



UNIVERSIDAD JUAN AGUSTÍN MAZA

FACULTAD DE KINESIOLOGÍA Y FISIOTERAPIA

CARRERA: KINESIOLOGÍA Y FISIOTERAPIA

INCIDENCIA DEL TABAQUISMO EN MEDICIONES RESPIRATORIAS EN LA ETAPA DE PREHABILITACIÓN DE CIRUGÍA CARDÍACA

AUTOR: FEDERICO MARIANI

MATRÍCULA: 1858

TUTOR DISCIPLINARIO: LIC. MARIANGELES CONTI

TUTOR METODOLÓGICO: LIC. GUILLERMO GALLARDO

LUGAR: MENDOZA

AÑO: 2017

Mediante la presente tesina y la defensa de la misma aspiro al título de *Licenciado en Kinesiología y Fisioterapia*.

AUTOR: Federico Mariani

MATRÍCULA: 1858

CALIFICACIÓN:

TRIBUNAL EVALUADOR:

FECHA:

Índice

Agradecimientos	1
Resumen.....	2
Summary	3
Introducción	4
Situación Problemática	5
Justificación	6
Objetivos Generales.....	6
Objetivos Específicos.....	6
Hipótesis	6
Metodología de la Investigación.....	6
Diseño de la Investigación	7
Marco Teórico	8
Tabaquismo.....	8
¿Qué es el tabaco?	9
Los componentes más importantes del humo	10
¿Qué problemas causa el tabaco en el organismo?	11
El cáncer de pulmón	12
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.....	13
Concepto.....	13
Epidemiología	13
Factores de riesgo de la EPOC.....	14
Patogenia.....	14
Fisiopatología	15
Evolución y pronóstico.....	16
Medidas generales y preventivas para la EPOC.....	17
Cirugía Cardíaca.....	17
Cirugía de Revascularización Miocárdica con o sin circulación extracorpórea.....	17
Cirugía de reemplazo valvular	18
Cirugía de Aorta Torácica	18
Cirugía cardíaca con toracotomía.....	20
Principios en la elección de la incisión quirúrgica:	20
Posición del paciente	20

Esternotomía media	21
Pasos de la esternotomía:.....	21
Complicaciones de la cirugía torácica.....	21
Rehabilitación Cardiovascular	22
Fase I.....	23
Evaluación Pulmonar	24
Ejercicios respiratorios prequirúrgicos	25
Espirometría incentivada (Figura 1)	25
Técnica de Burbujeo Espiratorio	26
Rehabilitación respiratoria.....	27
Rehabilitación Motora	28
Fase II.....	28
Fase III	29
Fase IV	29
Desarrollo de la Investigación	30
Evaluación Kinésica Prequirúrgica	30
Anamnesis	31
Examen Físico	31
Tratamiento Kinésico Prequirúrgico	34
Charla Prequirúrgica	34
Ejercicios Respiratorios	35
Espirometría de Incentivo.....	36
Sesión Kinésica	38
Datos y Mediciones Respiratorias	40
Tipo de Cirugías – Grupo Fumador	40
Tipos de Cirugías – Grupo No Fumador.....	41
Análisis de los Resultados	42
Grupo No Fumador	42
Cantidad de días de tratamiento prequirúrgico:.....	42
Promedios de PiMáx:	42
Promedios de FEM:.....	42
Promedios de PFT:	42
Grupo Fumador.....	42
Cantidad de días de tratamiento prequirúrgico:.....	43

Promedios de PiMáx:.....	43
Promedios de FEM:.....	43
Promedios de PFT:	43
Gráficos.....	44
Grupo No Fumador	44
Grupo Fumador.....	45
Análisis Estadístico de los resultados	47
Comparación de mediciones entre ambos grupos.....	47
Comparación de mediciones del mismo grupo.....	57
Grupo Fumador.....	57
Grupo No Fumador	63
Conclusión	69
Conclusiones de la etapa prequirúrgica.	70
Conclusiones de la etapa posquirúrgica.....	71
Anexos	74
<i>Imagen Nro. 1</i>	74
<i>Imagen Nro. 2</i>	76
<i>Imagen Nro. 3</i>	77
Consentimiento Informado firmado por cada paciente y su familiar.	78
Bibliografía.....	79

Agradecimientos

Primeramente agradezco a Dios y a mi familia por permitirme tener tan grata experiencia durante el transcurso de toda mi carrera universitaria, desde el inicio hasta el final.

Agradezco a la Universidad Juan Agustín Maza por abrirme las puertas para comenzar a recorrer todo este camino como Kinesiólogo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que marcó errores y aciertos, en especial a Mariángeles Conti que formó parte de mi formación como profesional ya desde los inicios como estudiante hasta mis últimos días como tal. Agradezco a todos mis compañeros por la cálida compañía brindada en todo momento.

Finalmente quiero agradecer a quien lee este apartado y más de mi tesina, por permitir a mis experiencias, investigaciones y conocimientos incurrir dentro de su repertorio de información mental.

Resumen

El presente análisis tiene como objetivo demostrar el grado de influencia del tabaquismo en las mediciones respiratorias de pacientes que están próximos a ser sometidos a una cirugía cardíaca.

La metodología que se utilizó para obtener los datos del análisis, consiste en el método de investigación de campo que es por contacto directo con pacientes, tanto para la evaluación como para el tratamiento correspondiente durante su estadía hospitalaria.

Se realizó una evaluación prequirúrgica al momento del ingreso del paciente al hospital, que consistió en recolectar datos personales, factores de riesgo, diagnóstico, mediciones respiratorias (PiMáx, FEM y PFT) y exámenes complementarios. Posteriormente la etapa prequirúrgica consistió en brindar al paciente ejercicios respiratorios como espirometría de incentivo y burbujeo espiratorios, y una charla prequirúrgica educando al paciente y a su familia sobre la patología sufrida y los métodos que se emplearán para su tratamiento. 24hs previas a la operación, las mediciones respiratorias volvieron a ser registradas para evidenciar cambios propios del tratamiento.

En la etapa posquirúrgica, una vez que el paciente se encontró sin soporte ventilatorio, las mediciones respiratorias se registraban nuevamente, con el paciente sentado al borde de la cama. En los días posteriores, hasta el alta del paciente, el tratamiento kinésico se basó en los objetivos de la etapa posquirúrgica propuestos por la Publicación del Consejo Nacional de Residentes de Cardiología en su libro Recuperación Cardiovascular.

Finalmente se concluye que, si bien al comparar mediciones entre ambos grupos ninguno presentó mediciones notablemente superiores respecto a otro, queda bien en claro que el tratamiento kinésico otorgado en este estudio dió mayores y mejores resultados en el grupo no fumador. Por lo tanto, es válido afirmar que el tabaquismo sí influye negativamente en las mediciones respiratorias de pacientes que serán sometidos a una cirugía cardíaca, y que el aparato respiratorio de los pacientes no fumadores presenta mayor versatilidad a la hora de ser sometido a un tratamiento kinésico de prehabilitación cardíaca para la cirugía.

Summary

The present study aims to demonstrate the degree of influence of smoking on respiratory measurements of patients who are about to undergo cardiac surgery.

The methodology used to obtain the data of the analysis consists of the field research method that is by direct contact with patients, both for the evaluation and for the corresponding treatment during their hospital stay.

A preoperative evaluation was performed at the time of admission to the hospital, which consisted in the collection of personal data, risk factors, diagnosis, respiratory measurements (PiMax, PEF and PFT) and complementary examinations. Subsequently, the preoperative stage consisted in providing the patient with breathing exercises such as incentive spirometry and expiratory bubbles, and a pre-surgical lecture educating the patient and his family about the pathology suffered and the methods used for their treatment. 24 hours prior to the operation the respiratory measurements were again recorded to evidence changes in the treatment.

In the postoperative stage, once the patient was found without ventilatory support, the respiratory measurements were recorded again, with the patient sitting at the edge of the bed. In the subsequent days, until the patient's discharge, the kinesic treatment was based on the objectives of the postsurgical stage proposed by the Publication of the National Cardiology Residents Council in his book Cardiovascular Recovery.

Finally, it is concluded that, although comparing measurements between the two groups, none showed significantly higher measurements than the other, it is clear that the kinetic treatment granted in this study gave higher and better results in the non-smoker group. Therefore, it is valid to affirm that smoking does have a negative influence on the respiratory measurements of patients undergoing cardiac surgery, and that the respiratory system of non-smokers is more versatile when undergoing kinetic treatment of cardiac prehabilitation for surgery.

Introducción

El presente trabajo de investigación quiere mostrar si el tabaquismo afecta o no a las mediciones respiratorias de una población de pacientes que serán sometidos a cirugía cardíaca.

El tabaco es la auténtica epidemia de nuestros días. La OMS considera que el tabaquismo es el principal problema de salud en los países desarrollados y es la primera causa de mortalidad prevenible y evitable en estos países.

El 21% de las muertes por patologías cardíacas está asociado al tabaco¹.

A nivel respiratorio el cáncer del pulmón es el principal problema del tabaquismo, junto a la bronquitis crónica (inflamación y obstrucción bronquial permanente), el enfisema pulmonar (rotura de las paredes alveolares con ensanchamiento de los mismos) y la tos del fumador. Los fumadores son más propensos a padecer las consecuencias de la llegada de las bajas temperaturas, especialmente si padecen afecciones de las vías respiratorias, cuyas consecuencias producen la muerte de 10 millones de personas por año en el mundo.

A nivel cardiovascular el tabaquismo favorece al desarrollo de la aterosclerosis en todas las arterias (formación de placas de colesterol en las paredes de las arterias), dentro de ellas en las coronarias, que por su obstrucción parcial o total son causa directa de la mayoría de anginas de pecho e infarto del miocardio respectivamente, y a nivel cerebral ACV. Es factor de riesgo en el aneurisma de aorta abdominal y factor agravante de la hipertensión arterial. El tabaco aumenta la frecuencia cardíaca, provoca vasoconstricción inadecuada, aumento de la tensión arterial y del consumo de oxígeno. Favorece la formación de trombos por agregación plaquetaria y la disfunción endotelial. La oxigenación tisular también se compromete por incremento de la carboxihemoglobina.

En cirugía cardíaca el deterioro de la función pulmonar que se observa en el periodo posoperatorio es debido a la técnica quirúrgica, la anestesia, el uso de ventilación mecánica y la necesidad de utilizar circulación extracorpórea (CEC).

¹ Pardell, H; Saltó, E.; Salleras, LL. Manual de diagnóstico y tratamiento del tabaquismo. Editorial Panamericana, 1996

El sitio quirúrgico es un factor importante a considerar, cuánto más se aproxime la incisión quirúrgica al diafragma mayor es el riesgo de desarrollar complicaciones respiratorias en el periodo posquirúrgico.

Las complicaciones respiratorias son importantes y frecuentes en el posoperatorio de la cirugía torácica y abdominal. La presencia de ellas en el posoperatorio involucra un aumento de la morbimortalidad, con consecuencias médicas, familiares, económicas y hasta médico legales.

Entre las complicaciones respiratorias más frecuentes se encuentran: insuficiencia respiratoria, ventilación mecánica prolongada, broncoespasmo, atelectasias mayores, descompensación de EPOC y neumonías.

En este estudio las mediciones respiratorias que se registraron fueron: Presión Inspiratoria Máxima, Pico Flujo Máximo y Pico Flujo Tosido (PiMáx, PFM y PFT respectivamente), en el día de ingreso del paciente al hospital, el día previo a la cirugía y el día posterior a la cirugía ya sin soporte ventilatorio.

Se contó con una muestra de 5 pacientes fumadores y otra de 5 pacientes no fumadores, con un promedio de edad del primer grupo de 59 años, y para el segundo grupo de 61 años.

Situación Problemática

En el contexto de un Hospital Público de la provincia de Mendoza, y específicamente en el Servicio de Cirugía Cardiovascular, se desea analizar la incidencia del tabaco en las mediciones respiratorias de pacientes que serán sometidos a cirugía cardíaca.

Dentro de éstas cirugías se encuentran entre las más comunes, la cirugía de revascularización miocárdica (CRM), reemplazos valvulares, reemplazo de aneurisma aórtico y resección de tumores.

Es sabido que luego del procedimiento quirúrgico todos los pacientes experimentarán una gran caída de su capacidad pulmonar. Por lo tanto, sería útil tener una visión que anticipe si el paciente fumador se verá complicado en mayor o menor medida que el paciente que no registra el hábito de fumar entre sus factores de riesgo.

Entonces, cabe destacar que las conclusiones que se desarrollen al final de ésta investigación serán de importancia para el abordaje kinésico prequirúrgico de los pacientes que aguardan por su operación.

Justificación

El objetivo principal de este proyecto de investigación es determinar el impacto que tiene el hábito de fumar, en las mediciones respiratorias en pacientes que van a ser sometidos a una cirugía cardíaca. Esto puede ser útil a la hora de prehabilitar a un paciente fumador, tanto para especificar su tratamiento como para realizar un abordaje kinésico más o menos agresivo.

Por lo tanto la importancia de esta investigación radica, entonces, en demostrar la incidencia del tabaquismo en este tipo de pacientes y aporta información sobre cómo se ven influenciadas sus mediciones respiratorias desde el ingreso del paciente al Hospital, hasta en el período posquirúrgico.

Objetivos Generales

Demostrar si el tabaquismo influye o no en las mediciones respiratorias de pacientes que serán sometidos a cirugía cardíaca.

Objetivos Específicos

Plantear un tratamiento kinésico prequirúrgico.

Comparar mediciones respiratorias de una población de pacientes fumadores y otra población de pacientes no fumadores que serán sometidos a cirugía cardíaca.

Hipótesis

Incide negativamente el tabaquismo en las mediciones respiratorias en pacientes que serán sometidos a cirugía cardíaca.

Metodología de la Investigación

Según captación de información: proyectiva

Según comparación de poblaciones: comparativa

Según intervención del investigador: observacional

Diseño de la Investigación

No experimental, longitudinal

Marco Teórico

Tabaquismo

¿Qué es el tabaquismo?

Es la adicción crónica generada por el tabaco, que produce dependencia física y psicológica como así también un gran número de enfermedades respiratorias y cardíacas.

A mediados del siglo XVI se introdujo en Europa la costumbre de consumir hoja seca de tabaco, que en poco tiempo se transformó en un importante producto del comercio colonial.

El consumo de tabaco continuó aumentando en todo el mundo hasta el 1973, momento en que empezó a observarse una disminución, aunque sigue siendo uno de los hábitos más comunes en la sociedad actual, a pesar de los efectos nocivos que produce su consumo.

El consumo de tabaco y sus sustancias tóxicas en los individuos comienza con sensaciones desagradables, entre las que se encuentra tos, náuseas, e incluso vómitos. Luego de un tiempo, los fumadores manifiestan sentir placer por su sabor y aroma. Algunos fumadores sostienen que el consumo calma los nervios y que en otras ocasiones funciona como estimulante; siendo esos los efectos principales que produce la nicotina, dependiendo de la dosis que se consume, de la actividad del consumidor y de su constitución física y psicológica.

