



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

Unidad Médica de Alta Especialidad

Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”

Centro Médico Nacional “La Raza”

Tesis:

---

**“Caminata de 6 minutos como prueba de predicción de riesgo de complicaciones respiratorias posoperatorias en pacientes con tabaquismo sometidos a cirugía abdominal”**

---

Que para obtener el grado de **Médico Especialista** en  
**Anestesiología**

Presenta:

**Dra. Aurora González García**

Asesor:

**Dr. Francisco Arroyo Martínez**

Jefe de servicio:

**Dr. Benjamin Guzman Chávez**

Ciudad de México 2020





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

---

Dr. Benjamín Guzmán Chávez  
Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe de Servicio de Anestesiología  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

---

Dr. Francisco Arroyo Martínez  
Médico Anestesiólogo adscrito del  
Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
de la Unidad Médica de alta especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”

---

Dra. Aurora González García  
Médico Residente del tercer año en la Especialidad de Anestesiología,  
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga  
Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS  
Universidad Nacional Autónoma de México

Número de Registro CLIS:  
R-2020-3501-021

## INDICE

• RESUMEN	4
• ABSTRACT	5
• MARCO TEORICO	6
• MATERIAL Y METODOS	13
• RESULTADOS	15
• DISCUSIÓN	20
• CONCLUSION	22
• BIBLIOGRAFIA	23
• CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO Y ANEXOS	26

**RESUMEN:**

**INTRODUCCION:** La prueba de caminata, es sencilla, valora integralmente los diferentes sistemas que integran la respuesta corporal al ejercicio y refleja la capacidad para realizar actividades cotidianas.

**OBJETIVO:** Determinar si la caminata de 6 minutos previo a la cirugía es predictor de riesgo de complicaciones respiratorias posoperatorias en pacientes fumadores sometidos a cirugía abdominal comparado con la escala de Ariscat.

**MATERIAL Y METODOS:** Estudio prospectivo, casos y controles, longitudinal en pacientes programados para cirugía abdominal fumadores. Se asignaron 2 grupos, se les realizó un cuestionario antes y después de cada prueba para determinar la disnea y calificó por la escala de Borg. Se registraron signos vitales en reposo, antes, durante, al final de la prueba y los metros recorridos. Se anotaron los signos finales promedio y se compararon con la escala ARISCAT. Análisis estadístico: estadística inferencial para la comparación de las dos escalas, se utilizaron tablas de contingencia mediante la prueba de Chi 2, el nivel de significado estadístico se estableció en  $p < 0.05$ .

**RESULTADOS:** Se identificó una prevalencia de riesgo pulmonar alto según la prueba de caminata en el 6.7% de la población, realizando un análisis bivariado entre el ARISCAT de los grupos comparados y el riesgo pulmonar identificado, no se encontró relación entre las variables (Chi2 2.16, p 0.165).

**CONCLUSIONES:** La distancia recorrida en promedio fue 500 mts, la FC, la PAM se vieron comprometidas con la prueba, la SPO2 se mantuvo constante dentro de valores normales, por encima de 90%. Entre el ARISCAT de los grupos comparados y el riesgo pulmonar identificado, no se encontró relación o asociación significativa.

**PALABRAS CLAVE:** Tabaquismo, cirugía abdominal, caminata 6 minutos, complicaciones pulmonares.

**SUMMARY:**

**INTRODUCTION:** The walk test is simple, fully assesses the different systems that integrate the body's response to exercise and reflects the ability to perform daily activities.

**OBJECTIVE:** To determine if the 6-minute walk prior to surgery is a predictor of the risk of postoperative respiratory complications in smoking patients undergoing abdominal surgery compared to the Ariscat scale.

**MATERIAL AND METHODS:** This is a prospective study, cases and controls, longitudinal in patients scheduled for smokers abdominal surgery. A questionnaire was conducted before and after each test to determine dyspnea using the MRC scale and was rated by the Borg scale. Vital signs were recorded at rest, before, during, at the end of the test and the meters traveled. The average final signs were noted and compared with the ARISCAT scale. Statistical analysis: inferential statistics for the comparison of the two scales, using contingency tables using the Chi 2 test, the level of statistical significance is determined at  $p < 0.05$ .

**RESULTS:** A prevalence of high pulmonary risk was identified according to the walk test in 6.7% of the population, performing a bivariate analysis between the ARISCAT of the groups compared and the identified pulmonary risk, no relationship was found between the variables (Chi2 2.16 ,  $p 0.165$ ).

**CONCLUSIONS:** The distance traveled on average was 500 meters, the FC, the PAM were compromised with the test, the SPO2 remained constant within normal values, above 90%. Between the ARISCAT of the groups compared and the pulmonary risk identified, no significant relationship or association was found.

**KEY WORDS:** Smoking, abdominal surgery, 6 minute walk, pulmonary complications.

## II.- ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Actualmente el tabaquismo está considerado como un problema de salud pública, ya que presenta una asociación muy importante con enfermedades como cáncer pulmonar y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades cardiovasculares entre otras.

