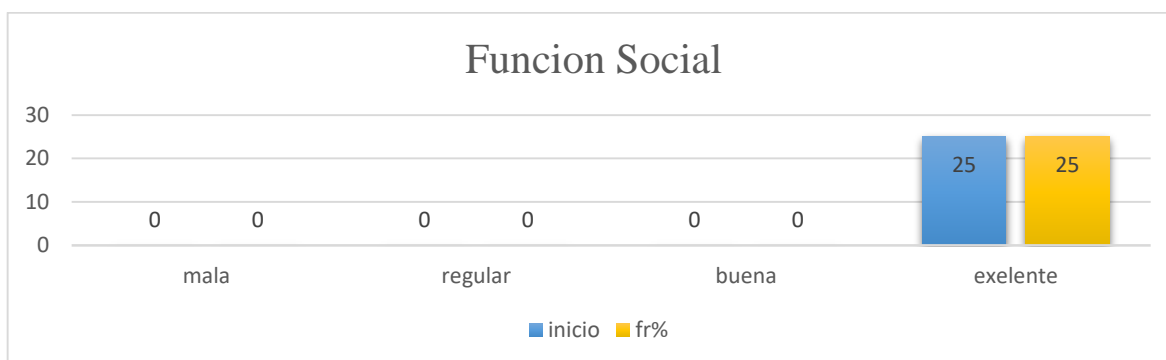
La distribución de la vitalidad se toma parámetros de mala, regular, buena, y excelente, mala con un inicio y final del 0%, regular con un inicio de 12% y al finalizar un 4%, buena al inicio un 8% y al final un 40% excelente al inicio un 80% y al final un 56%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA FUNCIÓN SOCIAL DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 17

Función Social	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	0	0%	0	0%
Regular	0	0%	0	0%
Buena	0	0%	0	0%
Excelente	25	100%	25	100%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 17



Síntesis:

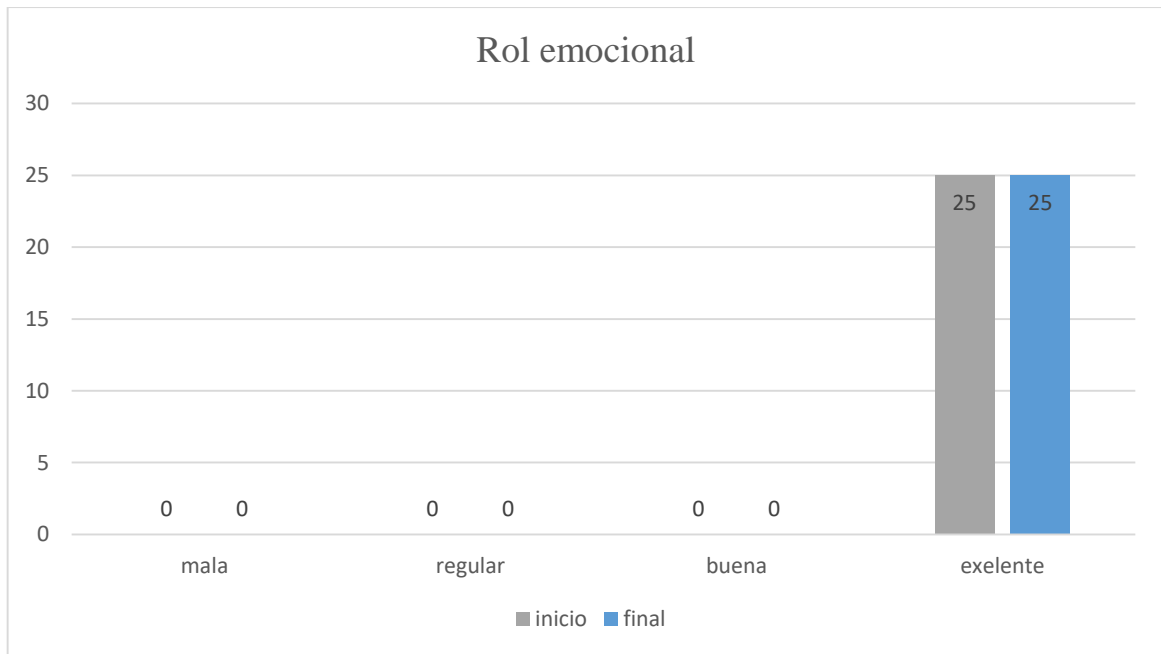
La distribución de la función social se toma parámetros mala, regular, buena y excelente, mala al inicio y al final con un 0% regular con un inicio y final de un 0%, bueno al inicio y final con un 0% y excelente con un 100% al inicio y al final con un 100%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL ROL EMOCIONAL DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 18