La nicotina genera adicción física y psíquica por lo cual el abandono del hábito genera síntomas de abstinencia física y psicológica muy desagradables.

Los cigarrillos están hechos de manera de crear dependencia entre sus consumidores, el cigarrillo es la droga que con más asiduidad se consume. Nadie se droga cada 25 minutos, el fumador sí.

El tabaco es la auténtica epidemia de nuestros días. La OMS considera que el tabaquismo es el principal problema de salud en los países desarrollados y es la primera causa de mortalidad prevenible y evitable en estos países.

El tabaco ocasiona en España unas 46.000 muertes cada año, muy por encima de los fallecimientos que provocan el SIDA, los accidentes de tráfico o el resto de drogadicciones, incluido el alcohol.

En la Unión Europea mueren 500.000 personas cada año debido al consumo de tabaco.

Cada 10 segundos el tabaco se cobra una nueva víctima mortal entre los 1.100 millones de fumadores que hay en el mundo, que representan un tercio de la población mundial mayor de 15 años, el 70% de los cuales vive en países subdesarrollados.

Fumar es la principal causa:

- del 87% de las muertes por cáncer de pulmón
- del 30% de todas las muertes por cáncer
- del 82% de las muertes por enfermedad
- pulmonar y del 21% de las muertes debidas a cardiopatías.²

¿Qué es el tabaco?

Es una sustancia psicoactiva (algunos lo clasifican como droga legal) capaz de producir o co-adyudar al desarrollo de una serie de enfermedades: cáncer, bronquitis crónica, enfisema pulmonar, problemas en el desarrollo del producto del embarazo, enfermedad arterial coronaria, entre otros. El cigarrillo tiene muchos principios activos, algunos de ellos pre-cancerígenos. Como cualquier sustancia psicoactiva es capaz de generar dependencia.

Para ayudar a comprender los riesgos de la inhalación pasiva del humo de tabaco conviene recordar que el humo de los cigarrillos es una mezcla de casi 5000 sustancias tóxicas. Ésta variedad de sustancias explica la potencial diversidad de las acciones nocivas del tabaco.

² Pardell, H; Saltó, E., Salleras, LL. Manual de diagnóstico y tratamiento del tabaquismo. Editorial Panamiercana, 1996.

El humo del tabaco es inhalado en un 25% por el fumador, cambia su composición en los pulmones antes de ser devuelto a la atmósfera. El 75% restante, pasa a la atmósfera.

Los componentes más importantes del humo

Básicamente son tres:

- Nicotina: alcaloide que induce liberación de adrenalina, noradrenalina y dopamina, provocando taquicardia, hipertensión e intensa vasoconstricción periférica. La nicotina es responsable de la adicción del fumador al consumo del producto.
- Alquitrán: este componente es el de mayor grado tóxico, y está conformado por más de 500 sustancias distintas. Es irritativo y cancerígeno.
- Monóxido de Carbono: gas asfixiante capaz de causar enfermedad y muerte por su capacidad de producir hipoxia grave. Aparece siempre que exista combustión incompleta de carbonos o productos que lo contienen.

La nicotina

Absorbida a través de la membrana alveolo capilar apenas tarda entre 7 y 10 segundos en llegar a los centros cerebrales superiores.

La vida media de la nicotina es de 40 minutos, con extremos de 20 a 80 minutos.

Es una sustancia que cumple todas las características que definen a las drogas con capacidad adictiva: produce tolerancia, crea dependencia y cuando el sujeto que la consume habitualmente deja de utilizarla se desarrolla un intenso síndrome de abstinencia.

El CO (Monóxido de Carbono)

Se encuentra en el humo de combustión del cigarrillo en un nivel de concentración por encima de lo permitido en ambientes industriales con un alto

porcentaje de contaminación. El individuo fumador expone sus capilares pulmonares a niveles de CO. La inhalación induce una situación característica:

- Se mezcla con el aire en los alveolos pulmonares, atraviesa la barrera alveolar y penetra en la sangre desplazando, al oxígeno de los hematíes. La afinidad de la Hb por el CO, es 240 veces superior con respecto a la que muestra por el Oxígeno.
- El resultado es un déficit orgánico de Oxígeno
- El CO es un generador importante de hipoxemia que agrava la isquemia miocárdica. Ha de entenderse esta sustancia junto a los alquitranes y la nicotina, como un producto muy tóxico para el organismo, y cuya concentración en las formas “lights” no ha podido rebajarse.

Los Alquitranes

Son sustancias que se forman durante de la combustión del tabaco.

Su importancia radica en que son agentes con acción cancerígena directa e indirecta.

En el humo del tabaco se han descrito hasta 4500 sustancias, la mayor parte de ellas tóxicas para la salud. Algunas tienen capacidad de producir cáncer, otras causan lesiones irreversibles en el aparato respiratorio, otras tienen efectos irritantes, otras capacidad fibrinogénica, hasta incluso se han detectado sustancia radioactivas.

¿Qué problemas causa el tabaco en el organismo?

Los principales problemas que puede generar el tabaco son:

A nivel respiratorio: el cáncer del pulmón es el principal problema, la bronquitis crónica (inflamación y obstrucción bronquial permanente), el enfisema pulmonar (rotura de las paredes alveolares con ensanchamiento de los mismos) y la tos del fumador. Los fumadores son más propensos a padecer las consecuencias de la llegada de las bajas temperaturas, especialmente si padecen afecciones de las vías respiratorias, cuyas consecuencias producen la muerte de 10 millones de personas por año en el mundo.

A nivel cardiovascular: favorece al desarrollo de la aterosclerosis en todas las arterias (formación de placas de colesterol en las paredes de las arterias), dentro de ellas en las coronarias, que por su obstrucción parcial o total son causa directa de la mayoría de anginas de pecho e infarto del miocardio respectivamente, y a nivel cerebral ACV. Es factor de riesgo en el aneurisma de aorta abdominal y factor agravante de la hipertensión arterial. El tabaco aumenta la frecuencia cardíaca, provoca vasoconstricción inadecuada, aumento de la tensión arterial y del consumo de oxígeno. Favorece la formación de trombos por agregación plaquetaria y la disfunción endotelial. La oxigenación tisular también se compromete por incremento de la carboxihemoglobina.

A nivel digestivo: los dientes pierden su color natural y son más proclives las caries gingivitis o periodontitis. Coadyuvante junto al alcohol de la mayoría de cánceres de boca y de esófago, contribuye al agravamiento de las gastritis o úlceras pépticas. También se atribuye al tabaco la falta de absorción de las vitaminas A, B y C.

A nivel urinario: es el principal relacionado con el cáncer de vejiga.

En el embarazo: el recién nacido puede tener bajo peso (menos de 2500grs), o puede ser prematuro (nacer antes de las 36 semanas de gestación), a su vez puede tener más complicaciones respiratorias que los otros recién nacidos, la enfermedad de la membrana hialina es una de ellas.

A nivel general: contribuye al envejecimiento prematuro.

El cáncer de pulmón

El cáncer de pulmón es la primera causa de muerte por cáncer en varones y mujeres en todo el mundo. Debe sospecharse en los pacientes fumadores o con historia de tabaquismo que comienzan con síntomas respiratorios nuevos y/o con pérdida de peso inexplicable, ya que dichos pacientes poseen un riesgo mayor de padecer cáncer³

Este exceso de riesgo que tienen los fumadores está relacionado con:

³ Medicina Familiar y Práctica Ambulatoria, 3º ed., Editorial Panamericana.

- El número de cigarrillo / día
- Los años que lleva fumando
- El grado de inhalación
- El tipo de cigarrillo (con o sin filtro)

Cuando una persona deja de fumar reduce el riesgo de padecer cáncer de pulmón, y que se hace evidente a los 5 años, pero nunca se igualara a la de los no fumadores, aunque a los 20-25 años después de haber dejado el tabaco, pueden igualarse mucho.

No todo el que fuma termina teniendo cáncer de pulmón, porque el tabaco es un factor de riesgo y no la causa y porque tiene que haber otros factores.

Debido a los hábitos actuales de la mujer está predicha una epidemia de cáncer de pulmón en las mujeres del siglo XXI.

Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

Concepto

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es prevenible y tratable y se caracteriza por una limitación persistente al flujo aéreo, generalmente progresiva y poco reversible, asociada a una reacción inflamatoria exagerada de las vías aéreas y del parénquima pulmonar en respuesta a la inhalación de partículas y gases nocivos en forma crónica. La aparición de episodios de exacerbación de la enfermedad y el desarrollo de manifestaciones extrapulmonares contribuyen a empeorar la gravedad del cuadro clínico. La EPOC debe diferenciarse de otras enfermedades respiratorias como el asma bronquial, las bronquiectasias, la fibrosis quística o la bronquiolitis obliterante, que también pueden cursar con limitación al flujo aéreo, porque su etiopatogenia, fisiopatología, tratamiento y curso evolutivo son distintos.

Epidemiología

La EPOC es un problema socio-sanitario creciente, debido en parte al envejecimiento poblacional. Actualmente, la EPOC es la cuarta causa de mortalidad en el mundo, si bien la OMS estima que alcanzará el tercer lugar

en 2020, sólo por detrás de las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares.

La OMS (citada por Farreras - Rozman - 2012. *Medicina Interna* Decimoséptima ed.) estima asimismo que la EPOC pasará de ser la 13.ª causa de incapacidad socio-laboral en el mundo en 2004 a la 5.ª en 2030. A pesar de ello, la EPOC es una enfermedad poco reconocida y no diagnosticada en el 70%-80% de los casos, por lo que su tratamiento es inadecuado en un porcentaje muy alto de la población.

Factores de riesgo de la EPOC

La inhalación de gases y partículas nocivos es el principal factor de riesgo para desarrollar EPOC. Destaca por su frecuencia la inhalación de humo de tabaco (principalmente cigarrillos, pero también puros, pipa y marihuana), lo que incluye el tabaquismo pasivo. Sin embargo, estimaciones globales recientes consideran que al menos el 20% de los pacientes con EPOC en el mundo no son fumadores, lo que sugiere que deben contemplarse otras fuentes de exposición hasta ahora no consideradas suficientemente. Los trabajadores expuestos a polvo orgánico o inorgánico, o a agentes químicos o humos, tienen mayor riesgo de padecer EPOC, especialmente si son fumadores. El asma bronquial puede ser un factor de riesgo para la EPOC, si bien la evidencia no es aún del todo concluyente. También, la bronquitis crónica es un factor de riesgo.

Por otra parte, está bien establecido que sólo un porcentaje (20%-40%) de los fumadores desarrolla EPOC. Ello indica que deben existir otros factores de riesgo, probablemente genéticos, que determinan la predisposición individual a padecer EPOC. El único identificado hasta la fecha es el déficit de α 1-antitripsina.

Patogenia

A partir de los 25 años aproximadamente (algo más tarde en las mujeres), el envejecimiento del parénquima pulmonar induce una disminución progresiva de la función pulmonar en todos los seres humanos (incluidos los no fumadores) a un ritmo inferior a 20 mL/año (FEV1). En los fumadores que desarrollan EPOC, esta velocidad de caída es muy superior (generalmente 60-100 mL/año), por lo que el FEV1 alcanza valores muy reducidos a partir de la quinta o sexta década

de la vida, momento en el que se suele diagnosticar la EPOC. El abandono del tabaco reduce el ritmo de caída del FEV1 y se asocia a mejor supervivencia. La inhalación crónica de partículas y gases provoca una respuesta inflamatoria pulmonar (con predominio de macrófagos, neutrófilos y linfocitos T) en todos los individuos (respuesta fisiológica). Por razones todavía desconocidas, pero posiblemente relacionadas con la constitución genética del individuo, la intensidad de esta respuesta está aumentada en los fumadores que desarrollan EPOC (respuesta patológica).

La alteración de la función endotelial, causada por la acción directa de productos contenidos en el humo de tabaco o por los cambios inflamatorios pulmonares, favorece el aumento del tono vascular y la proliferación celular en la pared arterial. Asimismo, la disfunción endotelial facilita la acción de la hipoxia alveolar que, además de inducir la contracción de las arterias pulmonares, promueve la proliferación de células musculares lisas. Ello da lugar al engrosamiento de la pared y la reducción del calibre de las arterias pulmonares, lo que origina hipertensión pulmonar y, a largo plazo, hipertrofia y dilatación del ventrículo derecho (cor pulmonale), con eventual desarrollo de insuficiencia cardíaca derecha.

Fisiopatología

La limitación crónica y poco reversible al flujo aéreo espiratorio es la anomalía funcional que define la EPOC. Se debe tanto a las alteraciones de la vía aérea (especialmente la de pequeño calibre) como a las del parénquima alveolar (enfisema). Las primeras aumentan la resistencia al flujo aéreo por disminución de la luz bronquial debido al engrosamiento de la pared, contracción de la musculatura lisa bronquial o pérdida del soporte elástico ofrecido en condiciones normales por el parénquima alveolar. Las segundas disminuyen la retracción elástica pulmonar y, con ello, la presión necesaria para la generación de flujo aéreo. Eventualmente, estas alteraciones pueden provocar atrapamiento aéreo (aumentos del volumen residual e hiperinsuflación pulmonar (aumento de capacidad de la residual funcional y TLC), así como alterar el intercambio pulmonar de gases con aparición de hipoxemia arterial con o sin hipercapnia. La exploración de la función pulmonar permite valorar la repercusión funcional de estas alteraciones. La espirometría

forzada es la prueba diagnóstica fundamental en la EPOC y confirma la presencia de una alteración ventilatoria obstructiva. Sin embargo, en estadios iniciales de la enfermedad las alteraciones bronquiales pueden no causar cambios significativos en la espirometría debido a que la contribución a la resistencia total al flujo aéreo que ofrecen las vías aéreas de pequeño calibre es pequeña (20% de la resistencia total).

Las alteraciones de las vías aéreas y del parénquima pulmonar originan un desequilibrio de las relaciones ventilación-perfusión ($V'A/Q'$) pulmonares, con unidades alveolares cuya ventilación efectiva está reducida, lo que supone la aparición de áreas con cocientes $V'A/Q'$ reducidos (con más perfusión que ventilación), y el desarrollo de hipoxemia e hipercapnia arteriales.

En paralelo, la pérdida de la red capilar determina la existencia de áreas con cocientes $V'A/Q'$ elevados (con más ventilación que perfusión). Por otra parte, los músculos inspiratorios deben realizar mayor trabajo en condiciones de aumento de la resistencia de la vía aérea e hiperinsuflación, lo que eventualmente pueden producir fatiga diafragmática y fallo de la bomba ventilatoria, cuya consecuencia es la aparición o el empeoramiento de la hipoxemia y la hipercapnia. Esta circunstancia funcional es relativamente frecuente durante las agudizaciones de la enfermedad. La capacidad de ejercicio suele estar limitada en los pacientes con EPOC debido a: 1) aumento de la resistencia al flujo aéreo que limita el aumento de la ventilación minuto requerida durante el ejercicio para dar respuesta a la superior demanda metabólica que este comporta; 2) descensos de la PaO_2 durante el ejercicio, que limitan el aporte de oxígeno al músculo esquelético; 3) pérdida de masa muscular esquelética (debida a sedentarismo crónico y, posiblemente, a inflamación sistémica) y *disfunción* de la masa muscular restante, y 4) otros factores cardiovasculares (cardiopatía, arritmias) o hematológicos (anemia crónica).

