



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

CAT vr. Espirometría para el diagnóstico de la EPOC

Luis Hernán Calderón Mesa

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna, Unidad de Neumología
Bogotá, Colombia
2016

CAT vr. Espirometría para el diagnóstico de la EPOC

Luis Hernán Calderón Mesa

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Medicina Interna

Director (a):
Dr. Alfredo Saavedra Rodríguez

Línea de Investigación:
Neumología Grupo de
Investigación: Unidad
de Neumología

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna, Unidad de Neumología
Bogotá, Colombia
2016

Resumen

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una enfermedad prevalente en Colombia cuyas complicaciones son una causa importante de mortalidad. Para su diagnóstico es necesaria la realización de una espirometría que confirme el proceso obstructivo; sin embargo, el dispositivo espirométrico no está disponible en todos los territorios de Colombia y existe una proporción de pacientes que se ven imposibilitados para su realización, por lo que nos planteamos como objetivo en el presente trabajo el desarrollo de una posible herramienta que pueda remplazar la espirometría para el diagnóstico de la EPOC como lo es el cuestionario COPD Assessment Test (CAT). Por este motivo se diseñó un estudio descriptivo de pruebas diagnósticas en el que se recolectaron 32 pacientes mayores de 40 años con antecedentes exposicionales del servicio ambulatorio de terapia respiratoria a los que les aplicamos el cuestionario previo a la realización de la espirometría para calcular las características intrínsecas del CAT en cuanto sensibilidad y especificidad en todos los puntos de corte, utilizando la espirometría como estándar de oro. La muestra seleccionada presenta claramente un grupo predominante femenino (65%), que a diferencia de los hombres se encuentran primordialmente en el grupo de 70 a 80 años (50% de ellas). Los resultados arrojan que en ningún punto de corte se logra una sensibilidad y especificidad mayor al 90%, obteniendo un área bajo la curva de 0.61 (IC 95%, 0.37-0.86). Se concluye entonces que el CAT es inexacto para aproximarse a los resultados de una espirometría.

Palabras clave: EPOC, CAT, COPD Assessment Test, Diagnostico.

Abstract

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a prevalent disease in Colombia whose complications are a major cause of mortality. For its diagnosis it is necessary to perform a spirometry that confirms the obstructive process; However, the spirometric device is not available in all the territories of Colombia and there is a proportion of patients that are unable to perform it, so that we consider as objective in the present work the development of a possible tool that can replace the Spirometry for the diagnosis of COPD as the COPD Assessment Test (CAT) questionnaire. For this reason, a descriptive study of diagnostic tests was designed in which 32 patients over 40 years of age with a previous history of the respiratory therapy outpatient service were collected and we applied the questionnaire prior to performing the spirometry to calculate the intrinsic characteristics Of CAT in terms of sensitivity and specificity at all cut-off points, using spirometry as a gold standard. The selected sample clearly shows a predominant female group (65%), which unlike men are found primarily in the 70-80 age group (50% of them). The results show that in no cut-off point a sensitivity and specificity was greater than 90%, obtaining an area under the curve of 0.61 (95% CI, 0.37-0.86). It is concluded that the CAT is inaccurate to approximate the results of spirometry.

Keywords: COPD, CAT, COPD Assessment Test, Diagnosis.

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	III
Lista de figuras.....	VI
Lista de tablas	VII
Lista de Símbolos y abreviaturas.....	VIII
Introducción	1
1. Materiales y métodos	5
2. Resultados.....	7
3. Discusión.....	11
Bibliografía	12

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 1: Curva ROC.	10

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
Tabla 1: Distribucion por grupo etareo y genero.....	8
Tabla 2: Puntos de corte y resumen de eventos posibles.....	8
Tabla 3: Valores de sensibilidad y especificidad.....	9
Tabla 4: Área bajo la curva.....	10

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Cronica
CAT	COPD Assessment Test