Se ha estimado que 3 millones de personas mueren anualmente debido a enfermedades relacionadas con el tabaquismo. (1)

En México existen más de 28 millones de fumadores activos. Se reporta un gasto por parte de los gobiernos mundiales , de 30 mil millones de pesos anuales en atención de pacientes con enfermedades relacionadas con el tabaquismo (2).

Se han descrito más de 4000 sustancias en el humo del tabaco, que dañan de forma directa el pulmón y las vías aéreas. Dentro de las cuales encontramos alquitranes, agentes oxidantes y álcalis que tienen un efecto directo sobre los bronquios y el epitelio respiratorio, produciendo incluso destrucción directa de los tabiques interalveolares se va traduciendo en deterioro progresivo de la función pulmonar. Desde alteraciones a nivel molecular y enzimático produciendo apoptosis celular, estrés oxidativo y alteraciones proteicas que conllevaran a la remodelación de la vía aérea. Sin mencionar que la temperatura a la que entran las partículas al árbol respiratorio, provoca quemaduras en el epitelio, haciéndolo más susceptible a infecciones de cualquier tipo. (3)

Estos cambios moleculares contribuyen a un estado crónico de descarga inflamatoria que perpetua el daño todo tipo de pacientes, sin embargo, se ha demostrado que existen patrones genéticos y fenotipos asociados al daño del consumo de cigarro que contribuirán a la falla en la reparación del tejido dañado. (4)

La inflamación crónica tiene gran importancia al ser la parte esencial de la cronicidad que llevara a la irreversibilidad de los cambios estructurales, se ha

demostrado que forman parte de esta cascada los infiltrados de neutrófilos, las células Cd68, macrófagos y linfocitos así como los efectos directos de las proteasas sobre el tejido epitelial.(5)

Es sabido que estar en contacto con el humo de cigarrillos, tanto activa como pasivamente, produce daños importantes a la salud, ya que tiene efectos directos en el sistema cardio-vascular, predominantemente en la microvasculatura, así mismo produce grandes daños pulmonares tanto a la vía aérea grande como en las de menor calibre.(6)

Se sabe que el daño pulmonar causado por el tabaquismo depende en gran medida del tiempo de exposición al humo del cigarro, así como la cantidad consumida por día, constituyendo un problema de salud pública, por su poder adictivo así como por su repercusión sistémica a largo plazo y los costos de tratamiento elevados.(7)

Los estudios de función pulmonar en fumadores crónicos, al descanso y después de fumar tienden a demostrar un decremento en la capacidad pulmonar total, capacidad inspiratoria, capacidad vital y capacidad de difusión y el aparente decremento de la resistencia al ejercicio. Asociado a los cambios moleculares, el daño epitelial, a las células de unión y el libre paso de iones y células inmunes que perpetuaran el estado inflamatorio e hiperreactivo de estos pacientes con la consecuente hiperinsuflación pulmonar.(8) Por lo cual la desaturación a la caminata de 6 minutos en fumadores se explica por estas bases. (9)

Al dejar de fumar, la función pulmonar frena su deterioro, llegando incluso a cifras cercanas a las de las personas no fumadoras contempladas en el mismo grupo de edad.(10)

En 2010, Canet y colaboradores realizaron un estudio multicéntrico en donde se estudió la presencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en 2,462 pacientes pertenecientes a 59 hospitales de Catalonia, España. Se identificaron los siguientes factores de riesgo: la edad, el tipo y duración de cirugía, el



antecedente de infección respiratoria, la anemia y la SaO<sub>2</sub> en el preoperatorio(4,5). Fue de ahí que surgió el índice de evaluación de riesgo respiratorio en pacientes quirúrgicos (ARISCAT), engloba siete factores predictores para presentar CPP y con base en el puntaje otorga un porcentaje de riesgo:

- Menos de 26 puntos: 3.4% de riesgo para CPP (bajo).
- 26 a 44 puntos: 13% de riesgo para CPP (intermedio).
- Más de 45 puntos: 38% de riesgo para CPP (alto).

Existen varias pruebas de ejercicio que nos brindan una información muy valiosa para estimar la tolerancia al ejercicio. Algunas de ellas nos dan datos del comportamiento aislado de cada sistema u órgano involucrado en especial del sistema cardiovascular y pulmonar.(11)

La prueba de caminata, es una prueba relativamente sencilla de realizar y con una gran utilidad, ya que valora integralmente los diferentes sistemas que integran la respuesta corporal al ejercicio, a su vez sirve para determinar el impacto en la calidad de vida de estos pacientes, pues refleja la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (12).

La caminata de 6 minutos ha sido la prueba más usada a través del mundo para evaluar la capacidad funcional y la disnea, esta es una prueba simple, no requiere de equipo sofisticado o caro y tiene a ser estandarizado.(13) Así mismo se ha demostrado que resultados negativos de la prueba ( caminata menor a 280 metros o desaturación mayor a 88%) se han relacionado con aumento de la hospitalización y mortalidad. Registrada en la escala de BORG (14)

En 1976 se describió la prueba de caminata de 12 minutos, sin embargo, encontraron una gran cantidad de pacientes que no podían completar la prueba por fatiga física, disnea excesiva, incluso por hipoxemia importante.