Evolución y pronóstico

El pronóstico de los pacientes con EPOC depende del grado de limitación del flujo aéreo, el abandono del consumo de tabaco, el número y la gravedad de las exacerbaciones que puedan sufrir y la coexistencia de comorbilidades. Un 60% de los pacientes con EPOC fallecen de la propia enfermedad y el 40% restante,

por la coexistencia de problemas cardiovasculares o cáncer pulmonar. Los pacientes que abandonan el hábito tabáquico en las fases iniciales de la enfermedad consiguen minimizar el empeoramiento del FEV1, pero si el abandono es más tardío el curso clínico mantiene su evolución y la caída del FEV1 prosigue, aunque algo más discretamente.

Medidas generales y preventivas para la EPOC

El abandono del consumo de tabaco es la medida terapéutica que más contribuye a detener la progresión de la enfermedad y a aumentar la expectativa de vida. Esta iniciativa también mejora, e incluso puede eliminar, los síntomas de tos y expectoración en pocos meses.

Es preciso explicar con claridad (y con insistencia repetida) a los fumadores con EPOC los efectos nocivos del tabaco sobre su organismo y enfermedad y proporcionar ayuda para su abandono. El elemento más importante para dejar de fumar es la voluntad del propio paciente, que puede ser reforzada con medidas de apoyo psicológico y del entorno familiar más próximo y con tratamientos sustitutivo con nicotina (goma de mascar, parche cutáneo, inhalador nasal), el antidepresivo bupropión o el antagonista nicotínico vareniclina. Igualmente, toda exposición a humos de combustión de biomasa será evitada. Debe recomendarse la vacunación antigripal anual, tanto de tipo estacional como epidémico, ya que la infección gripal entraña mayor riesgo de mortalidad en la EPOC. La vacuna antineumocócica está indicada en pacientes mayores de 65 años, o en pacientes más jóvenes si el FEV1 es inferior al 40% del valor de referencia.

Cirugía Cardíaca

Cirugía de Revascularización Miocárdica con o sin circulación extracorpórea.

La cirugía de revascularización miocárdica (CRM), se ha convertido en uno de los pilares fundamentales en el tratamiento de la enfermedad coronaria. Este rol no hubiese sido posible sin el empleo de la circulación extracorpórea (CEC), que permite realizar los puentes vasculares en un campo detenido.

Sin embargo el uso de la CEC no es inocuo y la exposición a este dispositivo está asociada a numerosos fenómenos cardiacos y sistémicos. El paso de la sangre por la bomba tiene un efecto activador de la inflamación que puede manifestarse con numerosas complicaciones de gravedad variable. A nivel hematológico, la bomba determina alteraciones de la hemostasia tanto primaria como secundaria que predispone al sangrado. También se le ha adjudicado a la CEC, cierta participación en otras complicaciones posoperatorias como en la encefalopatía pos bomba, los accidentes cerebrovasculares producidos por la canulación de la aorta y la insuficiencia renal aguda.

Con el propósito de evitar las consecuencias deletéreas de la CEC, se han probado varias intervenciones, como el uso de corticoides o aprotinina, la impregnación de los circuitos con heparina y el hemofiltrado, que mostraron reducir parcialmente la reacción inflamatoria. Una manera más radical y efectiva de combatir los efectos de la CEC es evitar su empleo.

Cirugía de reemplazo valvular

La cirugía valvular es la única conducta terapéutica que ha modificado la historia natural de las enfermedades valvulares severas. Por ello el conocimiento de las prótesis valvulares disponibles y del riesgo quirúrgico de estos procedimientos es indispensable para una correcta toma de decisión.

Características generales de los sustitutos valvulares

Las válvulas disponibles en la actualidad se clasifican según su material y diseño. Las prótesis metálicas están compuestas por elementos de alta resistencia y durabilidad y se denominan mecánicas. Por su diseño se las clasifica como monodisco o doble disco.

Las prótesis biológicas pueden derivarse de tejidos de la misma especie (homoinjertos y autoinjertos) o de otras especies (xenoinjertos), como porcino, bovino y equino, y de diferentes tejidos como el valvular o el pericárdico.

Cirugía de Aorta Torácica

Aorta Ascendente

Clásicamente la aorta se reemplaza por una prótesis tubular de material sintético tejido (llamado dacrón), cuyos extremos se suturan a la circunferencia de la aorta afectada proximal y distal al aneurisma. Esto requiere que la porción a reemplazar esté aislada de la circulación.

Cuando también hay que reemplazar el arco aórtico completo las opciones son tres:

- Reimplante en isla directo (se reseca el arco dejando algo de tejido alrededor del nacimiento de los vasos; dicha ``isla`` de aorta se reinserta en una abertura lateral de la prótesis).
- Reimplante en isla con prótesis (la ``isla`` de aorta se sutura en forma término-terminal a una prótesis de 10 o 12 mm. El otro extremo de la prótesis se lleva a la prótesis principal, anastomosándola en forma látero-lateral).
- Reimplante separado de los vasos de cuello (a cada uno de los tres vasos del cuello se les hace un *by pass* con una prótesis de diámetro apropiado que salen en forma independiente de la prótesis de principal).

Aorta descendente y tóraco-abdominal

El abordaje de la aorta descendente se hace a través de una toracotomía. La intubación bronquial selectiva permite colapsar el pulmón izquierdo para facilitar la intervención. Esta maniobra determina que la morbilidad pulmonar sea mucho mayor que en la cirugía de aorta ascendente. La altura de la incisión se adecua a la localización del problema a solucionar. Para la porción más alta se ingresa a través del cuarto espacio intercostal (EIC). Para la porción inferior, a través del sexto EIC.

La incisión se prolonga hacia el abdomen en los aneurismas tóraco-abdominales, teniendo en este caso que incidir, también, en diafragma. Antiguamente éste se dividía por completo en forma radiada. Actualmente se lo abre en forma circunferencial (cerca de su inserción costal) o en forma parcial, para separarlo de la aorta seccionando los pilares diafragmáticos. Indudablemente eso contribuye a la morbilidad pulmonar. Cuando el aneurisma es extenso, su reemplazo se hace en forma segmentaria a fin de disminuir el

tiempo de isquemia de órganos. La incidencia de complicaciones derivada de la isquemia visceral está directamente relacionada con la efectividad de la protección de los órganos, ya sea con técnicas de perfusión, enfriamiento local o sistémico o reducción del tiempo de isquemia.

Cirugía cardíaca con toracotomía

La toracotomía se define como la sección quirúrgica de la pared torácica. Permite con la apertura pleural llegar a los órganos intratorácicos: pulmón, corazón, aorta, cava, esófago y mediastino.

Las incisiones son variadas dependiendo del objetivo quirúrgico a cumplir, unos cuantos centímetros de diferencia crean una enorme repercusión en cuanto a la exposición del campo operatorio.

Otro principio que debe cumplir es la de mantener, una vez cerrada, la integridad de la caja torácica para garantizar una adecuada mecánica respiratoria.

Principios en la elección de la incisión quirúrgica:

- Proporcionar la vía más directa de acceso al órgano afectado
- Longitud suficiente para permitir buen campo operatorio
- Evitar la lesión de órganos
- Seccionar tejidos capaces de ser reparados
- Tratar de lograr buenos resultados cosméticos

Posición del paciente

La posición del paciente debe estar bien asegurada sobre la mesa operatoria. Las posiciones más frecuentes son lateral, supina y prona.

El decúbito supino tiene sus ventajas, algunas de ellas son la mejor mecánica respiratoria que se observa, el menor peligro de aspiración de secreciones en el pulmón sano, y como desventajas presenta el poco campo operatorio si no se amplía hacia la región cartilaginosa de las costillas y el escaso acceso al mediastino posterior, detrás del corazón y de la bifurcación de la tráquea.

Esternotomía media

Indicaciones: exposición de aorta y grandes vasos, neoplasias del mediastino anterior, cirugía cardíaca y de la tráquea, procedimientos bilaterales sobre los pulmones.

Se considera el abordaje quirúrgico estándar para la mayoría de los procedimientos cardíacos a cielo abierto.

Las ventajas son:

- 1- Menor dolor postoperatorio.
- 2- No interfiere con los músculos de la cintura escapular.
- 3- Permite el acceso simultáneo a ambos espacios pleurales.

Las desventajas son:

- 1- Mala exposición de las partes posteriores de los pulmones
- 2- Mala visualización de los nervios frénicos y vagos
- 3- Infección de esternotomía en las operaciones contaminadas

Pasos de la esternotomía:

- 1- Posición supina del paciente con los brazos a los lados
- 2- La incisión se realiza desde horquilla esternal hasta apéndice xifoides
- 3- Se profundiza a lo largo de la desucción del musculo pectoral mayor
- 4- El ligamento interclavicular se secciona con electro cauterio
- 5- El esternón se secciona con una sierra esternal de arriba hacia abajo
- 6- Se elevan los bordes del esternón y se realiza hemostasia con cera hemostática o electro cauterio.
- 7- Al terminar la operación los bordes del esternón se unen con sutura de alambre que se pasan a través del esternón en los pacientes más pequeños o alrededor del mismo en pacientes de más edad, otras alternativas incluyen placas ancladas o bandas que lo circunden, la aponeurosis y la piel se cierran en planos separados.

Complicaciones de la cirugía torácica

Trastornos fisiopatológicos de las toracotomías:

Toda toracotomía entraña per se alteraciones funcionales (reducción del orden del 30% de la capacidad inspiratoria, capacidad vital y capacidad residual funcional) los que pueden ser inaparentes y controlables, pero amenazan siempre la recuperación postoperatoria.

La toracotomía conduce a:

-Hipoventilación:

- Efecto depresor sobre los centros respiratorios y músculos, por las drogas anestésicas y antiálgicos.
- Posible ocupación de la cavidad pleural con aire, sangre o exudado.
- Aumento de secreciones en la vía aérea (tubo endotraqueal, hipersecreción mucosa bronquial tras la operación).
- Edema (sobrecarga líquida o inducido por el propio trauma pulmonar).
- Dolor (limita la ventilación, tos y expectoración).
- La cúpula diafragmática del lado operado disminuye su movilidad. A la izquierda el diafragma se eleva por distensión gástrica (paresia vagal e íleo posoperatorio).

-Alteración de los mecanismos de defensa pulmonar por inhibición de la tos y la disminución del aclaramiento mucociliar.

-Respuesta biológica a la agresión: endocrino-inmunológica, metabólica e inflamatoria, que pueden conducir a un Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple en caso de respuestas desmedidas.

Rehabilitación Cardiovascular

En 1964, la Organización Mundial de la Salud (OMS) acepta y define a la rehabilitación cardíaca como: *“La suma de actividades que garanticen al paciente cardíaco las mejores condiciones físicas, mentales y sociales para poder obtener, por su propio esfuerzo, un lugar en la comunidad tan normal como sea posible, alcanzando una vida activa”.*

El concepto de rehabilitación está íntimamente ligado a la prevención secundaria. Los programas deben incluir el control y tratamiento de los principales factores de riesgo: dislipidemias, hipertensión arterial, tabaquismo,

diabetes, aspectos psicosociales que influyan negativamente en la progresión de la enfermedad, obesidad, sedentarismo. Surge aquí la necesidad de un trabajo interdisciplinario, fundamental para obtener los mejores resultados.

Fases de los programas de Rehabilitación Cardiovascular

La aplicación de planes de ejercicios comprende diferentes fases a partir del episodio agudo. Clásicamente se han separado en 4 categorías; se entiende como **fase I** la desarrollada durante la internación, **fase II** la domiciliaria temprana post alta, **fase III** la instrumentada en los institutos especializados de rehabilitación y **fase IV** de mantenimiento a largo plazo con bajo nivel de supervisión.

Se describen a continuación las características de cada fase del proceso de rehabilitación, teniendo en cuenta que están vinculadas en forma primordial a las condiciones individuales de cada paciente.

Fase I

Programa desarrollado durante la internación con una duración de aproximadamente 4 a 7 días. Tiene como objetivos: A) educación al paciente y a su familia sobre la patología sufrida y los métodos que se emplearan a su tratamiento; B) iniciación de la ambulación y de los planes de ejercicio; C) aplicación de medidas psicológicas que tiendan a disminuir los procesos emocionales generados por el cuadro agudo creando una actitud positiva que motive al paciente para adherirse a los tratamientos instituidos; D) identificación de los factores de riesgo principales y enunciación de las medidas tendientes a su control.

Desde el punto de vista kinésico, esta fase consta de dos etapas: prequirúrgica y posquirúrgica.

La etapa prequirúrgica tiene los siguientes objetivos: evaluar la función pulmonar del paciente y entrenar la misma, presentar al equipo de kinesiología, evacuar dudas, disminuir la ansiedad preoperatoria e instruir al paciente a cerca de los cuidados y maniobras kinésicas que se van a utilizar en el postoperatorio.

Evaluación Pulmonar

La exploración funcional de la vía respiratoria es un elemento fundamental para el diagnóstico, seguimiento y evaluación de los pacientes próximos a someterse a una cirugía cardíaca.

Presión Inspiratoria Máxima (PiMáx): es una medida de la fuerza muscular inspiratoria. En la EPOC una PiMáx reducida es un factor de riesgo para mortalidad respiratoria y total, e indica una pobre fuerza muscular diafragmática y por lo tanto es un marcador de mal estado general del paciente. La inflamación, malnutrición, estrés metabólico, estrés oxidativo y las drogas son factores relacionados con la reducción de la PiMáx y la fuerza muscular en general.

La función respiratoria disminuida medida por la Capacidad Vital Forzada (CVF), Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF₁), o Pico Flujo Tosido (PFT) está asociada con un incremento del riesgo de mortalidad y morbilidad cardiovascular.

Flujo Espiratorio Máximo (FEM): también se denomina pico de flujo, *peak-flow*, flujo o pico espiratorio forzado. En una espirometría de flujo-volumen equivale al vértice superior de la curva espirométrica.

Para medir el FEM es preciso realizar una espiración forzada tras una maniobra de inspiración máxima previa, no siendo necesario prolongar la maniobra espiratoria, como en una espirometría ya que la curva descendente no resulta de interés. El resultado se suele expresar en litros/minuto, al contrario que en la espirometría, donde habitualmente se expresa en litros/segundo.

El FEM depende de varios factores, como la resistencia de la vía aérea, la fuerza de retracción elástica pulmonar y de la pared torácica y la fuerza de contracción de la musculatura respiratoria. Refleja sobre todo el estado de la vía aérea de gran calibre.