Introducción

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se define como la limitación persistente del flujo aéreo, que es usualmente progresiva y asociada a una respuesta inflamatoria crónica aumentada en las vías aéreas y pulmón como consecuencia de la exposición a gases y partículas nocivas(1). La EPOC constituye la cuarta causa de mortalidad en el mundo, afectando con mayor frecuencia a fumadores de sexo masculino y personas mayores de 40 años, aumentando su prevalencia con la edad(1). Se estima que a nivel mundial la prevalencia es del 4% - 10%(2); en Latinoamérica se encuentra entre el 7.8% y 19.7% estimada en Sao Paulo, Santiago de Chile, Ciudad de México, Montevideo y Caracas(3). En Colombia, según el estudio PREPOCOL la prevalencia de EPOC es de 8.9% en personas mayores de 40 años, discriminada por ciudad así: Barranquilla con un 7.9%, Bogotá con 8,5%, Bucaramanga con 7,9%, Cali con 8,5% y Medellín 13,5%(4,5). Con base en lo anterior podemos concluir que alrededor de una persona de cada 10 colombianos puede tener EPOC, constituyendo así esta patología en un problema de salud pública, que impulsa el desarrollo de herramientas para optimizar su diagnóstico y facilitar el acceso al manejo y tratamiento.

Existen tres pilares importantes para el diagnóstico de la EPOC, el primero son los antecedentes exposicionales dados básicamente por el tabaquismo, que es el factor de riesgo más común(1), y la exposición a humo de biomasa(6,7). El segundo pilar para el diagnóstico se sustenta en el cuadro clínico compatible (síntomas crónicos y progresivos de disnea, tos y producción de esputo), y el tercer pilar es la espirometría que debe mostrar una relación VEF1/CVF menor al 70% en pacientes menores de 65 años(1), y un valor por debajo del límite inferior de la normalidad del VEF1/CVF establecido por las curvas de Hankinson en pacientes mayores de 65 años(8).

La espirometría es el estudio en el que nos basamos para documentar un proceso obstructivo, sin embargo, su realización depende del esfuerzo del paciente, lo que puede restringir el éxito de la prueba en casos de limitación física del paciente o en el momento en que el paciente se vea incapaz de entender los lineamientos que se deben seguir para la realización de la prueba. Se encuentra documentado que el 2.3% de los pacientes a quienes se les realiza la espirometría es fallida y en el 66.6% de los sujetos restantes se encuentra por lo menos un error que limitaba la interpretación de la prueba(9).

En el pasado han surgido otros cuestionarios para la aproximación al diagnóstico de la EPOC, entre ellos se encuentra el International Primary Care Airways Guidelines (IPAG) que al aplicarse en un grupo de pacientes en cuidado primario, usando la espirometría como patrón de oro, logro una sensibilidad del 91% y especificidad del 49% que le da un valor predictivo negativo del 97%(10); y el cuestionario COPD Population Screener (COPD-PS) en donde se observó una sensibilidad del 53.6% y especificidad del 83.2%, con una valor predictivo positivo del 68% y un valor predictivo negativo del 77%(11). Estos cuestionarios cuentan con sensibilidad y valor predictivo negativo aceptables que podrían ser de ayuda en el momento de descartar la enfermedad, sin embargo, aún no se cuenta con una herramienta con la suficiente especificidad y valor predictivo positivo que nos permita la confirmación diagnóstica de la EPOC cuando no se tiene disponible una espirometría.

El COPD Assessment Test (CAT) surge por la necesidad de cuantificar el impacto de la EPOC en la calidad de vida de los pacientes; previo al CAT se contaba con múltiples herramientas para medir el estado de salud de los pacientes con EPOC tales como el St George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)(12), Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRQ)(13) y el COPD Clinical Questionnaire (CCQ)(14); sin embargo, se trataban de sistemas extensos y complejos para su aplicación en la práctica clínica diaria. El CAT es validado en el año 2009 basado en el análisis de tres estudios prospectivos, dos en los Estados Unidos y uno en Europa, en los que se analizaron veintidós aspectos de los pacientes con EPOC. Durante el análisis se buscó realizar la reducción de los ítems a través de un análisis Rasch y un análisis psicométrico obteniendo ocho ítems con el mejor desempeño para evaluar el estado de salud de los pacientes con EPOC(15).