Posteriormente se hicieron varios intentos por adaptar esta prueba, con el fin de aumentar la reproducibilidad, así en 1982 Butland y colaboradores realizaron un estudio en el cual se compararon pruebas de caminata de 2, 6 y 12 minutos, encontrando diferencias mínimas entre las pruebas de 6 y 12 minutos, por lo que, se estableció que la prueba de caminata de 6 minutos es igualmente útil que la caminata de 12 minutos, pero con mejor reproductibilidad. (15)

Esta prueba evalúa integralmente la respuesta del sistema músculo-esquelético, cardiovascular y pulmón. La prueba de caminata determina la distancia que un sujeto es capaz de recorrer en 6 minutos, no identifica la respuesta específica de cada órgano evaluado, pero refleja la capacidad para realizar otras actividades que requieren un mayor gasto de energía como son subir escaleras, cargar objetos u otras actividades laborales (15)

Esta prueba nos provee de información muy útil en cuanto al desempeño de un individuo bajo condiciones de ejercicio. Sin embargo, hay que reconocer sus limitaciones y tomar en cuenta que es un complemento de las pruebas de ejercicio. Las causas potenciales de variación en la distancia caminada durante la caminata de 6 minutos incluyen desacondicionamiento, enfermedad respiratoria y cardiovascular, dolor, inmovilidad física y falta de motivación (16).

Las condiciones para realizar esta prueba deben estar dentro de los estándares internacionales establecidos por la American Thoracic Society, publicados en 2002, donde se menciona que se debe contar con una pista de 30 m, con marcas cada 3 metros, en un lugar cerrado con clima controlado y confortable. El sitio donde los pacientes deben dar vuelta se marca con un cono. Se han utilizado también corredores de 30 metros, con marcas para regresar establecidas.(17)

Es un instrumento fácil de utilizar y está al alcance de todos los pacientes. Se realiza fácilmente, además de tener bajo costo.

Se ha utilizado frecuentemente para evaluar a los pacientes con enfermedades pulmonares, y cardíacas y neuro-musculares.

Evalúa cuatro aspectos de suma importancia: la necesidad de oxígeno suplementario en ejercicio, tolerancia al ejercicio, repuesta a un tratamiento específico o medida terapéutica y determina el programa de rehabilitación pulmonar.

Existen varias limitaciones de esta prueba. No determina el pico de consumo de O<sub>2</sub>, los determinantes de la disnea en ejercicio ni evalúa los factores que limitan la capacidad de ejercicio.

La información obtenida en la prueba de caminata de 6 minutos debe considerarse como complemento de otras pruebas de ejercicio cardio-pulmonar, ya que la evaluación que se alcanza con esta no da información de cada órgano involucrado.

Tiene contraindicaciones absolutas y relativas.

Dentro de las contraindicaciones absolutas se encuentran: la angina inestable e infarto agudo de miocardio durante el mes previo. Las contraindicaciones relativas son: taquicardia en reposo con frecuencia cardiaca de >120x', presión sistólica mayor a 180 mmHg y presión diastólica mayor de 100 mmHg. (18)

Por otra parte, cabe mencionar que la atención sobre las afecciones de pacientes fumadores ha cobrado auge en los últimos años, sin embargo, las repercusiones respiratorias en los pacientes fumadores sometidos a cirugía general y manejados con ventilación mecánica son de gran importancia para el pronóstico posquirúrgico del paciente.

La ventilación mecánica por si sola se ha asociado a múltiples complicaciones, y se ha demostrado que a pesar de las medidas de protección pulmonar no resulta 100% inocua. Las principales complicaciones que se pueden asociar son la presencia de atelectasias, neumotórax, neumonía, displasia broncopulmonar, enfisema intersticial, hemorragia pulmonar y derrame pleural los cuales incrementan los días de estancia intrahospitalaria de dichos pacientes.(19).

Así mismo estas complicaciones pueden derivar de problemas mecánicos sobre todo errores en la programación del ventilador asociado a la no individualización del paciente. Problemas de la vía aérea, donde toma gran importancia la obstrucción del tubo endotraqueal por aumento de secreciones y las complicaciones pulmonares per se (atelec-trauma, baro-trauma, bio-trauma) así como sus correspondientes alteraciones hemodinámicas. (20)

La incidencia de complicaciones posoperatorias en pacientes con ventilación mecánica es del 5 al 33% y la mortalidad registrada a los 30 días del posoperatorio puede ser tan alta como el 20%. Por lo cual las recomendaciones actuales son manejos ventilatorios bajo protección pulmonar adecuados para cada paciente. En este caso se deben considerar las modificaciones pulmonares del paciente fumador.(21)

Los pacientes con tabaquismo, desarrollarán múltiples afecciones sistémicas, sin embargo, las de mayor relevancia en la ventilación mecánica serán las cardiovasculares y pulmonares. Entre estas el desarrollo de EPOC e insuficiencia cardiaca crónica. Por lo cual resulta sumamente útil métodos de prevención validados, que puedan predecir complicaciones y den un estimado de función pulmonar del paciente, así como el grado de disminución de la complianse, hiperinsuflación, aumento del trabajo ventilatorio y agotamiento de músculos respiratorios. Entre estas pruebas son de utilidad las pruebas de esfuerzo (caminata de 6 minutos), la espirometría y los cuestionarios de predicción de riesgos.(22)