El FEM depende en gran medida del esfuerzo del paciente y puede ser falseado si el enfermo, por el motivo que sea, lo disminuye.

Pico Flujo Tosido (PFT): la medición de la presión que se ejerce durante la tos es de interés porque los principales músculos espiratorios, los abdominales, son utilizados durante ésta fase. Así, es sabido que obteniendo resultados de las presiones bucales que produce la tos, tenemos un fiel reflejo de la fuerza abdominal que se desarrolla durante ella.

El hecho de que el PFT se encuentre disminuido es de relevancia clínica porque predispone a infecciones pulmonares.

En cuanto a la maniobra de medición del PFT hay que tener en cuenta que la fuerza muscular espiratoria está influenciada por el volumen pulmonar, por lo tanto es normal realizar una inspiración profunda antes de comenzar la tos aun cuando no se haya dado instrucción alguna sobre la magnitud de la inspiración.

Ejercicios respiratorios prequirúrgicos

Espirometría incentivada (Figura 1)

Constituye un medio para estimular y monitorizar las inspiraciones profundas en pacientes no intubados. El paciente realiza múltiples inspiraciones máximas y sostenidas, de manera voluntaria y a través de un aparato que le permite comprobar la magnitud de cada inspiración. El bajo coste, seguridad y simplicidad de estos dispositivos lo han hecho muy habitual. El aparato produce un objetivo visual o "incentivo" al paciente para que realice el esfuerzo inspiratorio máximo. Después de instruir al paciente acerca de su uso, se le marcan unos objetivos y se indica que practique cada hora durante el día. Este ejercicio mejora la insuflación pulmonar, distribución de la ventilación y favorece la tos. Para que sea efectiva el paciente debe estar colaborador, motivado y bien instruido en la técnica.

Figura 1 –Utilización de Espirómetro de incentivo

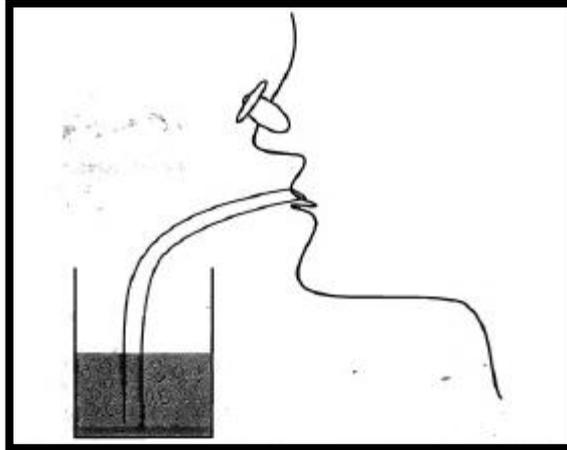


Fuente: https://www.drugs.com/cg_esp/como-utilizar-un-esp%C3%B3metro-incentivo.html

Técnica de Burbujeo Espiratorio

Es la técnica más sencilla de generar presión positiva espiratoria. Solamente se requiere un recipiente lleno de agua y una manguera lisa. El paciente debe ser instruido para que espire por la boca a través de la manguera (con la nariz pinzada) para producir burbujeo por debajo del nivel del agua (Figura 2). La resistencia del sistema depende de la longitud y el radio de la manguera (ley de Poiseuille), y de la longitud de ésta sumergida en el agua. El sistema se comporta como un resistor de umbral en el que las variables se modifican dependiendo de la respuesta particular del paciente. Es útil en la terapia de pacientes con enfermedad obstructiva, puesto que el incremento de la presión endobronquial favorece el vaciado alveolar. La utilidad puede ampliarse a la fase inspiratoria si se pide al paciente espirar desde CPT, para lo que se requiere una previa inspiración profunda.

Figura 2 – Técnica de Burbujeo Espiratorio



Fuente: Fundamentos de Fisioterapia Respiratoria y Ventilación Mecánica, William Crisancho Gómez, 2a Edición

Los objetivos de la etapa posquirúrgica son: acelerar los tiempos de recuperación de los distintos sistemas corporales, disminuir los riesgos propios de las complicaciones asociadas a la inmovilización, brindar contención, y orientación al paciente, estimular la comunicación para generar y aumentar la confianza, explicar cada situación para lograr aceptación y colaboración con el tratamiento y el equipo, informar al paciente y a la familia sobre un estilo de vida saludable donde la actividad física juegue un rol fundamental.

La etapa posquirúrgica abarca dos aspectos: la rehabilitación respiratoria y la rehabilitación motora:

Rehabilitación respiratoria

Técnicas:

- Aspiración endotraqueal
- Weaning:
 - VC : Tubo en T
 - VC: CPAP + PS : Tubo en T
 - VC : SIMV + PA : PA : CPAP

Extubación, oxigenoterapia (máscara / máscara con reservorio), VNI (PPI, CPAP, BIPAP), nebulizaciones, ejercicios de re-expansión pulmonar, maniobras torácicas (percusión, vibración, compresión-descompresión), tos asistida en posición facilitada (Fowler), técnicas de espiración forzada

(HUFFING), aspiración nasotraqueal, inspirometría incentivada (Voldyne, Triflow).

Rehabilitación Motora

Intervenciones:

- Cabecera a 45ª y cuidados posicionales:
- Progresión en cama: cambios de decúbitos cada 3 horas, semisedestación
- Ejercicios Isométricos y movilización precoz pasiva, activo-asistida o activa de miembros inferiores en decúbito dorsal, colocación de faja de tórax y venda elástica en miembros inferiores
- Progresión en cama: decúbito dorsal a sedestación asistida al borde de la cama con y sin sostén de tronco, con pies apoyados según tolerancia.
- Pasaje a posición de pie: desde la cama y viceversa, de posición de pie a silla y viceversa
- Pautas e indicaciones para pasajes
- Progresión en bipedestación: movilización activa, propiocepción y equilibrio en bipedestación. Marcha con o sin asistencia por habitación / pasillo 50 – 100 – 300 – 600 metros entre 3 y 5 veces por día según tolerancia y con control de signos y síntomas. Ascenso y descenso de escaleras con asistencia y control de signos y síntomas. Reeducación neurológica según necesidad.

Fase II

Programas individualizados y supervisados con planes de ejercicio y monitoreo electrocardiográfico continuo o intermitente. Se indican en forma precoz después del alta. Se comienza con ejercicios de fuerza y flexibilidad del tren inferior que progresan en intensidad hasta la cuarta sesión. A su vez de acuerdo con la tolerancia del paciente, se inicia ejercicio aeróbico en bicicleta fija con una intensidad de trabajo reflejada en puntaje de una escala de Borg entre 2 y 3 (ejercicio liviano) y una frecuencia cardiaca de 20 o 30 latidos por encima de la basal.

La educación del paciente y su familia para la adopción de estilos de vida saludable que tiendan al control de los factores de riesgo forman parte importante e imprescindible de esta fase.

Al final de la fase II, de acuerdo con las posibilidades y estabilidad del paciente, se recomienda ingresar en la fase III con el objetivo de completar en forma supervisada los primeros tres meses.

Fase III

Es una continuación de la fase II inicial y se dirige a los pacientes que han logrado estabilidad clínica y necesitan menor supervisión y monitoreo. Puede realizarse en el centro de rehabilitación al que estaba incorporado con monitoreo intermitente o controles de frecuencia cardíaca (auto controles o mediante sensores).

Los tiempos de permanencia en esta fase con monitoreo y supervisión menos estrecha son variables y abarcan, al menos, otros 3 meses desde la salida de la fase II.

Fase IV

Conforman los programas a largo plazo sin supervisión ni monitoreo y comprenden todas las medidas de mantenimiento de estilos de vida saludable con planes de ejercicios prolongados. Los objetivos de esta fase incluyen la reafirmación de las conductas de vida, el mantenimiento y la mejoría de la aptitud con inclusión de nuevas actividades físicas y/o deportivas. Es necesario recalcar que los beneficios del ejercicio se pierden ante el abandono de la práctica regular y la planificación de esta fase es de vital importancia para la prevención secundaria.

Desarrollo de la Investigación

La presente investigación tuvo lugar en el Servicio de Cirugía Cardiovascular de un Hospital Público de la provincia de Mendoza, durante los meses de enero, febrero y marzo de 2017.

Se trabajó con una población de pacientes cuyas características eran las siguientes:

- Los pacientes ingresaban al servicio de cirugía cardiovascular por diversas patologías cardíacas (infarto agudo de miocardio, insuficiencia valvular, aneurisma de aorta, etc.).
- Según las condiciones de los pacientes eran intervenidos de urgencia o a través de cirugía cardíaca programada.

Los criterios de inclusión fueron: cirugía cardíaca programada y estabilidad clínica. Es decir, si el paciente obtenía un período prequirúrgico óptimo para realizar el correspondiente tratamiento kinésico era incluido en la muestra de trabajo, como también en el caso de que su estado general y su grado de colaboración hubieran sido los óptimos para realizar el abordaje kinésico correspondiente.

Los criterios de exclusión fueron: cirugía cardíaca de urgencia y alta voluntaria del paciente, óbito, mala adherencia al tratamiento o cualquier otra causa que pudiese haber obligado al paciente a no gozar de un óptimo tratamiento prequirúrgico kinésico. Por lo tanto, si al paciente se lo intervenía en calidad de urgencia, por ejemplo dentro de las primeras horas de haber ingresado al hospital, se excluía de la población de trabajo ya que no era posible realizar un tratamiento kinésico prequirúrgico, también se excluían a aquellos pacientes que por cualquier razón abandonaban el tratamiento kinésico como por ejemplo el fallecimiento del propio paciente, la decisión del médico de no intervenir al paciente o el alta voluntaria por parte del enfermo.

Evaluación Kinésica Prequirúrgica

Para extraer los datos de cada paciente se investigó su historia clínica. De la misma se registraba en una planilla, diagnóstico, exámenes complementarios

(gasometría, radiografía de tórax, cinecoronariografía, cámara-gamma, etc.), y factores de riesgo.

Una vez obtenidos estos datos, y contando con un panorama aproximado de la realidad del paciente, se procedió a comenzar con la evaluación kinésica-semiológica directamente con el paciente, la cual se detalla a continuación.

Previo al inicio de la evaluación, se presentaba el equipo de kinesiología y se explicaba al paciente el accionar kinésico.

Anamnesis

En este apartado de la historia clínica se registraban: los datos personales del paciente, el motivo de consulta o internación, el estado de la enfermedad actual y sus antecedentes, y antecedentes personales (fisiológicos, patológicos, hábitos).

En el caso de los pacientes fumadores se registraba el Índice Paquete Año (IPA) con la siguiente fórmula:

$$\frac{(\text{cantidad de años que lleva fumando} \times \text{cantidad de cigarrillos fumados al día})}{20}$$

Examen Físico

En un ambiente silencioso, luminoso y sin límites de tiempo para realizar el examen físico se llevaba a cabo el mismo.

Impresión General

Aquí se procedía a investigar desde la observación, sobre la postura del paciente frente al profesional de la salud y sus familiares, y su postura en cama y en posición de sedestación. También se realizaban preguntas como: ¿qué día es hoy?, ¿dónde estamos?, etc.

Aparato Respiratorio

En la inspección del aparato respiratorio se consignaba:

Tipo de Respiración: utilización o no de músculos accesorios.

Forma del tórax: deformaciones posturales torácicas como cifosis, escoliosis o cifo-escoliosis.

Simetría torácica: expansión pulmonar simétrica o no.

Saturación de Oxígeno: mediante oximetría de pulso.

Auscultación: en busca de ruidos agregados y/o silencio auscultatorio.

Por último se registraban las diferentes mediciones respiratorias de cada paciente, PiMáx, FEM y PFT, en tres oportunidades: a las 24hs de haber ingresado el paciente al nosocomio, faltando 24hs para la intervención quirúrgica y una vez el paciente se encontrada sin soporte ventilatorio.

PiMáx: ésta medición es un fiel reflejo de la fuerza muscular inspiratoria que posee el paciente y nos indica, en el caso de que este disminuida, cuán dificultoso va ser desvincular al paciente del soporte ventilatorio.

Previo a su medición se le indicaba al paciente que no debía generar presión bucal como si estuviese fumando un cigarrillo o utilizando un sorbete.

Ya, para su medición cada paciente recibía las siguientes instrucciones:

1. Siéntese cómodamente al borde de la cama.
2. Coloque sus brazos relajados sobre sus muslos.
3. Colóquese el clip nasal en su nariz.
4. Expulse de forma tranquila todo el aire de sus pulmones.
5. Tome la boquilla del manómetro con la boca e inspire profundamente.

De esa manera, se repetía la medición tres veces y se registraba la mejor de ellas.

FEM: esta medición se puede interpretar como el grado de atrapamiento aéreo presente en las vías respiratorias, ya que es probable que el paciente presente un colapso precoz de sus vías aéreas y su FEM se presente disminuido.

Para su medición un flujímetro registra la maniobra espiratoria forzada del paciente. Instrucciones para una correcta medición:

1. Siéntese cómodamente al borde de la cama
2. Coloque sus brazos relajados sobre sus muslos
3. Inspire profundamente por nariz
4. Coloque su boca en la boquilla del flujímetro

5. Expulse, por boca, fuertemente el aire

De esa manera, se repetía la maniobra tres veces y se registraba la mejor medición realizada por el paciente.

PFT: la fuerza o presión tusígena del paciente es necesario registrarla para plasmar la capacidad de defender su vía aérea en caso de un episodio de broncoaspiración o cuando se necesite eliminar secreciones.

Los elementos utilizados para su medición fueron una máscara facial similar a las máscaras de Venturi utilizadas en oxigenoterapia la cual va conectada a un medidor de flujo.

Instrucciones al paciente para mensurar PFT:

1. Siéntese cómodamente al borde de la cama
2. Coloque sus brazos relajados sobre sus muslos
3. Inspire profundamente por nariz
4. Coloque boca y nariz en la máscara, mientras, yo realizo una leve presión en su nuca.
5. Tosa fuertemente.

Así, tres veces se realizó la maniobra y la mejor medición fue registrada.

Las tres mediciones realizadas se llevaron a cabo contando con el mayor grado de colaboración por parte del paciente, explicando paso por paso cuantas veces sea necesario, vigilando una correcta postura y la forma correcta de realizar la medición. Además, siempre se procuró que el paciente se encontrase estable clínicamente, es decir, que ninguna de las maniobras mencionadas anteriormente vaya en detrimento de su salud. Por ejemplo, en diferentes ocasiones el paciente se ve sometido a extracciones de piezas dentarias por lo cual se le prohíbe realizar presiones bucales excesivas que provoquen un sangrado de la zona intervenida, otro caso es el de los paciente que presentan angina de pecho y un esfuerzo como toser les puede significar una gran molestia.