A través de los años el uso del CAT ha permitido una mejora sustancial en la relación del médico-paciente en tanto que ha facilitado el entendimiento del impacto de la enfermedad sobre el paciente optimizando la comunicación de este con su médico(16), diferenciando los diferentes grados de severidad del EPOC, y observándose un adecuado desempeño al ser aplicado en distintas poblaciones(17).

Se encuentran disponibles estudios que le dan un valor pronóstico al CAT en cuanto a la mortalidad a tres años de los pacientes con EPOC especialmente con puntuaciones ≥ 17 puntos(18). Es bien sabido el uso del CAT para el seguimiento de los pacientes observándose mejoría de 2.2 – 3 puntos luego del proceso de rehabilitación pulmonar, y se ha cuantificado su deterioro cuando sobreviene un episodio de exacerbación con una media de aumento de 4.7 puntos definiendo como la diferencia mínima significativa en la puntuación de 2 unidades(19). Una prueba que puede administrarse de manera sencilla, ya sea durante la consulta médica o vía telefónica(20), o inclusive puede ser auto-aplicada por los pacientes que están en capacidad de hacerlo, sin encontrar diferencias significativas en

Se encuentran en la literatura dos trabajos relacionados con la pregunta clínica de esta investigación. El primero de ellos realizado en el Hospital de Ardabil en Irán, en el que se tomaron 105 pacientes con diagnóstico de EPOC y se llevaron a la realización de espirometría bajo los estándares de la American Thoracic Society. Los resultados evidencian con significancia estadística como en la medida que se aumenta el grado de obstrucción según la clasificación del GOLD (disminución del VEF1) hay un deterioro en el promedio de puntaje del CAT: GOLD 0 media de 13.12 puntos, GOLD 1 media de 14.55 puntos, GOLD 2 media de 21.8 puntos, GOLD 3 media de 25.09 puntos y GOLD 4 media de 28.04 puntos(22). Lo anterior permite plantear que puede existir una relación directamente proporcional entre la puntuación del CAT y el grado de obstrucción en los pacientes con sospecha de EPOC. En el segundo trabajo realizado en Japón, se analizaron dos cohortes con una muestra total de 3062 sujetos mayores de 40 años con historia de tabaquismo, utilizando como punto de corte para definir obstrucción un VEF1/VEF6 menor

CAT es estadísticamente más alta que los pacientes sin obstrucción, de igual forma se observa que el porcentaje de pacientes con obstrucción al flujo del aire fue significativamente mayor en pacientes con puntuación del CAT más alta, 19.6% de los pacientes que tuvieron CAT entre 0 y 9, contra el 33.8% de los pacientes que tuvieron un CAT entre 20 y 29(23).

Para el diagnóstico de la EPOC, la espirometría juega un papel preponderante para demostrar el proceso obstructivo, sin embargo, este estudio no es posible realizarlo en áreas en donde no hay disponibilidad del dispositivo espirométrico; adicionalmente algunos pacientes tienen contraindicaciones para la realización de la misma y otros pacientes fallan al realizarla. Un estudio retrospectivo realizado en pacientes con edades entre 65 y 94 años a quienes se les realizó espirometría, evidenció que en el 2.3% de los individuos fue fallida la realización de la prueba y que en un 66.6% de los sujetos restantes se presentó al menos un error que limitaba la interpretación de la misma(9).

Por consiguiente, es importante saber si es posible aproximarnos al diagnóstico de la EPOC sin una espirometría dadas las limitaciones previamente citadas. Entendiendo que el COPD assessment test (CAT) es una herramienta para evaluar el impacto de la EPOC sobre la calidad de vida de los pacientes(1), se pretende con el presente estudio evaluar la utilidad diagnóstica del CAT como una posible alternativa al uso de la espirometría. Los resultados del estudio contribuirán al conocimiento de la EPOC, en la búsqueda de opciones diagnósticas que eviten retrasos en el tratamiento, fundamentalmente en áreas rurales en donde el acceso a los equipos espirométricos es limitada.