Rol Emocional	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	0	0%	0	0%
Regular	0	0%	0	0%
Buena	0	0%	0	0%
Excelente	25	100%	25	100%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 18



Síntesis:

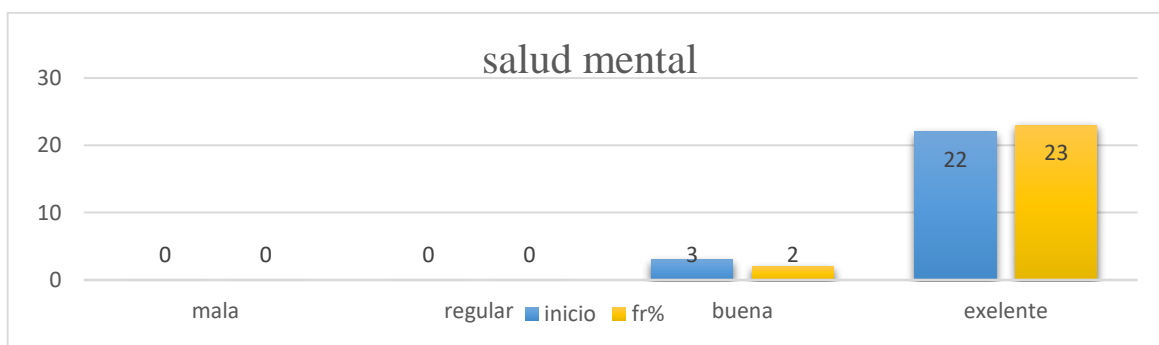
La distribución del rol emocional se toma parámetros de mala, regular, buena y excelente mostrando que al inicio es excelente con un 100% y al final con un 100%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA SALUD MENTAL DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 19

Salud Mental	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	0	0%	0	0%
Regular	0	0%	0	0%
Buena	3	12%	2	8%
Excelente	22	88%	23	92%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 19



Síntesis:

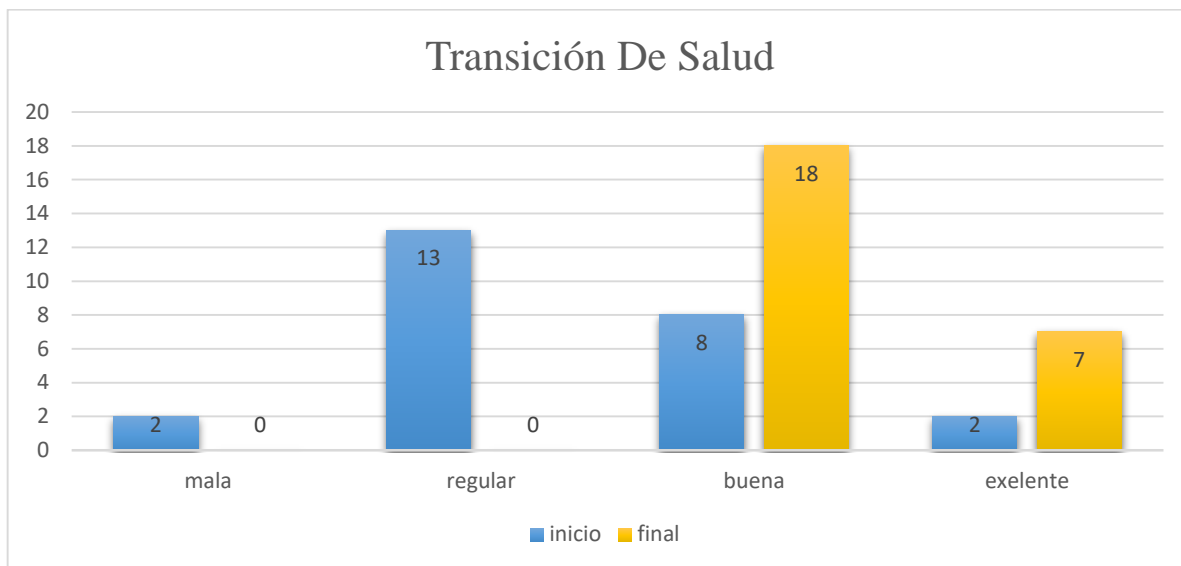
En la gráfica y cuadro 19 presenta la distribución de la salud mental e toma parámetros de mala, regular, buena y excelente, buena al inicio un 12% y al final 8%, excelente al inicio un 88% y al final un 92%.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA TRANSICIÓN DE SALUD DE LOS PACIENTES QUE CONFORMARON EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN PULMONAR OBTENIDA EN LOS PACIENTES DISTRES RESPIRATORIO Y DISNEA MODERADA POST COVID-19.