Tratamiento Kinésico Prequirúrgico

Una vez obtenida la evaluación del paciente, el próximo paso que restaba por realizar era el tratamiento kinésico de la etapa prequirúrgica. Para comenzar generalmente se citaba al familiar del paciente para que escuche con atención y evacúe sus dudas acerca del tratamiento que iba a recibir el paciente, ya que era éste quien acompañaría al enfermo en toda su estadía hospitalaria.

Charla Prequirúrgica

Aquí se comentaba al paciente sobre su patología sufrida y las técnicas utilizadas para su tratamiento. Durante la misma charla iban surgiendo dudas tanto del paciente como de su familiar y se aprovechaba para aclarar las mismas. También se explicaba cómo iban a ser sus primeros días posquirúrgicos, dónde se iba a encontrar y con quienes se iba a encontrar.

Algunos detalles importantes que se otorgaban al paciente y que no podían dejar de darse eran los siguientes:

1. Cómo ingresa el paciente al quirófano.
2. Detalles de la intervención quirúrgica.
3. Cómo sale el paciente del quirófano.
4. Con quiénes se va a encontrar una vez afuera del quirófano.
5. Cómo son las primeras horas luego de la intervención.

Es decir, se comentaba que el paciente ingresaba conectado al respirador artificial y que la operación duraba alrededor de 5 a 6 horas. En cuanto a los detalles de la intervención quirúrgica se le informaba el tipo de incisión quirúrgica (esternotomía) que recibía una vez dentro del quirófano. También se dejaba bien claro que una vez que se despertara fuera del quirófano no iba poder hablar y se solicitaba que no intente hablar tampoco. El paciente recibía información acerca de que enfermeros, médicos y kinesiólogos estarían a su alrededor una vez se despierte de la cirugía. Se comentaban los posibles dolores que percibiría, como el dolor de la herida quirúrgica, y el dolor producido por los drenajes. Por último se comunicaba que una vez desconectado del respirador artificial el paciente recibiría dos ciclos de CPAP de 15 minutos por día, y al día siguiente ya se lo asistiría para sentarse al borde de la cama.

Luego, se explicaba al paciente los cuidados posturales para su herida quirúrgica. Aquí se le indicaba que debía abrazarse y que sus dos manos debían quedar por debajo de las axilas, para toser, para sentarse, para pararse, y para cualquier otro esfuerzo que pueda llegar a repercutir sobre el tórax del paciente. Generalmente se citaba a otro paciente que ya hubiese sido sometido a una cirugía cardíaca y que este interiorizado con los cuidados de su herida quirúrgica. Con esto se ahorraba mucho tiempo y era evidente como el paciente que estaba siendo instruido por primera vez disminuía sus inquietudes frente a la operación.

Al familiar del paciente se le explicaba que debía asistir al enfermo para pararse y sentarse con un pie entre los pies del paciente y con ambas manos en las axilas de su familiar.

Para verificar que paciente y familiar entendieron el mensaje se le solicitaba que se siente y se pare tres o cuatro veces como si estuviera operado. El kinesiólogo aquí corregía errores del paciente y del familiar.

Ejercicios Respiratorios

Posterior a la charla prequirúrgica el paciente recibía los ejercicios que realizaría durante la etapa prequirúrgica.

Como regla general, a todos los pacientes, fumadores o no fumadores se les dejaba indicada la técnica de burbujeos espiratorios. Son bien conocidos los beneficios de este ejercicio como por ejemplo el incremento del vaciado alveolar que se evidencia y el aumento de la presión endobronquial lo cual es de interés en pacientes con enfermedad obstructiva crónica. Para el ejercicio el paciente realizaba un total de 4 a 6 series por día de 8 repeticiones cada una.

Para todos los pacientes se utilizó una botella de 500ml con 200ml de agua en su interior (aproximadamente la altura de 4 dedos de una mano en posición horizontal) y una sonda de unos 30 cm de largo. La botella, en su tapa, tenía dos orificios similares, uno por donde ingresaba la sonda (entre la sonda y el orificio no había espacio alguno) y otro por donde salía el aire espirado del paciente luego de vencer la columna de agua presente en el interior de la botella. La sonda siempre debía llegar al final de la botella ya que de lo

contrario la resistencia que debía vencer el paciente era menor mientras más cerca de la superficie se encontrase la sonda.

Las instrucciones que recibía el paciente eran las siguientes:

1. Tome la botella con su mano hábil
2. Tome aire profundamente por nariz
3. Tome con su boca la boquilla de la sonda
4. Expulse el aire tranquilamente a un ritmo constante la mayor cantidad de tiempo posible.

Una vez que el paciente había comprendido el ejercicio, se le comentaba las diferentes situaciones en las cuales no podía realizar el ejercicio como por ejemplo durante episodios de cefalea o de angina de pecho. Cuando el paciente era sometido a extracciones de piezas dentarias también se le prohibía por 24hs realizar el ejercicio. El paciente tenía total libertad de realizar el ejercicio en la posición que él deseara: decúbito supino, lateral, sentado o en bipedestación.

Espirometría de Incentivo

Este tipo de ejercitación solo fue indicado en pacientes que presentaban una PiMáx por debajo del límite considerado normal, es decir exhibían una PiMáx inferior o igual a 45cmh²⁰, es el caso del paciente 5 del grupo fumador y del paciente 1 y 4 del grupo no fumador (véase más adelante Tabla Nro. 1 y Tabla Nro. 2)

El motivo por el cual se hizo hincapié en la realización de este ejercicio en los pacientes antes mencionados fue debido a que si no se entraba la fuerza muscular inspiratoria el paciente se vería notablemente perjudicado en la etapa posquirúrgica, por ejemplo para comenzar a ventilar espontáneamente una vez extubado como también para hacerle frente a la actividad física.

Para estos pacientes se utilizaron algunos de los dispositivos mostrados en la figura 3 y en la figura 4.

El ejercicio se dejó indicado de la siguiente forma:

- 4 a 6 series diarias

- 10 repeticiones por cada serie

Figura 3 – Espirómetro de Incentivo – Dispositivo



Fuente:<http://www.fotosantesedepois.com/espriometro-de-incentivo/>

Figura 4 – Espirómetro de Incentivo – Dispositivo



Fuente:<http://macatt.com/images/spiroball.jpg>

Las instrucciones que cada paciente recibió para realizar el ejercicio fueron las siguientes:

1. Expulse por boca todo el aire contenido en sus pulmones lentamente
2. Tome con su mano la manguera azul y con su boca la boquilla blanca del dispositivo
3. Tome aire profundamente

Para los dos dispositivos las primeras tres comandas verbales eran idénticas, luego para el dispositivo de la Figura 3, el paciente era instruido para tomar aire de tal manera que las tres bolillas del espirómetro se eleven lo más alto posible. En el caso de no poder elevar las 3 bolillas, se adecuaba el ejercicio a la capacidad del paciente para elevar la mayor cantidad de bolillas, lo más alto posible. Siempre se indicó al paciente elevar las bolillas la mayor cantidad de tiempo posible.

Para el dispositivo de la Figura 4, una vez que el paciente posicionaba su boca en la boquilla blanca, recibía la orden de elevar la bolilla amarilla hasta la posición de la cara sonriente del dispositivo durante la mayor cantidad de tiempo posible, al mismo tiempo se le indicaba que también preste atención al ascenso de la estructura blanca del espirómetro, la cual marca la cantidad de aire movilizado durante el ejercicio.

Sesión Kinésica

Diariamente cada paciente en el transcurso del día recibía una visita por parte del kinesiólogo. Ésta visita tenía dos objetivos generales: evacuar dudas sobre el evento quirúrgico que con el tiempo iban surgiendo por parte del paciente y supervisar la correcta realización de los ejercicios indicados, una sesión de tratamiento y a la vez de control.

Cada sesión tenía una duración aproximada de 30 minutos al día. En la misma se solicitaba al paciente que realice el ejercicio que se había dejado indicado previamente en la primer visita kinésica.

En el caso de los ejercicios respiratorios, los mismos se realizaron en posición de sedestación, aquí el rol del kinesiólogo era alentar al paciente durante el ejercicio y corregir errores como realizar el ejercicio con un esfuerzo sumamente excesivo o con una mala postura corporal como ser la incurvación pronunciada del raquis.

Para el caso de la técnica de burbujeos espiratorios cada 3 sesiones se contabilizaba el tiempo durante el cual el paciente se encontraba realizando la fase espiratoria y finalmente se felicitaba al mismo por la mejoría obtenida o en el caso de no registrarse mejoría se alentaba al paciente para que siga esforzándose para conseguirla.

Los pacientes que realizaron ejercitación con espirómetro de incentivo en cada sesión fueron evaluados ya sea en la cantidad de bolillas elevadas o en el tiempo durante el cual la bolilla amarilla coincidía con la cara sonriente, según dispositivo. A éstos pacientes se le explicó la importancia de éstos ejercicios para obtener otra vía de adherencia al tratamiento.

Fuera de los ejercicios respiratorios, en cada sesión a todos los pacientes juntos con sus familiares se les solicitó llevar a cabo o repasar cada uno de los cuidados posturales indicados (cuidados de la herida quirúrgica y transferencias de peso).

Para esto, con el paciente sentado en una silla o al costado de la cama se le dió la orden de toser y de pararse y sentarse con ayuda del familiar.

Los errores más frecuentes que se observaron tanto para toser como para pararse y sentarse por parte del paciente fueron: ausencia del abrazo y colocación de una o ambas manos sobre sus brazos y no debajo de sus axilas. Para realizar la transferencia de peso de la posición de sedestación a bipedestación y viceversa, los errores más frecuentes por parte del familiar fueron: tomar al paciente por la espalda y no por sus axilas, lo cual hacía más lenta y forzosa la maniobra, y colocar ambos pies por fuera de los pies del paciente.

Durante la realización de las diferentes maniobras instruidas al paciente y a su familiar nunca se interrumpió la misma en ningún momento, sino que por el contrario se dio total libertad para ejecutarla con el fin de observar la mayor cantidad de errores. Posteriormente se corrigió con énfasis cada error, en ocasiones el propio kinesiólogo realizó la maniobra haciendo las veces de familiar y otras tantas de paciente. Finalmente habiendo dejado en claro las

correcciones a realizar se volvió a solicitar al paciente y familiar que lleven a cabo el ejercicio correspondiente.

A continuación se detallan los datos de cada paciente y sus respectivas mediciones respiratorias.

Datos y Mediciones Respiratorias

Tabla Nro. 1 – Datos y Mediciones Respiratorias – Grupo Fumador

Edad: 65 años		Mediciones Paciente 1				
Peso: 95 kg Talla: 1,72mts IMC: 32,11		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 1	Diagnóstico: Comunicación Interauricular, Lesion Multiples vasos	Iniciales	18-ene	100cmh2o	400l/min	320l/min
	IPA: 30	Previo a la Cgía	06-feb	120cmh2o	420l/min	350l/min
	Factores de Riesgo: Obesidad, Tabaquismo, HTA	Post - ARM	09-feb	50cmh2o	140l/min	100l/min
Edad: 56 años		Mediciones Paciente 2				
Peso: 73kg Talla: 1,74mts IMC: 24,11		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 2	Diagnóstico: Cardiopatía Isquémica,	Iniciales	13-feb	115cmh2o	470l/min	360l/min
	IPA: 36	Previo a la Cgía	11-mar	89cmh2o	410l/min	300l/min
	Factores de Riesgo: DLP, Tabaquismo, Enolismo	Post - ARM	13-mar	70cmh2o	200l/min	190l/min
Edad: 60 años		Mediciones Paciente 3				
Peso: 85kg Talla: 1,79mts IMC: 26,53		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 3	Diagnóstico: Cardiopatía Isquémica	Iniciales	06-mar	110cmh2o	700l/min	330l/min
	IPA: 30	Previo a la Cgía	15-mar	120cmh2o	750l/min	500l/min
	Factores de Riesgo: HTA, Tabaquismo, DLP, Sobrepeso	Post - ARM	17-mar	85cmh2o	200l/min	100l/min
Edad: 61 años		Mediciones Paciente 4				
Peso: 93kg Talla: 1,71mts IMC: 31,80		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 4	Diagnóstico: Cardiopatía Isquémica, Aneurisma Ventricular Izq.	Iniciales	24-ene	97cmh2o	550l/min	390l/min
	IPA: 15	Previo a la Cgía	09-feb	100cmh2o	600l/min	470l/min
	Factores de Riesgo: HTA, Tabaquismo, DLP, Obesidad	Post - ARM	14-feb	90cmh2o	450l/min	240l/min
Edad: 54 años		Mediciones Paciente 5				
Peso: 71kg Talla: 1,75 mts IMC: 23,18		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 5	Diagnóstico: Cardiopatía Isquémica	Iniciales	18-feb	20cmh2o	120l/min	190l/min
	IPA: 17,5	Previo a la Cgía	14-mar	70cmh2o	300l/min	250l/min
	Factores de Riesgo: Sobrepeso, HTA, DLP, DBT, Acv Isquémico	Post - ARM	14-mar	50cmh20	70l/min	100l/min

Fuente: Elaboración Propia

Tipo de Cirugías – Grupo Fumador

Paciente 1: CIA (cierre interauricular), CRM (cirugía de revascularización miocárdica). Con CEC.

Paciente 2: CRM (cirugía de revascularización miocárdica) sin CEC.

Paciente 3: CRM (cirugía de revascularización miocárdica) sin CEC.

Paciente 4: CRM (cirugía de revascularización miocárdica) sin CEC.

Paciente 5: CRM (cirugía de revascularización miocárdica) sin CEC.

Tabla Nro. 2 – Datos y Mediciones Respiratorias – Grupo No Fumador

Edad: 64 años		Mediciones Paciente 1				
Peso: 77kg Talla: 1,66mts		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 1	IMC: 27,94	Iniciales	01-feb	45cmh2o	500l/min	350l/min
	Diagnóstico: Insuficiencia Mitral Severa	Previo a la Cgja	09-feb	75cmh2o	550l/min	350l/min
	Factores de Riesgo: Fibrilación Auricular, HTA, Sobrepeso	Post - ARM	13-feb	52cmh2o	400l/min	270l/min
Edad: 68 años		Mediciones Paciente 2				
Peso: 73kg Talla: 1,70mts		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 2	IMC: 25	Iniciales	07-feb	100cmh2o	370l/min	300l/min
	Diagnóstico: Cardiopatía Isquémica	Previo a la Cgja	08-mar	80cmh2o	410l/min	330l/min
	Factores de Riesgo: HTA, DLP, Gota, Sobrepeso	Post - ARM	10-mar	50cmh2o	200l/min	150l/min
Edad: 63 años		Mediciones Paciente 3				
Peso: 92kg Talla: 1,72		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 3	IMC: 31	Iniciales	03-feb	120cmh2o	600l/min	360l/min
	Diagnóstico: Cardiopatía Isquémica	Previo a la Cgja	13-feb	120cmh2o	640l/min	410l/min
	Factores de Riesgo: HTA, DLP, Obesidad	Post - ARM	15-feb	110cmh2o	220l/min	200l/min
Edad: 59 años		Mediciones Paciente 4				
Peso: 59kg Talla: 1,70mts		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 4	IMC: 20,41	Iniciales	09-mar	40cmh2o	400l/min	300l/min
	Diagnóstico: Insuficiencia Aórtica	Previo a la Cgja	16-mar	70cmh2o	460l/min	350l/min
	Factores de Riesgo: /	Post - ARM	22-mar	40cmh2o	350l/min	170l/min
Edad: 53 años		Mediciones Paciente 5				
Peso: 63kg Talla: 1,77mts		Mediciones	Fecha	PiMax	FEM	PFT
Paciente 5	IMC: 20,10	Iniciales	07-mar	85cmh2o	300l/min	200l/min
	Diagnóstico: Enfermedad e Insuficiencia Mitral	Previo a la Cgja	22-mar	105cmh2o	345l/min	340l/min
	Factores de Riesgo: /	Post - ARM	24-mar	65cmh2o	285l/min	230l/min

Fuente: Elaboración Propia

Tipos de Cirugías – Grupo No Fumador

Paciente 1: Reemplazo Valvular Mitral con CEC.