Dadas las limitaciones que se pueden encontrar en la práctica clínica con la realización de la espirometría, así como los antecedentes de la manera en que el CAT podría correlacionarse con el grado de obstrucción, cabe preguntarnos si es posible que con la puntuación del CAT en pacientes con antecedentes exposicionales sea suficiente para el diagnóstico de la EPOC. Para tal fin pretendemos recolectar datos acerca de las mediciones espirométricas y, de manera paralela, las puntuaciones del CAT en un grupo de pacientes del Hospital Clínica San Rafael, determinando de ser posible un punto de corte en la

puntuación del CAT con el suficiente desempeño estadístico en cuanto a sensibilidad y especificidad que nos permita el diagnóstico de la EPOC. Así las cosas, lo que se desea probar es que la escala CAT tiene la capacidad de clasificar correctamente sujetos con EPOC con una sensibilidad y especificidad cercana a la de una espirometría, en algún punto de corte.

$$\frac{\text{Número de verdaderos positivos}}{\text{Número de verdaderos positivos} + \text{Número de falsos positivos}} = \frac{\text{Número de verdaderos positivos}}{\text{Número de verdaderos positivos} + \text{Número de falsos positivos}}$$

Hipotesis_{0a}: Sensibilidad < 90%

Hipotesis_{1a}: Sensibilidad ≥ 90%

Hipotesis_{0b}: Especificidad < 90%

Hipotesis_{1b}: Especificidad ≥ 90%

1. Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo de pruebas diagnósticas, en el cual se buscaron las características operativas de la escala CAT para el diagnóstico o clasificación de sujetos con EPOC utilizando como estándar de oro la espirometría. Fueron considerados potencialmente elegibles todos los pacientes programados para la realización de espirometría en el servicio de terapia respiratoria del Hospital Clínica San Rafael, ya sea por primera vez o control, en un periodo de un mes, teniendo como criterios de inclusión: personas mayores de 40 años y con antecedentes de tabaquismo mayor de 10 paquetes/año y/o exposición a humo de biomasa por más de 10 años. Fueron excluidos todos los pacientes con antecedente o que se encontraban en tratamiento por Asma o Insuficiencia Cardíaca, historia de hospitalización en el mes previo por infección

respiratoria, diagnóstico de masa pulmonar (lesión mayor 3 cms) o enfermedad metastásica a pulmón, antecedente de cirugía de tórax en los 6 meses previos, antecedente de Enfermedad Pulmonar Intersticial Difusa y los pacientes que no aprobaron su participación en el estudio. La población objeto fueron 65 pacientes, que corresponden al número de usuarios aproximados que llegan a la realización de espirometría ambulatoria durante un mes en el servicio de terapia respiratoria del Hospital Clínica San Rafael.

Se decidió utilizar un error del 5%, para tener un tamaño de muestra de 34 pacientes, y se definió para este estudio un nivel de confianza del 95% o su equivalente para una distribución normal estándar.

Las variables a medir incluyeron el CAT, el cual se realizó con entrevista personal a cada uno de los pacientes involucrados en el estudio, y la espirometría que fue realizada de la forma como habitualmente se hace en el Hospital Clínica San Rafael. La población de estudio no estuvo expuesta a intervenciones por parte del grupo de investigación; los investigadores no tuvieron ninguna participación en la solicitud, toma o procesamiento de

Se tomaron los pacientes seleccionados de manera aleatoria de acuerdo a la programación para espirometría del servicio de neumología del Hospital Universitario Clínica San Rafael y se les aplicaron los criterios de inclusión y exclusión. A aquellos pacientes elegibles se les solicitó consentimiento informado por escrito para posteriormente proceder a la entrevista para el diligenciamiento de la herramienta de recolección de datos y la escala CAT. Posteriormente al diligenciamiento de la escala, cada paciente fue trasladado al consultorio en donde un funcionario diferente (terapeuta respiratoria) le practicó la espirometría. Se tomaron los datos del CAT y de la espirometría, para la construcción de la base de datos en el programa Excel®, que posteriormente fue analizada con SPSS.