Cabe mencionar que el manejo de estos pacientes debe ser integral, ya que además de la fisiopatología conocida de estas principales afecciones, Estos pacientes también tendrán un patrón inflamatorio que puede repercutir en cada comorbilidad. Entre estos marcadores destacan aumento de prostaglandina E2, 15-f2t isoprostane, aumento de celularidad en el esputo, aumento de la fracción exhalada de óxido nitroso. (23)

Por lo cual conocer las complicaciones alveolares, sistémicas y respiratorias a las que se enfrentará el anesthesiólogo al manejo con anestesia general será de gran utilidad para un manejo protector adecuado y con impacto en el pronóstico del paciente.(24) Siendo los métodos diagnósticos de prevención el pilar en el inicio del manejo del paciente quirúrgico con tabaquismo.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

Se llevó a cabo en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social; se trata de un estudio prospectivo, casos y controles y longitudinal con pacientes que se encontraban hospitalizados y programados para cirugía abdominal que contaban con antecedente de tabaquismo, donde se estudiaron 30 pacientes. Todos los pacientes otorgaron por escrito su consentimiento informado.

Se incluyeron pacientes: a) Pacientes con edad entre 18- 85 años, b) Pacientes ASA II-III, c) Pacientes sin impedimento para la deambulación. Los Criterios de no inclusión: a) Pacientes con cardiopatía isquémica, b) Pacientes con enfermedad renal crónica, c) Pacientes embarazadas, d) Pacientes con obesidad mórbida. Criterios de eliminación: a) Pacientes que tengan algún tipo de impedimento físico para la deambulación, b) Pacientes que tengan un sangrado mayor al permisible, c) Pacientes con complicaciones quirúrgicas no relacionadas a una falla respiratoria

Se les realizó un cuestionario antes y después de cada prueba para determinar el nivel de disnea por medio de la escala MRC para la disnea y se calificará la misma durante la prueba por medio de la escala de Borg.

Se asignó a cada paciente a un grupo de estudio de forma aleatoria con método ánfora cerrada. Grupo 1) Se le asignó la prueba de caminata de 6 minutos y el grupo 2) controles con la prueba Ariscat.

Se realizó la prueba de caminata de 6 minutos en un área de espacio no transitada que contó con las siguientes dimensiones: pasillo o corredor en interior del hospital, con superficie plana, que permitió la deambulación de los pacientes, la longitud del pasillo fue de 30 metros, se colocó una marca que indicaba el inicio y termino de la longitud señalada, con marcas señaladas cada 3 metros.

Se ocupó la escala de Borg impresa, hoja de recolección de datos, tabla de trabajo, cronómetro, estetoscopio, baumanómetro y oxímetro de pulso.

Inicio de la prueba:

1. Toma de signos vitales evaluando los siguientes parámetros: presión arterial, oximetría de pulso y frecuencia cardíaca con el paciente en reposo.
2. Se colocó al paciente en la línea de inicio y se indicó “comience”.
3. Inició el cronometro tan pronto como el paciente comenzó la prueba.
4. Si el paciente se detuvo durante la prueba estimular para que la reinicie y registrar los signos vitales, en caso de no poder reiniciarla, anotar las razones.

Se interrumpió inmediatamente la prueba en caso de: dolor torácico, disnea intolerable, marcha titubeante. Sudoración, palidez, calambres en miembros pélvicos, que el paciente lo solicite o desaturación mayor a 80%.

Se registraron los metros recorridos al final de la prueba. Se calculó la distancia total recorrida en metros caminados. Se anotará la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno promedio del paciente y se comparó con la escala de ARISCAT.

#### **Análisis estadístico:**

En estadística Inferencial para variables cualitativas se usó Chi cuadrada, para la comparación de las dos escalas, se utilizaron tablas de contingencia mediante la prueba de Chi 2, el nivel de significado estadístico se estableció en  $p < 0.05$ . se utilizó el programa estadístico SPSS versión 22.

## RESULTADOS

En base al tamaño de muestra calculado, y considerando los criterios de inclusión y exclusión del protocolo se investigaron finalmente 30 pacientes del Centro Médico Nacional La Raza Hospital De Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”. Realizando la captura de variables del expediente clínico, sobre la entrevista directa y mediante la prueba de caminata de 6 minutos, bajo los objetivos propuestos y mediante el apoyo del programa estadístico SPSS v. 20 se encontraron los siguientes resultados:

La población se caracterizó por una edad media de  $54.6 \pm 17.9$  años, con edades entre los 17 a 88 con rango de 71 años. Se identificó en cuanto al género una proporción de 56.7% de masculinos como se muestra en la siguiente tabla 1.

Tabla 1. Caracterización demográfica de los pacientes estudiados.