Paciente 2: CRM (cirugía de revascularización miocárdica) sin CEC.

Paciente 3: CRM (cirugía de revascularización miocárdica) sin CEC.

Paciente 4: Reemplazo Valvular Aórtico con CEC.

Paciente 5: Reemplazo Valvular Mitral con CEC.

Análisis de los Resultados

Grupo No Fumador

Éste grupo consistía en 4 pacientes de sexo masculino y solamente un paciente de sexo femenino (paciente nro.4).

La edad de éstos pacientes oscilaba de 53 años a 68 años, con un promedio de edad de 61 años.

Cantidad de días de tratamiento prequirúrgico:

- Paciente 1: 8 días
 - Paciente 2: 30 días
 - Paciente 3: 9 días
 - Paciente 4: 7 días
 - Paciente 5: 15 días
- } Promedio total del grupo : 14 días

Promedios de PiMáx:

- Inicial: 78,4cmH₂O
- Previo a la Cirugía: 90cmH₂O
- Post-ARM: 63,4cmH₂O

Promedios de FEM:

- Inicial: 434l/min
- Previo a la Cirugía: 481l/min
- Post-ARM: 291 l/min

Promedios de PFT:

- Inicial: 302 l/min
- Previo a la Cirugía: 356 l/min
- Post-ARM: 204 l/min

Grupo Fumador

Éste grupo consistía en 4 pacientes de sexo masculino y solamente un paciente de sexo femenino (paciente 5).

La edad de estos pacientes se encontraba comprendida entre 54 años y 65 años, con un promedio de edad de 59 años.

Cantidad de días de tratamiento prequirúrgico:

- Paciente 1: 19 días
 - Paciente 2: 26 días
 - Paciente 3: 9 días
 - Paciente 4: 16 días
 - Paciente 5: 27 días
- } Promedio total del grupo : 19 días

Promedios de PiMáx:

- Inicial: 88,4 cmH₂O
- Previo a la Cirugía: 99,8 cmH₂O
- Post-ARM: 69 cmH₂O

Promedios de FEM:

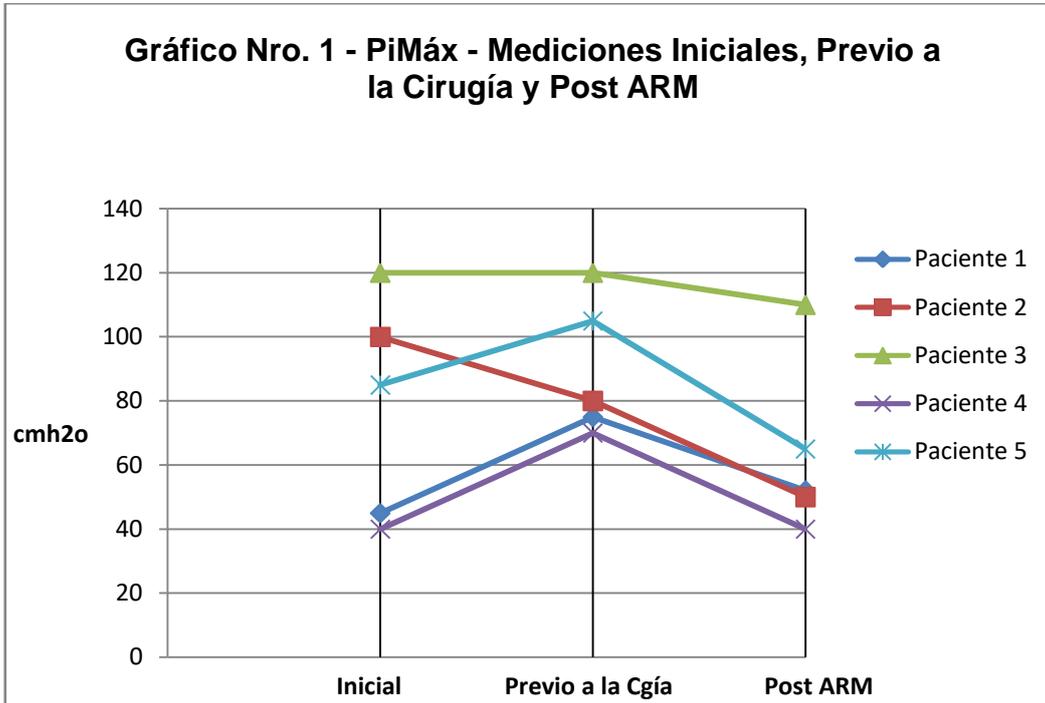
- Inicial: 448 l/min
- Previo a la Cirugía: 496 l/min
- Post-ARM: 212 l/min

Promedios de PFT:

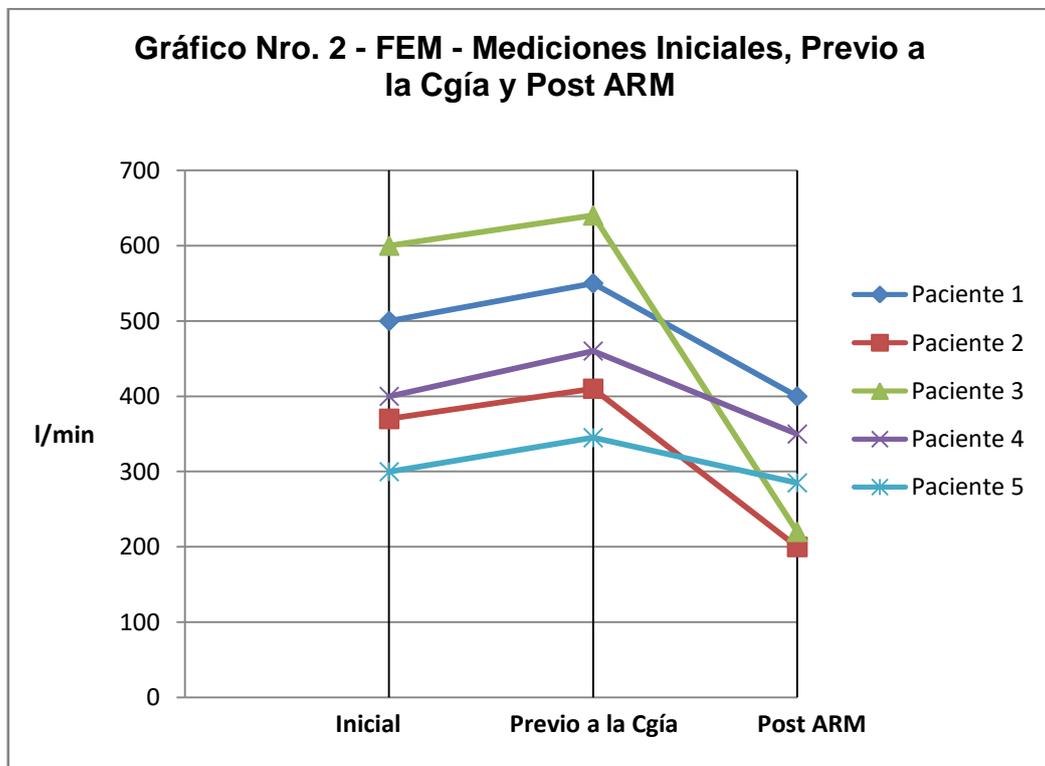
- Inicial: 318 l/min
- Previo a la Cirugía: 374 l/min
- Post-ARM: 164 l/min

Gráficos

Grupo No Fumador

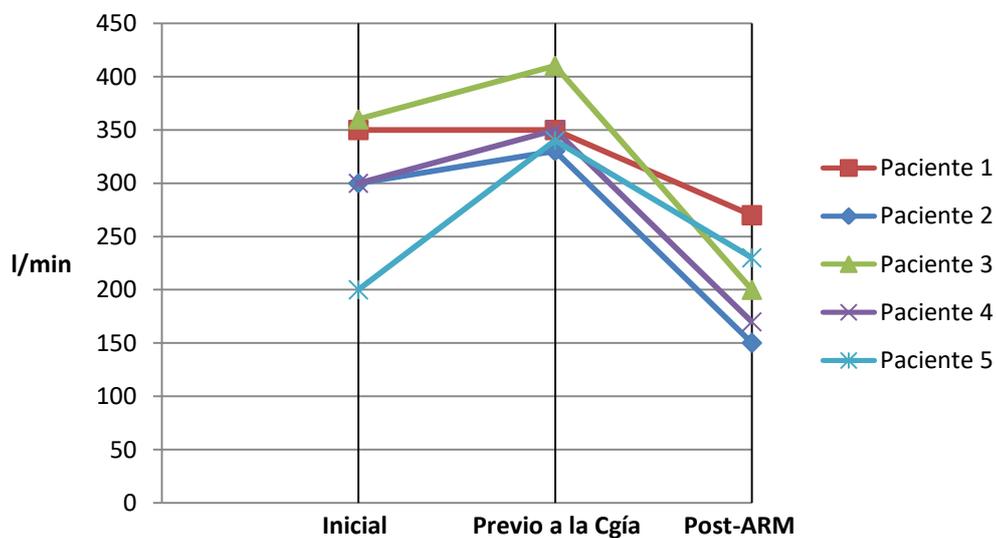


Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

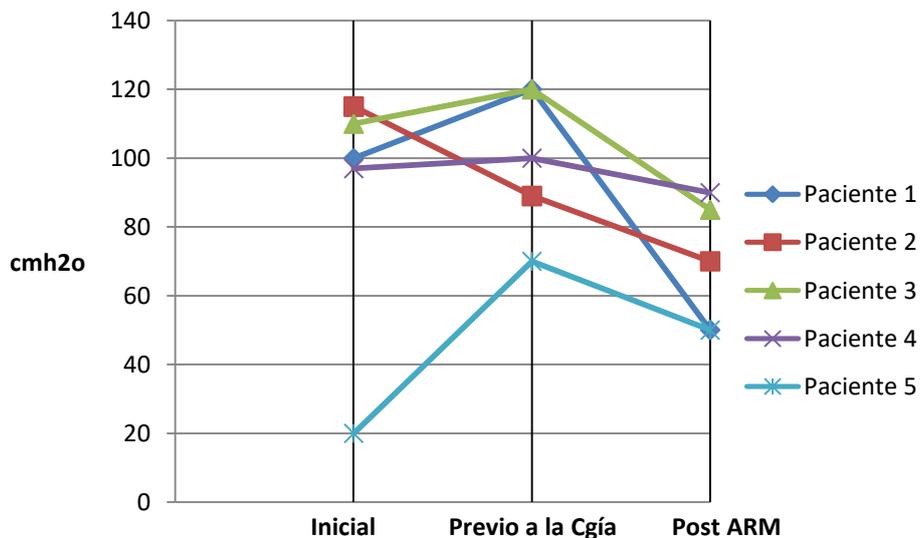
Gráfico Nro. 3 - PFT - Mediciones Iniciales, Previo a la Cirugía y Post ARM



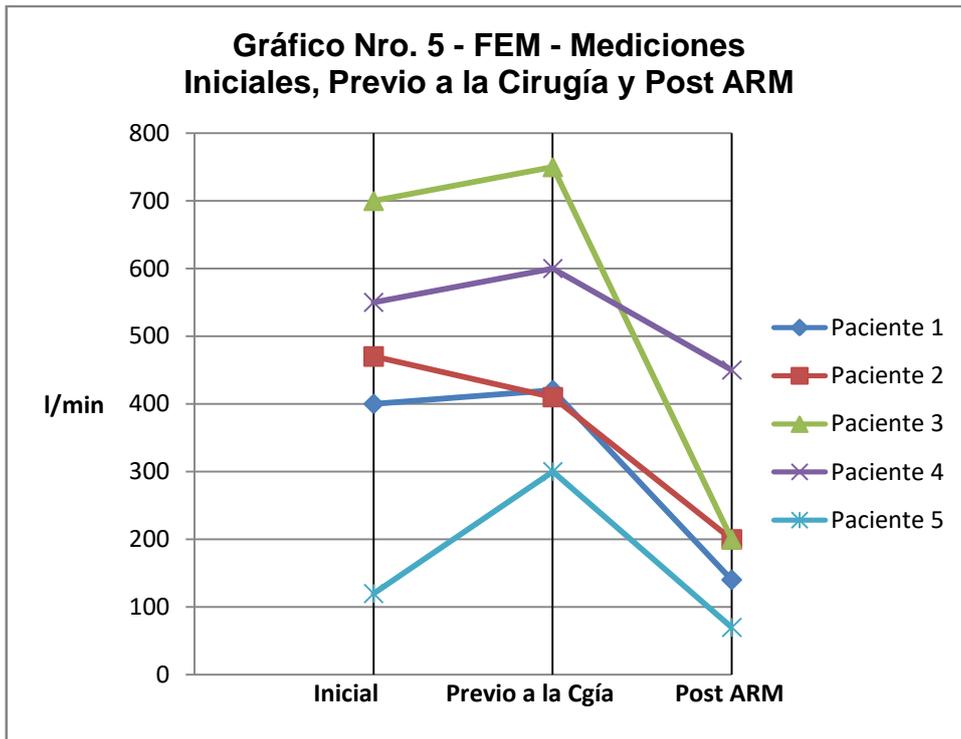
Fuente: elaboración propia

Grupo Fumador

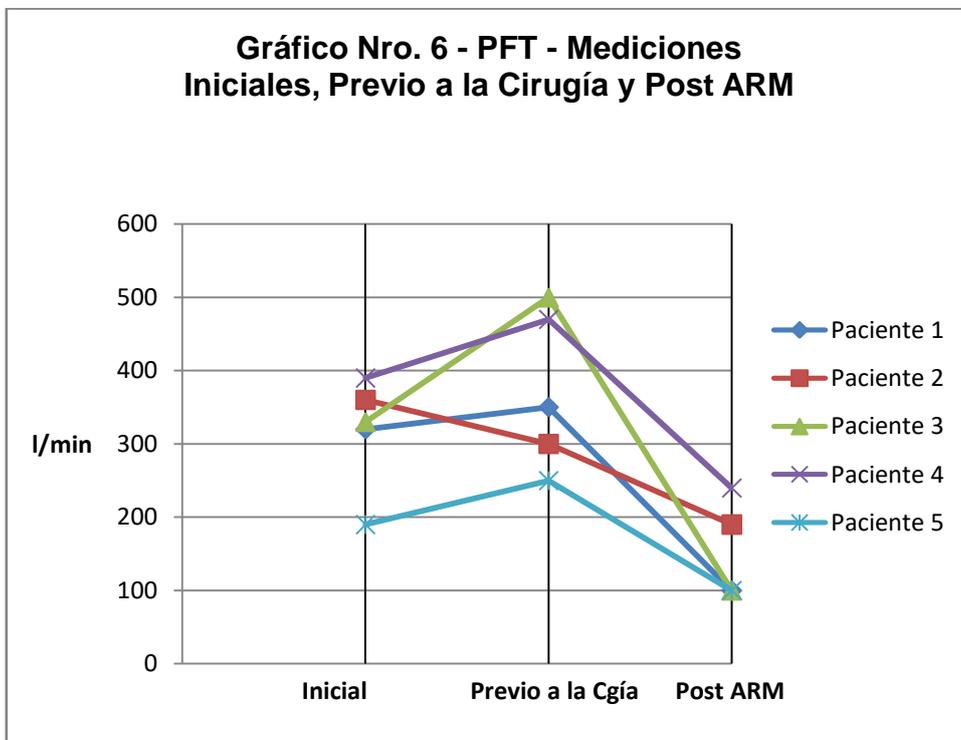
Gráfico Nro. 4 - PiMáx - Mediciones Iniciales, Previo a la Cirugía y Post ARM



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Análisis Estadístico de los resultados

Comparación de mediciones entre ambos grupos.