Para cada paciente se obtuvo entonces el resultado de la espirometría y se clasificó como sano o enfermo dependiendo del resultado del índice VEF1/CVF utilizando como punto de corte un VEF1/CVF menor del 70% en pacientes menores de 65 años, y el VEF1/CVF por debajo del percentil 5 del límite inferior de la normalidad según las tablas de Hankinson(8) para pacientes de 65 años o más.

El grupo de investigación cumplió con todas las normas y criterios del Comité de ética Institucional en lo relacionado con la veracidad y confidencialidad de la información que se recolectó.

Para cumplir con el objetivo principal de este estudio fue necesario tener en cuenta que la calidad de una prueba diagnóstica utilizada para el cuidado de los pacientes se juzga fundamentalmente, por su capacidad para distinguir entre estados alternativos de salud. Es decir, la exactitud o capacidad para clasificar de manera correcta a los individuos en subgrupos clínicamente relevantes(24). Dicha exactitud ha sido evaluada clásicamente en función de la sensibilidad y la especificidad de la prueba diagnóstica, que dependen del punto de corte establecido. Con esto, se decide utilizar la curva de características operativas del receptor (ROC, su sigla en inglés). Dicha curva representa el espectro de posibilidades de especificidad y sensibilidad, cuando se varía el punto de corte, que a la postre coincide con uno de los objetivos específicos del estudio. Para la construcción de la curva ROC se tiene entonces el CAT, que clasificará a los individuos como positivos y negativos y la espirometría (estándar de oro) que determinará si los pacientes se encuentran sanos o enfermos.

2.Resultados

Con la recolección de información se obtuvo la información de 34 pacientes, en una recolección total de la muestra estimada para una población de 65 sujetos evaluados durante el mes de septiembre de 2016. No se encontraron elementos adicionales al marco inicial y tampoco rechazos en la aplicación del CAT.

La muestra seleccionada presenta claramente un grupo predominante femenino (65%), que a diferencia de los hombres se encuentran primordialmente en el grupo de 70 a 80 años (50% de ellas). Estas características demográficas, coinciden con la población de estudio.

Tabla 1. Distribución por grupo etáreo y género

G_ETÁREO	F	M	Total general
<60	3	4	7
60-70	4	4	8
70-75	4	2	6
75-80	7	2	9
>80	4		4
Total genera	22	12	34

Posterior a la validación de información y digitación, se clasifican los 34 pacientes en positivos y negativos según su repuesta al CAT. Esta respuesta, tomando como referencia los 40 posibles puntos de corte de la prueba, se tiene:

Tabla 2. Puntos de corte y resumen de eventos posibles.

P_CORTE	VP	FP	FN	VN	P_CORTE	VP	FP	FN	VN
1	5	29	0	0	21	1	2	4	27
2	5	29	0	0	22	1	2	4	27
3	5	27	0	2	23	0	2	5	27
4	5	26	0	3	24	0	2	5	27
5	5	25	0	4	25	0	1	5	28
6	5	24	0	5	26	0	0	5	29
7	5	24	0	5	27	0	0	5	29
8	4	23	1	6	28	0	0	5	29
9	4	21	1	8	29	0	0	5	29
10	4	20	1	9	30	0	0	5	29
11	4	17	1	12	31	0	0	5	29
12	4	15	1	14	32	0	0	5	29
13	4	13	1	16	33	0	0	5	29
14	4	12	1	17	34	0	0	5	29
15	3	11	2	18	35	0	0	5	29
16	3	11	2	18	36	0	0	5	29
17	2	9	3	20	37	0	0	5	29
18	1	7	4	22	38	0	0	5	29
19	1	5	4	24	39	0	0	5	29
20	1	3	4	26	40	0	0	5	29