Cuadro 20

Transición De Salud	Inicio	Fr%	Final	Fr%
Mala	2	8%	0	0%
Regular	13	52%	0	0%
Buena	8	32%	18	72%
Excelente	2	8%	7	28%
Total	25	100%	25	100%

Grafica 20



Síntesis:

La tabla y grafica 20 muestra la distribución de transición de salud al inicio mala un 8% y al final 0%, regular al inicio un 52% y al final un 0%, buena al inicio un 8% y al final 72%, excelente al inicio un 8% al final un 28%.

CONCLUSIONES

En Base A Los Resultados Obtenidos De La Investigación “Beneficios Clínicos A Corto Plazo Del Programa De Rehabilitación Pulmonar Obtenidos En Los Pacientes con Distres Respiratorio Y Disnea Moderada Post Covid-19,, Que Son Atendidos En El Departamento De Neumología Del Hospital Nacional Rosales, Entre Los Meses De Junio A Julio De 2022” El Grupo Investigador Concluye Lo Siguiente:

1. El programa de rehabilitación pulmonar brinda resultados positivos en un corto periodo de tiempo al mejor la disnea moderada de los pacientes post covid-19.
2. En la escala de disnea de born se notan un cambio positivo muy significativo en la sensación de disnea de los pacientes que son atendidos en el programa de rehabilitación pulmonar.
3. Se observa en los pacientes una mejora de la sensación de salud en general luego de algunas semanas de iniciar con el programa de rehabilitación pulmonar.
4. Se observan una mejoría en la saturación de oxigeno de los pacientes que son atendidos en el programa de rehabilitación pulmonar.

RECOMENDACIONES

1. Implementar el programa de rehabilitación pulmonar en un mayor número de centros de salud
2. Realizar seguimientos periódicos de los pacientes luego de ser dados de alta del programa de rehabilitación pulmonar para comprobar si la mejora de los pacientes se mantiene con el tiempo
3. Aumentar el personal capacitado para poder implementar todos los componentes del programa en la mejor manera posible.
4. Aumento del equipo que se utiliza en el programa para poder cubrir todos sus componentes

FUENTES BIBLIOGRAFICAS.