		Media	DE °
<b>Edad *</b>		54.6	$\pm 17.9$
	Mínimo	17	Rango 71
	Máximo	88	
		Frecuencia	Porcentaje
<b>Genero</b>	n=30		
	Masculino	17	56.7
	Femenino	13	43.3

\* Años ° Desviación estándar. Fuente; Base de datos presente investigación

En relación a la evaluación de la disnea según la escala de Borg de inicio se realizaron 2 evaluaciones; en reposo, mientras estaban acostados en su cama y previo al iniciar la prueba (una vez que se levantó el paciente para llegar hacia el pasillo donde realizarían la caminata). Los valores referidos en reposo fueron en su mayoría Borg 0, 53.3%, el resto de los pacientes refirieron algún grado de disnea hasta el valor Borg 3 (Disnea ligera). Previo al inicio de la prueba solo el 43.3% de los pacientes indicaron Borg 0, y de igual forma el resto de pacientes refirió algún grado de disnea hasta Borg 3 acentuándose sobre el valor de la medición en reposo (Tabla 2).



Tabla 2. Reporte en la escala de Disnea de Borg \* en los pacientes estudiados.

	n=30	Frecuencia	Porcentaje
<b>Borg reposo</b>	0	16	53.3
	1	8	26.7
	2	4	13.3
	3	2	6.7
<b>Borg previo al examen</b>	0	13	43.3
	1	8	26.7
	2	7	23.3
	3	2	6.7

\* Escala estandarizada para evaluar la disnea referida por el paciente.  
Fuente; Base de datos presente investigación

Al detenerse de la realización de la prueba de caminata el índice referido más frecuente fue el Borg 3 en 10% de los pacientes, así mismo el 70% de los pacientes termino la caminata de un solo intento. Del 30% de los pacientes que se detuvieron, se les indico reiniciar la caminata hasta completar los 6 minutos y al final del examen la distribución del reporte de disnea fue diverso, sin embargo el 50% refirió Borg de 3 a 1. (Tabla 3)

Tabla 3. Reporte en la escala de Disnea de Borg \* en los pacientes estudiados.

	n=30	Frecuencia	Porcentaje
<b>Borg al detenerse</b>	2	1	3.3
	3	2	6.7
	5	3	10.0
	6	1	3.3
	7	2	6.7
	Terminó	21	70.0
<b>Borg al final del examen</b>	1	6	20.0
	2	5	16.7
	3	4	13.3
	4	6	20.0
	5	3	10.0
	6	2	6.7
	7	1	3.3
	9	3	10.0

\* Escala estandarizada para evaluar la disnea referida por el paciente. Fuente; Base de datos presente investigación

Objetivos específicos:

1.- Determinar la distancia recorrida durante la caminata de 6 minutos a la cual es predictor de riesgo de complicaciones respiratorias posoperatorias en pacientes fumadores sometidos a cirugía abdominal.

En la descripción de los pacientes el 30% se detuvo antes del término de los 6 minutos, debido a disnea en alguno de sus niveles. La distancia recorrida en promedio fue de  $491.2 \pm 148.5$  mts entre 146 a 780 mínimo-maximo con rango 643 mts. (Tabla 4).

Tabla 4. Reporte en la escala de Disnea de Borg \* al final del estudio.

	n=30	Frecuencia	Porcentaje
<b>Se detuvo antes de terminar</b>	SI	9	30.0
	No	21	70.0
<b>Motivo</b>	Ninguno	21	70.0
	Disnea	9	30.0
		Media	DE °
<b>Distancia recorrida °</b>		491.2	$\pm 148.5$
	Mínimo	146	Rango 634
	Máximo	780	

\* Escala estandarizada para evaluar la disnea referida por el paciente. ° Metros.  
Fuente; Base de datos presente investigación

En la descripción comparativa de los valores de FC, PAM y SAT O<sub>2</sub>, Observamos que el valor promedio de la FC, aumento progresivamente 73.9, 76.5, 92.6 latidos por minuto, en reposo, previo a la caminata y al final respectivamente. (Tabla 5).

Tabla 5. Comparativa de los valores de FC \* de los pacientes estudiados.

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	DE °
<b>FC reposo</b>	49	48	97	73.9	$\pm 12.4$
<b>FC previa a la prueba</b>	48	55	103	76.5	$\pm 13.1$
<b>FC al final de la prueba</b>	49	75	124	92.6	$\pm 12.0$

\* Frecuencia cardiaca ° Desviación estándar. Fuente; Base de datos presente investigación

De la PAM se identificó de igual forma un aumento progresivo hasta el final de la prueba con valores promedio de 89.9, 89.9, 96.4 mmHg, en reposo, previo a la caminata y al final respectivamente. (Tabla 6).

Tabla 6. Comparativa de los valores de PAM \* de los pacientes estudiados.

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	DE °
<b>PAM reposo</b>	36	70	106	89.9	8.7
<b>PAM previa a la prueba</b>	34	72	106	89.9	8.3
<b>PAM al final de la prueba</b>	29	81	110	96.4	8.9

\* Presión arterial media ° Desviación estándar. Fuente; Base de datos presente investigación

2.- Determinar la caída de saturación de oxígeno durante la prueba de caminata de 6 minutos.

En la evaluación de la saturación de O<sub>2</sub>, se identificó que los valores en promedio se mantuvieron constantes dentro de niveles adecuados para la población, observando 92.6, 93.1, 92.5 de desaturación O<sub>2</sub>, en reposo, previo a la caminata y al final respectivamente. (Tabla 7).

Tabla 7. Comparativa de los valores de SPO<sub>2</sub> \* de los pacientes estudiados.