Esta información organizada, se utiliza para construir los 40 valores posibles de sensibilidad y especificidad, con:

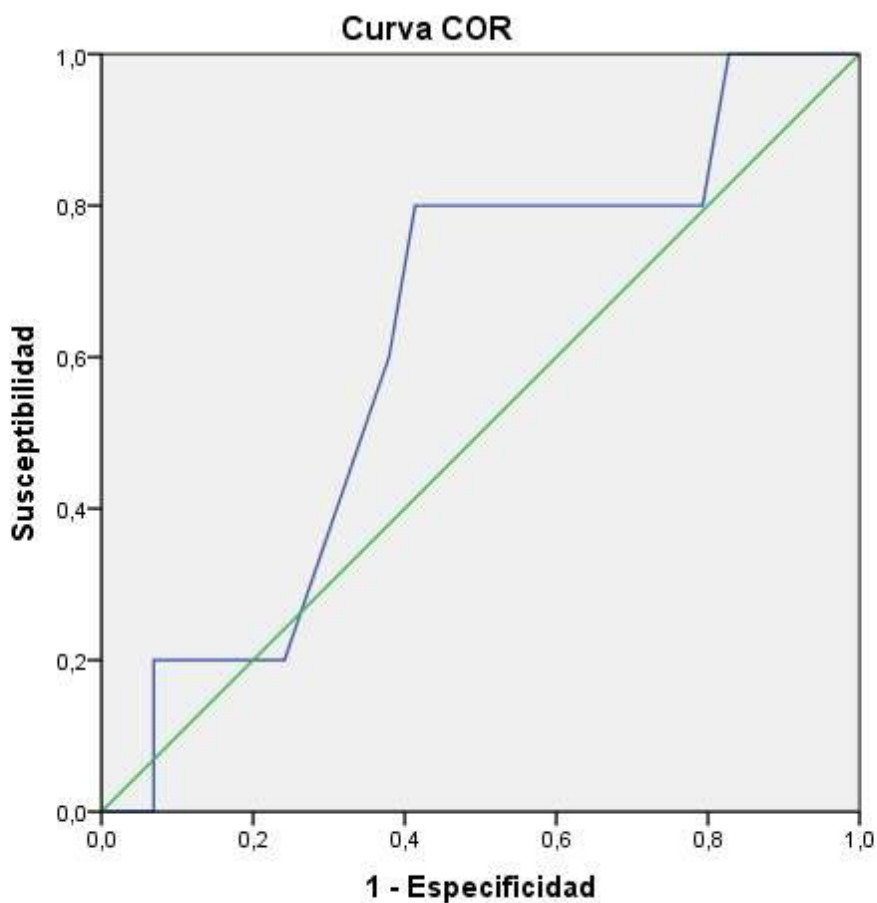
$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos Positivos}}{\text{Verdaderos Positivos} + \text{Falsos Negativos}} \text{ y } \text{Especificidad} = \frac{\text{Verdaderos Negativos}}{\text{Verdaderos Negativos} + \text{Falsos Positivos}}$$

Tabla 3. Valores de Sensibilidad y especificidad

P_CORTE	SENSI	ESPECI	P_CORTE	SENSI	ESPECI	P_CORTE	SENSI	ESPECI
1	100%	0%	15	60%	62%	29	0%	100%
2	100%	0%	16	60%	62%	30	0%	100%
3	100%	7%	17	40%	69%	31	0%	100%
4	100%	10%	18	20%	76%	32	0%	100%
5	100%	14%	19	20%	83%	33	0%	100%
6	100%	17%	20	20%	90%	34	0%	100%
7	100%	17%	21	20%	93%	35	0%	100%
8	80%	21%	22	20%	93%	36	0%	100%
9	80%	28%	23	0%	93%	37	0%	100%
10	80%	31%	24	0%	93%	38	0%	100%
11	80%	41%	25	0%	97%	39	0%	100%
12	80%	48%	26	0%	100%	40	0%	100%
13	80%	55%	27	0%	100%			
14	80%	59%	28	0%	100%			

En esta tabla se nota como en ningún caso se cuenta con una combinación de sensibilidad >90% y especificidad >90%. Esto lleva a tener que rechazar las hipótesis alternativa. Teniendo en cuenta que ni en el mejor de los casos se encuentra una combinación si quiera cercana a la deseada.