1. El abc de la anestesia pastor luna ortiz, carlos hurtado reyes, jorge romero borja cap. 2, fisiología respiratoria pág. 13-30.
2. El abc de la anestesia pastor luna ortiz, carlos hurtado reyes, jorge romero borja cap. 3 pruebas de función pulmonar pág. 37-40.
3. El abc de la anestesia pastor luna ortiz, carlos hurtado reyes, jorge romero borja cap.4 insuficiencia respiratoria aguda pág. 43-58.
4. Tratado de fisiología medica guyton y hall décimo segunda edición.
5. Mariano libro de la uci 4ta edición paul l. Marino
6. Fundamentos de medicina, neumología quinta edición, cecilia chaparro mutis, carlos enrique awad garcía, carlos arturo torres duque.
7. perfiles y competencias profesionales del terapeuta respiratorio en colombia
8. Manual moderno de inhaloterapia william cristancho gómez.
9. Fisiologia respiratoria william cristancho gomez tercera edición.
10. Fisiopatología pulmonar de john b. West, andrew m. Luks
11. Manual de Protocolos y Procedimientos Generales de enfermería Terapia Respiratoria.
12. Sati Ventilación Mecanica 3ª edición Guillermo R Chiappero, Fernando Rios, Marino Setten.
13. Infección Respiratoria Aguda Jaime Morales, Daniel Acosta, Fabio Anay Lorduy, Consuelo de la Cruz Pinzon, Jose Miguel Escamilla
14. Terapia Intensiva 5ª edición, Sati sociedad Arguentina de Terapia Intensiva
15. Fisioterapia Respiratoria en el niño Postiaux Guy Postiaux
16. Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y Ventilacion Mecanica, William Cristancho Gomez
17. Manual de Fisioterapia Respiratoria Marise Mercado Rus 2ª edición Marise Mercado Rus.
18. Fisioterapia en la UCI: Teoria, experiencia y evidencia William Cristancho Gomez
19. Anestesia Cardio Vascular, Pastor Luna.
20. Ventilacion Mecanica. Libro del comité de Neumologia Critica de la Sati, Sociedad Argentina de Terapia Intensiva, Guillermo R. Chiappero, Fernando Villajero.
21. Perfiles y competencias Profecionales del Terapeuta Respiratorio, en Colombio.
22. Neumologia Clinica 2ª edicion, J.L Alvarez Sala Walther, P. Casan Clara, F. Rodriguez de Castro, J.L Rodrigues Hermosa, V. Villena Garrido.
23. Morgan & Mikhails Clinical Anesthesiology, John F. Butterworth, David C. Mackey. John D. Wasnick.
24. Rehabilitación de pacientes post covid cuidados de fisioterapia, hospital nacional santa gertrudis, departamento de terapia física 2021
25. Recomendaciones para la rehabilitación de pacientes adultos con covid-19, roger de la cerna luna, 2021
Disponble en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2308-05312021000300595&script=sci_arttext

26. Nutrición clínica en medicina, walter suárez-carmona, antonio jesús sánchez-oliver, 2018
Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5067.pdf>
27. Fisioterapia en el adulto con covid-19, miguel ángel martínez camacho. 2020
Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2020/am203w.pdf>
28. Guía práctica para la rehabilitación respiratoria, muscular y neurosensorial del paciente con alta tras infección moderada a severa por covid-19, dr. Juan lois guerra dr. Jorge aldrete velasco, 2021.
Disponible en: <http://acise.cat/wp-content/uploads/2021/02/Guia-Rehabilitacion-COVID19-Viatrix-Enero-2021-nuevo-.pdf>
29. Lineamientos técnicos para la rehabilitación pulmonar en pacientes post covid-19, ministerio de salud de la república de el salvador, 2021.
Disponible en:
http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamiento_tecnico_rehabilitacion_pulmonar_post_covid19_v1.pdf
30. Recomendaciones sobre movilización precoz y rehabilitación respiratoria en la covid-19, la sociedad española de medicina intensiva, crítica y unidades coronarias (semicyuc) y la sociedad española de rehabilitación y medicina física (sermef), 2021
Disponible en: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/05/RECOMENDACIONES-SEMICYUC-SERMEF.pdf>
31. Rehabilitación respiratoria en pacientes post covid-19, una revisión sistemática de la literatura, revista paraguaya de biofísica, 2021
Disponible en: <https://revistascientificas.una.py › rpb › download>
32. Evaluación de la escala Borg de esfuerzo percibido aplicada a la rehabilitación cardíaca, revista latinoamericana de enfermería, Brasil, 2006
Disponible en: <http://acise.cat/wp-content/uploads/2021/02/Guia-Rehabilitacion-COVID19-Viatrix-Enero-2021-nuevo-.pdf>
33. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/Tf8pXLVy4ShDvNtGK95kxkr/?lang=es>
34. Función pulmonar y obesidad, Carlos Carpió, Universidad Autónoma de Madrid. España, 2014.
Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001200009

Anexos

Anexo 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



OBJETIVO: Recopilar Información Necesaria De Las Pacientes En Estudio Para Evaluar Los Beneficios Clínicos A Corto Plazo Obtenidos En Los Pacientes Con Disnea Moderada Y Distrés Respiratorio Post Covid-19

Presentado por:

Rafael Enrique Carranza Cienfuegos

Kevin Alexander Silva Hernández

Para optar al título:

LIC. EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

Asesor de tesis:

Lic. Luis Eduardo Rivera Serrano

Ciudad universitaria "Dr. Fabio Castillo Figueroa", El Salvador, marzo de 2023

Guía de observación para recolección de datos

I. Evaluación del paciente antes del iniciar el programa de rehabilitación pulmonar

Edad: _____ Sexo: _____ frecuencia respiratoria: ____/min

Frecuencia cardiaca: ____/min presión arterial: ____/____mmHg SPO₂: ____%

IMC: ____

II. Escala de disnea y fatiga de borg

puntaje	Disnea	puntaje	Fatiga
0	Nada	0	Nada
1	Muy, muy leve	1	Muy, muy leve
2	muy leve	2	muy leve
3	leve	3	leve
4	Algo fuerte	4	Algo fuerte
5	fuerte	5	fuerte
6	mas fuerte	6	mas fuerte
7	Muy fuerte	7	Muy fuerte
8	Muy, muy fuerte	8	Muy, muy fuerte
9	máximo	9	máximo
10	extremo	10	extremo

III. Caminata de 6 minutos

¿Finalizo el test? Si ___ no ___

Metros recorridos en: 1° min _____ 3° min _____ 5° min _____

Distancia al finalizar: _____ cumplió con distancia predicha si ___ no ___

Se necesitó oxígeno suplementario si ___ no ___

Recuperación del paciente a los 5 min: spo₂: ____% fc: ____/min

IV. Control de espirometria

Valor		Resultado
FEV ₁ /FVC		
FVC		
FEV ₁		

V. Registro y monitoreo.

PESAS						
Peso	Tiempo	Fc	T/A	Spo2	Borg D	F

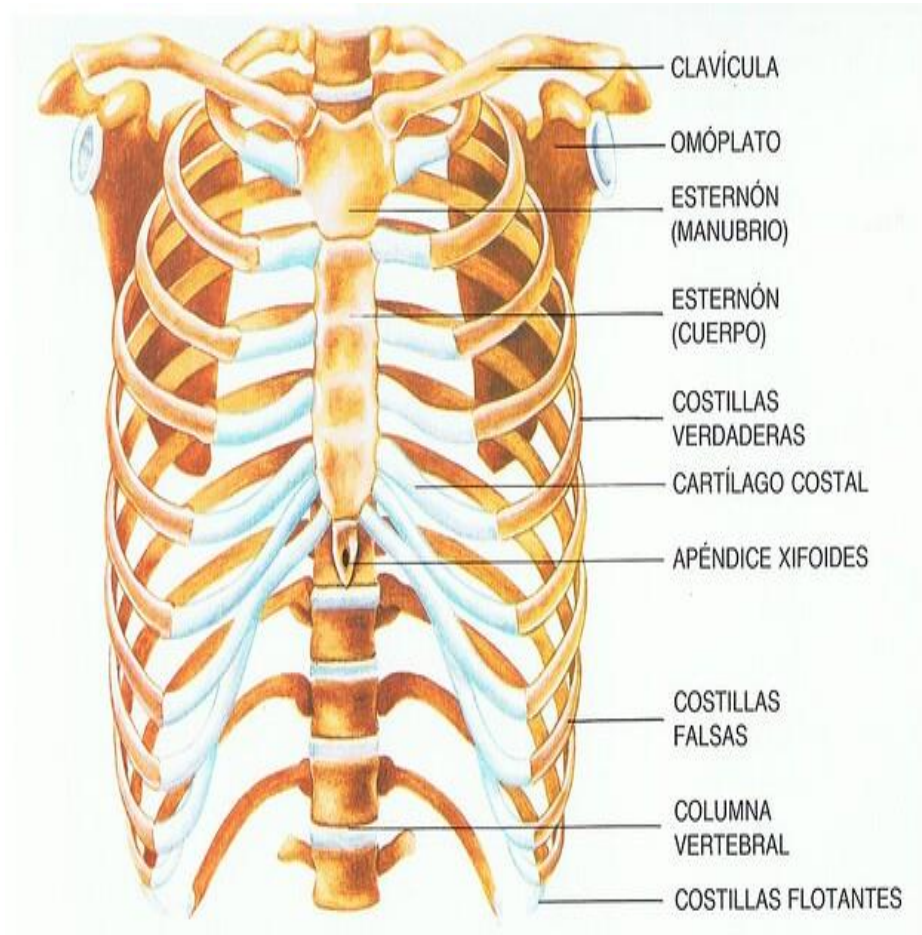
Bicicleta estacionaria						
Resistencia	Tiempo	Fc	T/A	Spo2	Borg D	F