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	DE °
<b>SPO<sub>2</sub> reposo</b>	11	88	99	92.6	2.7
<b>SPO<sub>2</sub> previa a la prueba</b>	11	88	99	93.1	2.5
<b>SPO<sub>2</sub> al final de la prueba</b>	11	87	98	92.5	3.4

\* Saturación de Oxígeno ° Desviación estándar. Fuente; Base de datos presente investigación

Determinar si la caminata de 6 minutos previo a la cirugía es predictor de riesgo de complicaciones respiratorias posoperatorias en pacientes fumadores sometidos a cirugía abdominal comparado con la escala de Ariscat.

Finalmente, se identificó una prevalencia de riesgo pulmonar alto según la prueba de caminata en el 6.7% de la población y realizando un análisis bivariado entre el

ARISCAT de los grupos comparados y el riesgo pulmonar identificado, no se encontró relación entre las variables (Chi2 2.16, p 0.165) (Tabla 8).

Tabla 8. Análisis bivariado comparativo entre las variables ARISCAT ° y Riesgo pulmonar de los pacientes estudiados.

		ARISCAT			Chi 2	p
		Total °	Bajo n 15	Elevado n 15		
<b>Riesgo pulmonar</b> ..	Bajo	25 83.3%	14 93.3%	11 73.3%	2.16	0.165
	Alto	5 16.7%	1 6.7%	4 26.7%		

\* Assess respiratory Risk in Surgical patients in CATalonia. ° Según la prueba de caminata ° Valores presentados en Frecuencia absoluta (porcentaje).

Fuente; Base de datos presente estudio

## DISCUSIÓN

En 2010, Canet y colaboradores realizaron un estudio multicéntrico en donde se estudió la presencia de complicaciones pulmonares postoperatorias en 2,462 pacientes pertenecientes a 59 hospitales de Catalonia, España. Entre sus resultados reportan hasta un 5% de complicaciones respiratorias de ahí que surgió el índice de evaluación de riesgo respiratorio en pacientes quirúrgicos (ARISCAT) (4,5).

A pesar de conocer las consecuencias de la ventilación mecánica, las medidas de prevención y predicción de riesgo requieren métodos diagnósticos de fisiología pulmonar difíciles de acceder o bien que no han dado los resultados esperados de impacto en la morbilidad del paciente quirúrgico.

El problema estriba en que la mayor parte de las patologías pulmonares crónicas comparten características clínicas similares y los métodos diagnósticos ideales son pruebas de funcionamiento ventilatorio, (Espirometría, DLCO, gammagrafía pulmonar, gasometría) los cuales no son accesibles a todo el público. Por lo cual se requieren métodos simples y eficientes que permitan estimar mediante pruebas dinámicas la condición respiratoria del paciente y su riesgo respiratorio posquirúrgico.

Se ha demostrado que hasta el 60% de los fumadores presentan algún grado de disnea. La trascendencia de este estudio radica en que la caminata podría identificar de una manera sencilla, económica y accesible, la tolerancia al ejercicio en los pacientes fumadores, así como la valoración de la disnea mediante la escala de Borg mientras se realiza dicha prueba.

Nuestra población al respecto identificó una prevalencia de riesgo pulmonar alto en el 6.7% de la población, discretamente mayor aunque relacionado con la descripción de Canet, que identificó en el seguimiento una prevalencia similar.

Es importante mencionar según la descripción de Hsieh MH y cols en el 2017 que “se ha demostrado que resultados negativos de la prueba (caminata menor a 280

metros o desaturación mayor a 88%) se han relacionado con aumento de la hospitalización y mortalidad (14).

Carter R, y cols, refieren que los estudios de función pulmonar en fumadores crónicos, al descanso y después de fumar tienden a demostrar un decremento en la capacidad pulmonar total, capacidad inspiratoria, capacidad vital y capacidad de difusión y el aparente decremento de la resistencia al ejercicio. Asociado a los cambios moleculares, el daño epitelial, a las células de unión y el libre paso de iones y células inmunes que perpetuaran el estado inflamatorio e hiperreactivo de estos pacientes con la consecuente hiperinsuflación pulmonar.(8) Por lo cual la desaturación a la caminata de 6 minutos en fumadores se explica por estas bases. (9)

De lo que podemos referir que nuestra población presenta características propias e independientes de la descripción de Carter y cols, ya que en la evaluación de la saturación de O<sub>2</sub>, se identificó que los valores en promedio se mantuvieron constantes dentro de valores adecuados arriba de 90%.

Finalmente se ha demostrado según el estudio de Reyes et al, que hasta el 28.3% de los fumadores presentan algún patrón obstructivo respiratorio. La trascendencia de este estudio radica en que la caminata podría identificar de una manera sencilla, económica y accesible, la tolerancia al ejercicio en los pacientes fumadores, así como la valoración de la disnea mediante la escala de Borg mientras se realiza dicha prueba. (25)

Nuestra población presenta mayor nivel de disnea comparado al reporte de Reyes et al, en nuestro estudio la evaluación de la disnea según la escala de Borg en reposo fue; algún grado de disnea entre el valor Borg 1-3 (Disnea ligera) en el 46.7% de la población. Así mismo en el examen al detenerse de la realización de la prueba de caminata el índice referido más frecuente fue el Borg 1-7 en 30% de los pacientes donde no terminaron la prueba por la disnea.