Finalmente se construye la curva ROC y su correspondiente área bajo la curva.



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Tabla 4. Área bajo la curva (AUC)

Área	Error típ. ^a	Sig. asintótica ^b	Intervalo de confianza asintótico al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
,621	,126	,395	,373	,868

a. Bajo el supuesto no paramétrico

b. Hipótesis nula: área verdadera = 0,5

Que implica que no es posible rechazar la hipótesis nula.

La mayor exactitud diagnóstica de una prueba se traduce en un desplazamiento "hacia arriba y a la izquierda" de la curva ROC. Gráficamente, este no es el caso y se ve corroborado con el hecho de que no existe evidencia para afirmar que el AUC es mayor que 0,5.

Al utilizar el Área bajo la curva ROC, como el índice de la exactitud del CAT para pronosticar EPOC, se concluye que para este estudio, no se encontró evidencia estadística que permita afirmar que el test se puede utilizar para clasificar un paciente como sano o enfermo.

3. Discusión

El cuestionario CAT fue creado con el objetivo de tratar de cuantificar en alguna medida la sintomatología de los pacientes con EPOC y, dados los hallazgos en la literatura revisada de su relación proporcional con el grado de obstrucción, se planteó la posibilidad de pudiera tener algún valor diagnóstico, sin embargo, los hallazgos de este estudio piloto muestran que dicha relación no está presente y que podrían existir muchas variables que pueden provocar un puntaje CAT alto sin que necesariamente signifique un estado obstructivo en los pacientes con antecedentes exposicionales. Aquí se podrían mencionar patologías psiquiátricas, cardiovasculares, renales o respiratorias no obstructivas que impactan en la calidad de vida de los pacientes reflejándose en una puntuación elevada del CAT sin que se trate de una enfermedad pulmonar obstructiva. No se encontró dentro de los análisis estadísticos ningún punto de corte en la curva ROC con el suficiente poder para ser considerado como diagnóstico, y adicionalmente el área bajo la curva con un valor de 0.61 con unas desviaciones estándar que cruzan el 0.5 hacen pensar que el cuestionario CAT debe seguir siendo utilizado para lo que fue creado.

Otro hallazgos para ser resaltado es como nuestros resultados van en contra de los estudios referenciados en la introducción, dejando claro que, por lo menos en la población bogotana

estudiada, no existe una relación proporcional entre el grado de obstrucción y el puntaje CAT; es decir que son frecuentes los pacientes con grados obstructivos avanzados con puntajes CAT relativamente bajos, así como también se pueden observar pacientes sin obstrucción con puntajes CAT elevados lo que se reflejó en la pobre especificidad de la prueba.

Como ya se mencionó previamente los resultados de la escala CAT pueden estar influenciados por otras variables diferentes a un proceso obstructivo pulmonar lo que determino sobretodo la pobre especificidad de la prueba; sin embargo esto abre la posibilidad de que la escala CAT pueda tener utilidad en otras patologías diferentes al EPOC, como por ejemplo, enfermedades pulmonares no obstructivas, insuficiencia cardiaca o enfermedad renal crónica, en las que el seguimiento en el tiempo de la puntuación de la escala también pueda aproximarse a los cambios en la calidad de vida con estados

Los resultados arrojan como el CAT es inexacto para aproximarse a los resultados de una espirometría, que fue el patrón de oro utilizado. Hay que mencionar que a su vez la espirometría presenta limitaciones en cuanto a su sensibilidad en la clasificación de pacientes como obstruidos o no; pero aun no se encuentra disponible una prueba alternativa con mejor desempeño para comprobar la patología obstructiva. Este hecho limita la validez de nuestro trabajo dado que no se utilizó un estándar de oro con una sensibilidad

Bibliografía

1. Global Strategy for the Diagnosis M and P of C. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). 2015.
2. Halbert RJ, Isonaka S, George D, Iqbal A. Interpreting COPD prevalence estimates: What is the true burden of disease? Vol. 123, Chest. 2003. p. 1684–92.