En busca de diferencias estadísticamente significativas se compararon las mediciones iniciales, previas a la cirugía y post-arm del grupo de los pacientes fumadores con las mediciones del grupo de los pacientes no fumadores.

Para dicha búsqueda se trabajó con prueba de hipótesis del tipo *contraste entre medias muestrales independientes*.

Se utilizó la tabla de *T de Student*, trabajando siempre con un intervalo de confianza del 95%.

Comparación de PiMáx Inicial

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre PiMáx inicial del grupo fumador y PiMáx inicial del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en la PiMáx inicial del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en la PiMáx inicial del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\tilde{x}_f - \tilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 8,33

tc (t crítico)= 2,306

to = t observado

\tilde{x}_f = promedio PiMáx inicial grupo fumador (88,4)

\widetilde{x}_{nf} = promedio PiMáx inicial grupo no fumador (78)

S_f^2 = varianza PiMáx inicial grupo fumador (1515,3)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza PiMáx inicial no fumador (1207,5)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: $t_o=0,44$

$|t_o| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo no influye negativamente en la PiMáx inicial del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación PiMáx previo a la cirugía.

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre PiMáx previa a la cirugía del grupo fumador y PiMáx previa a la cirugía del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en la PiMáx previa a la cirugía del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en la PiMáx previa a la cirugía del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\widetilde{x}_f - \widetilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 7,9

t_c (t crítico)= 2,306

t_o = t observado

\tilde{x}_f = promedio PiMáx previa a la cirugía grupo fumador (99,8)

\tilde{x}_{nf} = promedio PiMáx previa a la cirugía grupo no fumador (90)

S_f^2 = varianza PiMáx previa a la cirugía grupo fumador (455,2)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza PiMáx previa a la cirugía grupo no fumador (462,5)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: $t_o = 0,72$

$|t_o| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo no influye negativamente en la PiMáx previa a la cirugía del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación PiMáx post-ARM.

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre PiMáx post-ARM del grupo fumador y PiMáx post-ARM del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en la PiMáx post-ARM del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en la PiMáx post-ARM del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\tilde{x}_f - \tilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 7

t_c (t crítico)= 2,365

t_o = t observado

\tilde{x}_f = promedio PiMáx post – ARM grupo fumador (69)

\tilde{x}_{nf} = promedio PiMáx post – ARM grupo no fumador (63,4)

S_f^2 = varianza PiMáx post – ARM grupo fumador (354,94)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza PiMáx post – ARM grupo no fumador (757,35)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: $t_o = 0,362$

$|t_o| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo no influye negativamente en la PiMáx post-ARM del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación FEM inicial.

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre FEM inicial del grupo fumador y FEM inicial del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en el FEM inicial del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en el FEM inicial del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\widetilde{x}_f - \widetilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 6,5

tc (t crítico)= 2,447

to = t observado

\widetilde{x}_f = promedio FEM inicial grupo fumador (448)

\widetilde{x}_{nf} = promedio FEM inicial grupo no fumador (434)

S_f^2 = varianza FEM inicial grupo fumador (46070)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza FEM inicial grupo no fumador (13780)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: to= 0,12

$|t_o| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo no influye negativamente en el FEM inicial del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación FEM previo a la cirugía.

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre FEM previo a la cirugía del grupo fumador y FEM previo a la cirugía del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en el FEM previo a la cirugía del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en el FEM previo a la cirugía del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\widetilde{x}_f - \widetilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 6,8

tc (t crítico)= 2,365

to = t observado

\widetilde{x}_f = promedio FEM previo a la cirugía grupo fumador (496)

\widetilde{x}_{nf} = promedio PiMáx previo a la cirugía grupo no fumador (481)

S_f^2 = varianza FEM previo a la cirugía grupo fumador (31730)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza PiMáx previa a la cirugía grupo no fumador (13505)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: to= 0,15

|to|<|tc|, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo no influye negativamente en el FEM del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación FEM post-ARM.

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre el FEM post-ARM del grupo fumador y el FEM post-ARM del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en el FEM post-ARM del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en el FEM post-ARM del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\widetilde{x}_f - \widetilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 6,5

tc (t crítico)= 2,447

to = t observado

\widetilde{x}_f = promedio FEM post – ARM grupo fumador (212)

\widetilde{x}_{nf} = promedio FEM post – ARM grupo no fumador (291)

S_f^2 = varianza FEM post – ARM grupo fumador (20570)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza FEM post – ARM grupo no fumador (7180)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: to= 3,368

|to|>|tc|, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

El tabaquismo influye negativamente en el FEM post-ARM del grupo fumador, sí existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación PFT inicial.

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre PFT inicial del grupo fumador y PFT inicial del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en el PFT inicial del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en el PFT inicial del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_0 = \frac{\tilde{x}_f - \tilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 8

tc (t crítico)= 2,306

to = t observado

\tilde{x}_f = promedio PFT inicial grupo fumador (318)

\tilde{x}_{nf} = promedio PFT inicial grupo no fumador (302)

S_f^2 = varianza PFT inicial grupo fumador (5870)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza PFT inicial grupo no fumador (4020)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: to= 0,29

$|t_0| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo no influye negativamente en el PFT inicial del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación PFT previo a la cirugía.

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre el PFT previo a la cirugía del grupo fumador y PFT previo a la cirugía del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en el PFT previo a la cirugía del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en el PFT previo a la cirugía del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\tilde{x}_f - \tilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 4,8

tc (t crítico)= 2,571

to = t observado

\tilde{x}_f = promedio PFT previo a la cirugía grupo fumador (374)

\tilde{x}_{nf} = promedio PFT previo a la cirugía grupo no fumador (356)

S_f^2 = varianza PFT previo a la cirugía grupo fumador (11629,46)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza PFT previo a la cirugía grupo no fumador (980)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: to= 0,36

$|to| < |tc|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo no influye negativamente en el PFT previo a la cirugía del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación PFT post-ARM.

Se quiere verificar si existen diferencias significativas entre el PFT post-ARM del grupo fumador y el PFT post-ARM del grupo no fumador.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye negativamente en el PFT post-ARM del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye negativamente en el PFT post-ARM del grupo fumador, existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\tilde{x}_f - \tilde{x}_{nf}}{\sqrt{\frac{S_f^2}{N_f} + \frac{S_{nf}^2}{N_{nf}}}}$$

Grado de libertad, mediante cálculo de Welch: 7,6

tc (t crítico)= 2,365

to = t observado

\tilde{x}_f = promedio PFT post – ARM grupo fumador (164)

\tilde{x}_{nf} = promedio PFT post – ARM grupo no fumador (204)

S_f^2 = varianza PFT post – ARM grupo fumador (3830)

N_f = muestra grupo fumador (5)

S_{nf}^2 = varianza PFT post – ARM grupo no fumador (2280)

N_{nf} = muestra grupo no fumador (5)

Resultado: to= 1,14

|to|<|tc|, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo no influye negativamente en el PFT post-ARM del grupo fumador, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Comparación de mediciones del mismo grupo

Grupo Fumador

En busca de diferencias estadísticamente significativas se compararon mediciones iniciales con mediciones previas a la cirugía y mediciones previas a la cirugía con mediciones post-ARM del grupo de los pacientes fumadores.

Para dicha búsqueda se trabajó con prueba de hipótesis del tipo *contraste entre medias muestrales apareadas*.

Se utilizó la tabla de *T de Student*, trabajando siempre con un intervalo de confianza del 95%.

Comparación PiMáx inicial con PiMáx previo a la cirugía.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo influye de forma negativa en la PiMáx de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre la PiMáx inicial y previa a la cirugía de los pacientes fumadores.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo no influye de forma negativa en la PiMáx de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre la PiMáx inicial y previa a la cirugía de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{S_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

tc (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante N-1: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre PiMáx previa a la cirugía y PiMáx inicial (11,4)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las difs entre PiMáx previa a la cirugía y PiMáx inicial (27,54)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 0,926$

$|t_o| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo influye de forma negativa en la PiMáx de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre la PiMáx inicial y previa a la cirugía de los pacientes fumadores.

Comparación PiMáx previa a la cirugía y post-ARM

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye de forma negativa en la PiMáx de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre la PiMáx previa a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye de forma negativa en la PiMáx de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre la PiMáx previa a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{\widehat{S}_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante $N-1$: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre PiMáx previa a la cirugía y PiMáx post – ARM (30,8)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre PiMáx previa a la cirugía y PiMáx post – ARM (23,6)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 2,91$

$|t_o| > |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

El tabaquismo influye de forma negativa en la PiMáx de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre la PiMáx previa a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Comparación FEM inicial y previo a la cirugía.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo influye de forma negativa en el FEM de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo no influye de forma negativa en el FEM de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{\widehat{S}_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante N-1: 4

$t_o = t$ observado

μ_D : promedio de las diferencias entre FEM inicial y previo a la cirugía (48)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre FEM inicial y previo a la cirugía (86)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 1,23$

$|t_o| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo influye de forma negativa en el FEM de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Comparación FEM previo a la cirugía y post-ARM.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye de forma negativa en el FEM de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye de forma negativa en el FEM de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{S_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante $N-1$: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre FEM previo a la cirugía y post-ARM (284)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre FEM previo a la cirugía

$y_{post} - ARM (155,82)$

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 4,5$

$|t_o| > |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

El tabaquismo influye de forma negativa en el FEM de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Comparación PFT inicial y previo a la cirugía.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo influye de forma negativa en el PFT de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo no influye de forma negativa en el PFT de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{\widehat{S}_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante $N-1$: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre PFT inicial y previo a la cirugía (56)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre PFT inicial y previo a la

cirugía (83,24)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 1,5$

$|t_o| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

El tabaquismo influye de forma negativa en el PFT de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Comparación PFT previo a la cirugía y post-ARM.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: el tabaquismo no influye de forma negativa en el PFT de los pacientes fumadores, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.
- Hipótesis Alternativa: el tabaquismo influye de forma negativa en el PFT de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{\widehat{S_D}}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante $N-1$: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre PFT previo a la cirugía y post –
ARM (152)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre PFT previo a la cirugía y post-ARM (54,49)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 6,2$

$|t_o| > |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

El tabaquismo influye de forma negativa en el PFT de los pacientes fumadores, existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Grupo No Fumador

Comparación PiMáx inicial y previo a la cirugía.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: los pacientes no fumadores no se ven beneficiados del tratamiento kinésico prequirúrgico, no existen diferencias estadísticamente significativas entre PiMáx inicial y previo a la cirugía de los pacientes no fumadores.
- Hipótesis Alternativa: los pacientes no fumadores se ven beneficiados por el tratamiento kinésico prequirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre PiMáx inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{S_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante $N-1$: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre PiMáx inicial y previo a la cirugía (20)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre PiMáx inicial y previo a la cirugía (12,24)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 3,643$

$|t_o| > |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

Los pacientes no fumadores se ven beneficiados por el tratamiento kinésico prequirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre el PiMáx inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Comparación PiMáx previo a la cirugía y post-ARM.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: los pacientes no fumadores no sufren una caída de gran importancia en su PiMáx luego del evento quirúrgico, no existen diferencias estadísticamente significativas entre PiMáx previa a la cirugía y post-ARM de los pacientes no fumadores.
- Hipótesis Alternativa: los pacientes no fumadores sufren una caída de gran importancia en su PiMáx luego del evento quirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre el PiMáx previa a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{\widehat{S}_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante N-1: 4

$t_o = t$ observado

μ_D : promedio de las diferencias entre PiMáx previo a la cirugía y post-ARM (26,6)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre PiMáx previa a la cirugía y post-ARM (11,08)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 5,36$

$|t_o| > |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

Los pacientes no fumadores sufren una caída de gran importancia en su PiMáx luego del evento quirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre PiMáx previa a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Comparación FEM inicial y previo a la cirugía.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: los pacientes no fumadores no se ven beneficiados del tratamiento kinésico prequirúrgico, no existen diferencias estadísticamente significativas entre FEM inicial y previo a la cirugía de los pacientes no fumadores.
- Hipótesis Alternativa: los pacientes no fumadores se ven beneficiados por el tratamiento kinésico prequirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre FEM inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{\widehat{S}_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante $N-1$: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre FEM inicial y previo a la cirugía (47)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre FEM inicial y previa a la cirugía (8,3)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 12,66$

$|t_o| > |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

Los pacientes no fumadores se ven beneficiados por el tratamiento kinésico prequirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre FEM inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Comparación FEM previo a la cirugía y post-ARM.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: los pacientes no fumadores no sufren una caída de gran importancia en su FEM luego del evento quirúrgico, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes no fumadores.
- Hipótesis Alternativa: los pacientes no fumadores sufren una caída de gran importancia en su FEM luego del evento quirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{\widehat{S}_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante N-1: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre FEM previo a la cirugía y post –
ARM (190)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre FEM previo a la cirugía y post –
ARM (139)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 3,03$

$|t_o| > |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

Los pacientes no fumadores sufren una caída de gran importancia en su FEM luego del evento quirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre el FEM previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Comparación PFT inicial y previo a la cirugía.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: los pacientes no fumadores no se ven beneficiados del tratamiento kinésico prequirúrgico, no existen diferencias estadísticamente significativas entre PFT inicial y previo a la cirugía de los pacientes no fumadores.
- Hipótesis Alternativa: los pacientes no fumadores se ven beneficiados por el tratamiento kinésico prequirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre PFT inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{\widehat{S}_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante $N-1$: 4

$t_o = t_{observado}$

μ_D : promedio de las diferencias entre PFT inicial y previo a la cirugía (54)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre PFT inicial y previo a la cirugía (52,24)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_o = 2,31$

$|t_o| < |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula planteada.