## CONCLUSIONES

Nuestra población se caracterizó de masculinos principalmente, dentro de la sexta década de la vida.

La distancia recorrida en promedio se acercó a los 500 mts, y aunque la FC y la PAM se vieron comprometidas con la prueba de caminata, la SPO2 se mantuvo constante dentro de valores normales, por encima de 90%.

Entre el ARISCAT de los grupos comparados y el riesgo pulmonar identificado, no se encontró relación o asociación significativa.

Se identificó una prevalencia de riesgo pulmonar alto en el 6.7% de la población, discretamente mayor con la descripción literaria.

En nuestro estudio la evaluación de la disnea según la escala de Borg en reposo fue; algún grado de disnea hasta el valor Borg 3 (Disnea ligera) en el 46.7% de la población, lo que nos posiciona en un mayor nivel de disnea comparado al reporte de la literatura.

## BIBLIOGRAFIA

1. Secretaría de Salud México. Encuesta Nacional de Adicciones:drogas. 2011.
2. Willemse BWM, Postma DS, Timens W, ten Hacken NHT. The impact of smoking cessation on respiratory symptoms, lung function, airway hyperresponsiveness and inflammation. *Eur Respir J*. 2004;23(3):464–76.
3. Tudor RM, Yoshida T, Arap W, Pasqualini R, Petrache I. Cellular and molecular mechanisms of alveolar destruction in emphysema: An evolutionary perspective. *Proc Am Thorac Soc*. 2006;3(6):503–10.
4. Taraseviciene-stewart L, Voelkel NF. Personal perspective Molecular pathogenesis of emphysema. *J Clin Invest*. 2008;118(2).
5. Craig JM, Scott AL, Mitzner W, Walla W, Hopkins J. Emphysema : Insights from Mouse Models. 2018;367(3):591–605.
6. by Dove Press published. COPD-79077-defining-and-targeting-health-disparities-in-chronic-obstruc. 2016;2475–96.
7. Yoon HK, Park YB, Rhee CK, Lee JH, Oh YM. Summary of the chronic obstructive pulmonary disease clinical practice guideline revised in 2014 by the Korean Academy of tuberculosis and respiratory disease. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2017;80(3):230–40.
8. Aghapour M, Raee P, Moghaddam SJ, Hiemstra PS, Heijink IH. Airway epithelial barrier dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: Role of cigarette smoke exposure. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2018;58(2):157–69.
9. Carter R, Holiday DB, Nwasuruba C, Stocks J, Grothues C, Tiep B. 6-minute walk work for assessment of functional capacity in patients with COPD. *Chest* [Internet]. 2003;123(5):1408–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.123.5.1408>
10. Smoking cessation, metabolic risk behaviors, and stress management over time in a sample of young adult smokers. 2019;(October):1–9.
11. Vásquez-Gómez J, Castillo-Retamal M, Souza de Carvalho R, Faundez-Casanova C, Portes Junior MDP. Prueba De Caminata De Seis Minutos ¿Es Posible Predecir El Consumo De Oxígeno En Personas Con Patologías? Una Revisión Bibliográfica. *MHSALUD Rev en Ciencias del Mov Hum y Salud*. 2017;16(1).
12. Gutiérrez-Clavería M, Beroíza W. T, Cartagena S. C, Caviedes S. I, Céspedes G. J, Gutiérrez-Navas M, et al. Prueba de caminata de seis minutos. *Rev Chil Enfermedades Respir*. 2009;25(1):15–24.
13. Goldbarg AN, Krone RJ, Resnekov L. Effects of cigarette smoking on



hemodynamics at rest and during exercise. Normal subjects. *Chest* [Internet]. 1971;60(6):531–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.60.6.531>

14. Hsieh MH, Fang YF, Chung FT, Lee CS, Chang YC, Liu YZ, et al. Distance-saturation product of the 6-minute walk test predicts mortality of patients with non-cystic fibrosis bronchiectasis. *J Thorac Dis*. 2017;9(9):3168–76.
15. Gochicoa-rangel L, Mora-romero U, Guerrero-zúñiga S, Silva-cerón M, Cid-juárez S, Velázquez-uncal M, et al. *Y Procedimientos*. 2015;74(2):127–36.
16. Cahalin LP, Semigran MJ, Dec GW. Passive Smoking and the 6-Minute Walk Test in Heart Failure-To the Editor. *Chest* [Internet]. 1997;112(1):289–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.112.1.289-a>
17. Issues S, Test MW, Equipment R, Preparation P. American Thoracic Society ATS Statement : Guidelines for the Six-Minute Walk Test. 2002;166:111–7.
18. González Mangado, Nicolás; Rodríguez Nieto MJ, Jesús M, Nieto R. Prueba de la marcha de los 6 minutos. *Med Respir*. 2016;9(1):11–21.
19. Carballo Piris Da Motta C, Gómez Alvarez M, Recalde L. Características de las complicaciones pulmonares asociadas a la ventilación mecánica en Recién Nacidos. *Pediatría Organo Of la Soc Paraguaya Pediatría*. 2010;37(2):107–11.
20. Reina Ferragut C, López-Herce J. Complicaciones de la ventilación mecánica. *An Pediatría* [Internet]. 2003;59(2):160–5. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1695-4033\(03\)78741-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1695-4033(03)78741-4)
21. Young CC, Harris EM, Vacchiano C, Bodnar S, Bukowy B, Elliott RRD, et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *Br J Anaesth* [Internet]. 2019;123(6):898–913. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>
22. Skoczyński S, Rzepka-Wrona P, Esquinas AM, Pierzchała W, Barczyk A. Influence of noninvasive ventilation on clinical status, dyspnea sensation and subsequent copd diagnosis. *Wiad Lek*. 2018;71(8):1632–5.
23. Santini G, Mores N, Shohreh R, Valente S, Dabrowska M, Trové A, et al. Exhaled and non-exhaled non-invasive markers for assessment of respiratory inflammation in patients with stable COPD and healthy smokers. *J Breath Res*. 2016;10(1).
24. Grune J, Tabuchi A, Kuebler WM. Alveolar dynamics during mechanical ventilation in the healthy and injured lung. *Intensive Care Med Exp*. 2019;7(S1):1–20.