Banda sin fin						
Velocidad	Tiempo	Fc	T/A	Spo2	Borg D	F

VI. Cuestionario de calidad de vida SF-36

Dimensión	Puntaje	Peor puntuación (0)	Mejor puntuación (100)
Función física		Muy limitado a cabo las actividades físicas, incluidos bañarse o ducharse debido a la salud.	Llevar a cabo todo tipo de actividades físicas, incluidas las más vigorosas sin
Rol físico		Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física.	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física.
Dolor Corporal		Dolor muy intenso y extremadamente limitante	Ningún dolor ni limitaciones debidas a el
Salud General		Evalúa como mala la salud y cree que posiblemente empeore.	Evalúa la propia salud como excelente.
Vitalidad		Se siente cansado y exhausto todo el tiempo.	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo.
Función social		Interferencia extrema y muy frecuentemente con actividades sociales normales, debido a problemas físicos o emocionales.	Llevará a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales
Rol emocional		Problemas en el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales.
Salud mental		Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo
Ítem de transición de salud		Creer que la salud es mucho peor ahora que hace 1 año	Creer que su salud general es mucho mejor ahora que hace 1 año

Anexo 2



Caja toraxica

Anexo 3



Espacio físico donde se ejecuta el programa de rehabilitación pulmonar

Anexo 4

Imagen 3. Entrenamiento de miembros superiores



Fuente: Ministerio de Salud, 2021.

Imagen 4. Entrenamiento con ergómetro



Fuente: Ministerio de Salud, 2021.

Anexo 5

Imagen 5. Entrenamiento con bicicleta estacionaria



Fuente: Ministerio de Salud, 2021.





Imagen 6. Entrenamiento con banda sin fin



Fuente: Ministerio de Salud, 2021.

Anexo 6

Ejercicios de fisioterapia respiratoria

Paso 1	Paso 2
 <p data-bbox="418 905 753 1052">Sentarse en una silla; dependiendo de la tolerancia del paciente, el ejercicio también puede realizarse sentado en un sillón o reclinado en cama, empleando almohadas para el apoyo.</p>	 <p data-bbox="915 1014 1224 1041">Inspirar lentamente por la nariz.</p>
Paso 3	Paso 4
 <p data-bbox="422 1562 753 1640">Retener el aire inhalado durante 2 a 3 segundos, o el tiempo que lo permita la tolerancia del paciente.</p>	 <p data-bbox="876 1587 1263 1640">Formar una U con los labios para espirar lentamente a través de la boca.</p>

ESCALA MODIFICADA DE DISNEA (mMRC) Modified Medical Research Council



0 Ausencia de ahogo excepto al realizar ejercicio intenso



1 Me ahogo al andar muy rápido o al subir una cuesta poco pronunciada



2 Me ahogo al andar en llano al mismo paso que otras personas de mi edad o he de pararme a descansar



3 El ahogo me obliga a parar antes de los 100m o después de pocos minutos al andar en terreno llano



4 Me ahogo al realizar esfuerzos del día a día como vestirme o salir de casa y tengo que parar

Anexo 8



Fuente: MINSAL Equipo técnico. Adaptada de escala de Borg <https://www.entrealamos.com/el->

Anexo 9



MINISTERIO DE SALUD

Hoja de registro y monitorio de sesiones de entrenamiento en el gimnasio a nivel hospitalario

Nombre: _____

FC Max: (100%) _____ (85%) _____ Oxígeno suplementario _____ L/min.

SatO₂: _____ FC: _____ TA: _____ N.º de Sesión: _____ Fecha: _____

Peso: _____ Talla: _____

Etapa	Tiempo	MPH	Carga	RPM	FCT	T.A	Sat O ₂	BORG	
								D	F

Firma y sello del terapeuta

Anexo 10

Anexo 15. Directorio telefónico hospitales con programas de rehabilitación pulmonar

Hospitales	Teléfonos
Hospital Saldaña	2594-5825
Hospital Rosales	2231-9200 ext.313
Hospital San Juan de Dios San Miguel	2665-6184