Los pacientes no fumadores no se ven beneficiados por el tratamiento kinésico prequirúrgico, no existen diferencias estadísticamente significativas entre PFT inicial y previo a la cirugía de los pacientes no fumadores.

Comparación PFT previo a la cirugía y post-ARM.

Planteo de Hipótesis:

- Hipótesis Nula: los pacientes no fumadores no sufren una caída de gran importancia en su PFT luego del evento quirúrgico, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes no fumadores.
- Hipótesis Alternativa: los pacientes no fumadores sufren una caída de gran importancia en su PFT luego del evento quirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Fórmula estadística utilizada:

$$t_o = \frac{\mu_D}{\left[\frac{S_D}{\sqrt{N}} \right]}$$

t_c (t crítico): 2,776

Grado de libertad, mediante $N-1$: 4

$t_o = t$ observado

μ_D : promedio de las diferencias entre PFT previo a la cirugía
y post – ARM (228)

\widehat{S}_D : desviación estándar de las diferencias entre PFT previo a la cirugía
y post – ARM (111,89)

\sqrt{N} : raíz cuadrada de la muestra (2,23)

Resultado: $t_0 = 4,5$

$|t_0| > |t_c|$, por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa planteada.

Los pacientes no fumadores sufren una caída de gran importancia en su PFT luego del evento quirúrgico, existen diferencias estadísticamente significativas entre el PFT previo a la cirugía y post-ARM de los pacientes fumadores.

Conclusión

Para determinar las conclusiones finales de la presente tesina se procedió a dividir las mismas según la etapa de las mediciones, es decir, en conclusiones pertenecientes a la etapa prequirúrgica y conclusiones pertenecientes a la etapa posquirúrgica.

Conclusiones de la etapa prequirúrgica.

Se concluye luego del correspondiente análisis estadístico que en las tres mediciones, PiMáx, FEM y PFT no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, ya sea al ingreso del paciente al hospital, un día antes del evento quirúrgico, como 24hs posteriores a la cirugía. Por lo tanto, el tabaquismo no es considerado dentro de estos pacientes como un factor de riesgo que disminuya de manera importante las mediciones respiratorias.

En cuanto al estudio estadístico realizado comparando mediciones dentro de un mismo grupo se concluye para el grupo fumador que no se observaron modificaciones significativas en la PiMáx en su fase prequirúrgica. Es decir, a pesar del tratamiento kinésico otorgado a los pacientes del grupo fumador no fue posible alcanzar un aumento de la PiMáx lo suficientemente importante. Parece ser entonces, que aquí el tabaquismo juega su rol negativo frente a la PiMáx.

Analizando al grupo de los pacientes no fumadores, sí fue posible observar un incremento importante y de gran valor para tal grupo en su PiMáx durante la fase prequirúrgica. Por lo tanto la ausencia del tabaquismo en éstos pacientes hace que puedan sacar mayor provecho al tratamiento kinésico prequirúrgico.

A la hora de comparar el FEM inicial y previo a la cirugía de los pacientes fumadores se afirma que el tabaquismo influye negativamente en este tipo de medición, ya que pese al tratamiento otorgado no se registraron mejorías de gran relevancia en la etapa prequirúrgica.

Sin embargo, realizando idéntica comparación en el grupo no fumador, los pacientes de éste grupo se ven beneficiados por el tratamiento otorgado, ya que se evidenciaron cambios estadísticamente significativos. Nuevamente el tabaquismo muestra su efecto nocivo sobre las mediciones respiratorias.

Por último, la comparación del PFT inicial con el previo a la cirugía de los pacientes fumadores arrojó nuevamente resultados desfavorables, afirmando una vez más que el tabaquismo influyó de manera negativa. Los mismos resultados fueron encontrados para los pacientes del grupo no fumador sometidos al mismo análisis estadístico, es decir, no se observaron diferencias

importantes entre el PFT inicial y previo a la cirugía de éstos pacientes. Por lo tanto cabe destacar la posibilidad de plantearse en un futuro una ejercitación específica para entrenar esta medición.

Conclusiones de la etapa posquirúrgica.

Mediante la comparación estadística de la PiMáx post-ARM de ambos grupos se afirma que no se encontraron diferencias significativas. Si bien ambos grupos sufrieron un descenso de sus mediciones visible a simple vista, a la hora de comparar PiMáx post-ARM, el grupo de los pacientes fumadores no se encontraba en desventaja frente al grupo de los pacientes no fumadores. Por lo que se concluye que el tabaquismo en esta ocasión no fue un factor que haya influido de forma negativa.

Realizando el mismo estudio comparativo entre el FEM post-ARM de ambas muestras, adquiere mayor peso la hipótesis que afirma que el tabaquismo influye negativamente en esta medición y que a la misma vez sostiene que en los pacientes no fumadores el FEM no sufrirá una caída de tal magnitud como para considerar dicha caída verdaderamente importante. Es así, que nuevamente el tabaquismo viene a demostrar sus efectos deletéreos.

El PFT post-ARM de los dos grupos, mediante su balance estadístico, nos expresa que el grupo no fumador luego del evento quirúrgico no presenta mejores valores que el grupo fumador. Por lo tanto, no es válido afirmar que el tabaquismo tuvo un comportamiento nocivo en ésta oportunidad.

Por último, se realizó una observación estadística comparando mediciones dentro de un mismo grupo, por ejemplo PiMáx previa a la cirugía del grupo fumador con PiMáx post-ARM y así con FEM y PFT de los dos grupos. Posterior a haber realizado dichas comparaciones se concluye que en todas las mediciones post-ARM de ambos grupos, la caída que se registró en todas sus mediciones tuvo tal magnitud que corresponde atribuirle un significado de valor agregado, pues así lo demuestra el análisis realizado y la práctica diaria con pacientes fumadores y no fumadores. No obstante, dicho descenso en las diferentes mediciones respiratorias, claro está que es debido exclusivamente al evento quirúrgico sufrido por cada paciente.

Como conclusión general, si bien al comparar mediciones entre ambos grupos ninguno presentó mediciones notablemente superiores, queda bien en claro que el tratamiento kinésico otorgado en este estudio dió mayores y mejores resultados en el grupo no fumador. Por lo tanto, es válido afirmar que el tabaquismo sí influye negativamente en las mediciones respiratorias de pacientes que serán sometidos a una cirugía cardíaca, y que el aparato respiratorio de los pacientes no fumadores presenta mayor versatilidad a la hora de ser sometido a un tratamiento kinésico de prehabilitación cardíaca para la cirugía.

Finalmente, como se ha mencionado, el grupo de los pacientes no fumadores en muchas ocasiones presentó mejorías más importantes en sus mediciones, lo que daría lugar a pensar que el paciente no tabaquista no atraviesa una situación tan adversa como sí lo hace el tabaquista, pensamiento erróneo.

El hecho de enfrentarse a un paciente no tabaquista no quiere decir que el tratamiento kinésico debe ser menor en cuanto a tiempo y/o calidad. Es preciso, más allá de los factores de riesgo clásicos, realizar una evaluación detenida y detallada de cada paciente e indagar sobre otros factores, fuera de lo cardiorrespiratorio, ya que no sólo es el tabaquismo el factor de riesgo que obliga a tomar una u otra conducta frente al paciente cardíaco sino otros ítems, como el estado de ánimo, el manejo de su ansiedad, el conocimiento de su enfermedad actual, sus temores y dudas frente a la cirugía y hasta la misma idea de pensar si saldrá con vida o no luego del evento quirúrgico.

Hablo aquí, de la educación y atención especial que necesita el paciente cardíaco y su familia, ya que en la mayoría de los casos la situación patológica en la que se encuentra el paciente fue otorgada a él por puro y exclusivo mérito propio. Ante lo dicho se hace insostenible la idea de concebir cualquier tipo de tratamiento dirigido al paciente cardiópata sin detenerse a fomentar la toma de conciencia de su situación actual y la motivación para revertir dicha realidad.

Es entonces la educación, el componente especial y fundamental que debe tener todo tratamiento dirigido a este tipo de pacientes, ya que sostengo que mediante la enseñanza sobre sus factores de riesgo, gastos en salud pública

provocados y posibles consecuencias adversas nos encontramos con la primera y mejor herramienta de prevención de futuras recidivas.

Sólo se ve bien con el corazón; lo esencial es invisible para los ojos.

Discusión

Una vez analizada y concluida la presente tesina se menciona como debilidad del estudio las siguientes particularidades:

- No todos los pacientes tuvieron la misma cantidad de días de tratamiento prequirúrgico, por lo tanto algunos pacientes gozaron de mayor cantidad de tiempo en materia de entrenamiento respiratorio. Aún así es difícil encontrar pacientes que sí experimenten la misma cantidad de días en la etapa prequirúrgica.
- Las mediciones respiratorias previas a la cirugía fueron medidas en una sola oportunidad, sin importar la cantidad de días de tratamiento prequirúrgico de cada paciente. Como alternativa, y para posteriores estudios similares se recomienda realizar la medición previa a la cirugía cada cierta cantidad de días, por ejemplo dos veces por semana, para evidenciar cambios en relación al tiempo.
- Las mediciones post-ARM en algunos pacientes fueron registradas con la presencia de drenajes pleurales, lo cual genera dolor y limitación en la expansión pulmonar por lo tanto puede verse falseado el registro de la medición correspondiente. Entra en juego aquí la mayor o menor experiencia del kinesiólogo tratante.
- Al otorgarse el alta médica al paciente, no se registró nuevamente ningún tipo de medición respiratoria, este hecho puede llegar a ser útil en estudios similares a realizarse para contrastar mediciones iniciales o previas a la cirugía con una medición de alta y verificar mejorías o empeoramientos.

Anexos

Imagen Nro. 1

Paciente realizando técnica de burbujeos espiratorios – Etapa prequirúrgica.



Fuente: Registro Propio

Imagen Nro. 2

Paciente cursando 24hs de la etapa posquirúrgica – Primer evento de sedestación - Obsérvese uso de máscara simple, vía arterial, herida quirúrgica y abrazo de cuidado postural.



Fuente: registro propio.

Imagen Nro. 3

Paciente cursando 24hs de posquirúrgico - Obsérvese la presencia de drenajes pleurales y la utilización de CPAP.



Fuente: Registro propio.

Consentimiento Informado firmado por cada paciente y su familiar.

SERVICIO DE KINESIOLOGÍA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted se encuentra internado para una cirugía cardíaca (CC), por lo que será ingresado al programa prequirúrgico del Servicio de Kinesiología. La cirugía a la que será sometido por anatomía involucrada, lleva indefectiblemente la disminución de la capacidad vital pulmonar, con el consecuente descenso de la capacidad pulmonar total. Luego de la CC se observa una disminución de hasta un 60% de los valores de presión inspiratoria máxima (PiMáx), capacidad vital forzada, volumen espiratorio forzado en el primer segundo y pico flujo tosido (PFT) entre el día previo a la cirugía y el día después. Los portadores de factores de riesgo como edad, sobrepeso, tabaquismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), tos, expectoración, patrones obstructivos o restrictivos en la espirometría, tienen un riesgo incrementado para presentar complicaciones respiratorias post quirúrgicas.

Los pacientes a quienes se les realiza tratamiento desde la etapa de prehabilitación mejoran su ansiedad y calidad de vida, además se ha demostrado que disminuye la estadía hospitalaria tanto en los pacientes de bajo riesgo como los de alto riesgo. Por otro lado, las mediciones de la musculatura respiratoria se correlacionan directamente con la capacidad funcional máxima y submáxima, lo cual permite identificar qué pacientes tienen mayor probabilidad de presentar complicaciones respiratorias post quirúrgicas.

Como parte del programa, se les realiza historia clínica kinésica, las mediciones de la musculatura respiratoria, pruebas funcionales, charlas prequirúrgicas y entrenamientos específicos y diferenciados según las necesidades de cada paciente.

Está en su derecho consentir o rechazar que se utilicen los datos de su historia clínica. En ambos casos se le realizará lo pertinente al programa prequirúrgico del Servicio de Kinesiología. En caso de negarse a la utilización de sus datos para futuros trabajos, no habrá consecuencia alguna e igualmente se le brindará el tratamiento en el pre y post operatorio.

- **Confidencialidad**

Tanto su identidad como resultados van a ser mantenidos en total confidencialidad, preservando sus datos personales, a través de una sigla y/o número para ser identificados.

- **Riesgos**

Las maniobras necesarias para realizar las mediciones de PiMáx, PFT y pico flujo espirado pueden provocarle leve dolor de cabeza, sensación de mareo, dolor torácico y sensación de ahogo, que se resuelve luego de unos instantes finalizada la misma.

En Mendoza a los _____ días del mes de _____ del año _____.

Yo, _____ con Domicilio Real _____, DNI N°: _____, Historia Clínica N°: _____, consiento en que se utilicen todos los datos de mi historia clínica del Hospital Público de la provincia de Mendoza.

Firma del Paciente: _____ Aclaración: _____.

Datos del Testigo: Nombre y Apellido _____ DNI N°: _____.

Firma del Testigo: _____ Aclaración: _____.

Bibliografía

American Thoracic Society/European Respiratory Society. (2002). *ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing*.

Farreras - Rozman. (2012). *Medicina Interna* (Decimoséptima ed., Vol. II). Barcelona: Elsevier.

Mederos Curbelo, O.N.; Barrera Ortega, J. C.; Jiménez Prendes, R.; González Batista J. I. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2017, de http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirured/supercurso_de_incisiones_toracicas.pdf

Publicación Científica del Consejo Argentino de Residentes de Cardiología. (2010). *Recuperación Cardiovascular*. Buenos Aires: PUBLICACIONES LATINOAMERICANAS SRL.

Saíenz Menéndez, B. (s.f.). Obtenido de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/cirured/complicacionescirugiatoracica.pdf>

Schwartz Calero, P.; del Trigo Espinosa, M del A.; Suárez Pérez, A. (s.f.). *Peak Flow Meter. Utilidad en la práctica clínica de asistencia primaria*. España.

van der Palen, J.; Rea, T. D.; Manolio, T.A.; Lumley, T. ; Newman, A.B.; Tracy, P.; Enright, P. L.; Psaty, B.M. (2004). *Respiratory muscle strenght and the risk of incident cardiovascular events*.

Villalonga Vadell, R. (s.f.). Recuperado el 20 de Abril de 2017, de <http://www.scartd.org/arxiu/ftr06.pdf>