25. Reyes Hernández Damaris, García Canales Marta, Simón Ortega Patricia, Pérez García Kauni. Repercusión del hábito de fumar en la función pulmonar de fumadores activos. Rev. Cuba Méd Mil. 2011 Dic [citado 2020 Feb 13]; 40(3-4): 227-233.

# Carta de consentimiento informado

## HOJA RECOLECCION DE DATOS:

Nombre: \_\_\_\_\_

Afiliación: \_\_\_\_\_

Cama: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Hombre: \_\_\_\_\_ Mujer: \_\_\_\_\_

Diagnostico actual: \_\_\_\_\_

Cirugía Programada: \_\_\_\_\_

	FC	SPO2	TA	BORG disnea	ARISCAT puntuación
Reposo					
Previo a la prueba					
Al detenerse					
Final de la prueba					

Distancia en metros: \_\_\_\_\_

Se detuvo: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Motivo: Mareo: \_\_\_\_\_ Disnea: \_\_\_\_\_ Angina: \_\_\_\_\_ Dolor: \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## ESCALA DE BORG:

Escala de Borg	
Nada	0
Muy, muy ligero	0.5
Muy ligero	1
Ligero	2
Moderado	3
Algo intensa	4
Intensa	5
Muy intensa	6
	7
Muy, muy intensa	8
	9
Máxima	10

Instrucciones para evaluar la Escala de Borg.  
Previo a realizar la prueba deberá mostrar y explicar al paciente la escala de BORG, haciendo hincapié que deberá reportar un valor (de preferencia numérico) para «DISNEA» y otro para «FATIGA». Una vez hecha la demostración solicite al paciente que indique el valor en que se encuentra en este momento, con la siguiente frase:  
«Señale usted en este momento»  
¿Cuánto le falta el aire?  
¿El grado de cansancio en las piernas?

**Figura 4.** Escala de Borg para disnea y fatiga.

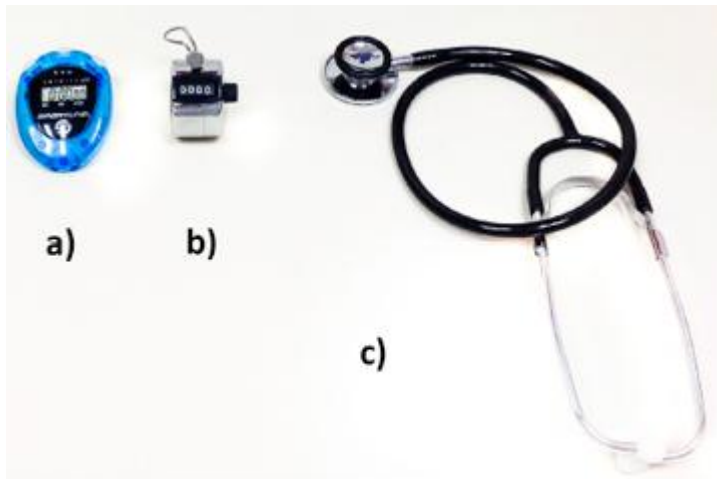
## ESCALA DE ARISCAT:

Tabla 1. Índice ARISCAT

	Puntuación
Edad (años)	
<50	–
51-80	3
>80	16
SaO2 preoperatoria (%)	
>96	–
91-95	8
<90	24
Infección respiratoria en el último mes	17
Anemia preoperatoria (<10g/dl)	11
Incisión quirúrgica	
Periférica	–
Abdominal alta	15
Torácica	24
Duración de la cirugía (horas)	
<2	–
2-3	16
>3	23
Procedimiento urgente	8
Bajo riesgo < 26 puntos Riesgo intermedio 26-44 puntos Riesgo elevado >45 puntos	

Fuente: Tomado y modificado de Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Valles J, Castillo J, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology*. 2010;113:1338-50.

## IMAGENES



**Figura 7.** Equipo de la PC6M: **a)** cronómetro, **b)** contador de vueltas, **c)** estetoscopio.



**Figura 1.** Pasillo para la PC6M.