3. Menezes AMB, Perez-Padilla R, Jardim JB, Muiño A, Lopez MV, Valdivia G, et al. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *Lancet*. 2005;366(9500):1875–81.
4. Caballero A, Torres-Duque CA, Jaramillo C, Bolívar F, Sanabria F, Osorio P, et al. Prevalence of COPD in five Colombian cities situated at low, medium, and high altitude (PREPOCOL study). *Chest*. 2008;133(2):343–9.
5. Social M de S y P. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica - EPOC. 2013.
6. Po JYT, FitzGerald JM, Carlsten C. Respiratory disease associated with solid biomass fuel exposure in rural women and children: systematic review and meta-analysis. *Thorax*. 2011;66(3):232–9.
7. Kurmi OP, Semple S, Simkhada P, Smith WCS, Ayres JG. COPD and chronic bronchitis risk of indoor air pollution from solid fuel: a systematic review and meta-analysis. *Thorax*. 2010;65(3):221–8.
8. Hankinson JL, Odencrantz JR, Fedan KB. Spirometric reference values from a sample of the general U.S. Population. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(1):179–87.
9. Czajkowska-Malinowska M, Tomalak W, Radliński J. Quality of spirometry in the elderly. *Pneumonol Alergol Pol*. 2013;81(6):511–7.
10. Sichletidis L, Spyrtos D, Papaioannou M, Chloros D, Tsiotsios A, Tsagaraki V, et al. A combination of the IPAG questionnaire and PiKo-6® flow meter is a valuable screening tool for COPD in the primary care setting. *Prim Care Respir J*. 2011;20(2):184–9.
11. Martinez FJ, Raczek AE, Seifer FD, Conoscenti CS, Curtice TG, D'Eletto T, et al. Development and initial validation of a self-scored COPD Population Screener Questionnaire (COPD-PS). *COPD*. 2008;5(2):85–95.
12. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM. The St George's Respiratory Questionnaire. *Respir Med*. 1991;85 Suppl B:25–31.
13. Larson JL, Covey MK BJ. Reliability and validity of the Chronic Respiratory Disease Questionnaire. *Am Rev Respir Dis*. 1993;147(A530).

14. van der Molen T, Willemse BWM, Schokker S, ten Hacken NHT, Postma DS, Juniper EF. Development, validity and responsiveness of the Clinical COPD Questionnaire. *Health Qual Life Outcomes*. 2003;1:13.
15. Jones PW, Harding G, Berry P, Wiklund I, Chen WH, Kline Leidy N. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J*. 2009;34(3):648–54.
16. Lari SM, Attaran D, Tohidi M. Improving communication between the physician and the COPD patient: an evaluation of the utility of the COPD Assessment Test in primary care. *Patient Relat Outcome Meas*. 2014;5:145–52.
17. Jones PW, Brusselle G, Dal Negro RW, Ferrer M, Kardos P, Levy ML, et al. Properties of the COPD assessment test in a cross-sectional European study. *Eur Respir J*. 2011;38(1):29–35.
18. Casanova C, Marin JM, Martinez-Gonzalez C, De Lucas-Ramos P, Mir-Viladrich I, Cosio B, et al. Differential effect of modified Medical Research Council Dyspnea, COPD Assessment Test, and Clinical COPD Questionnaire for symptoms evaluation within the new GOLD staging and mortality in COPD. *Chest*. 2015;148(1):159–68.
19. Gupta N, Pinto LM, Morogan A, Bourbeau J. The COPD assessment test: A systematic review. *Eur Respir J*. 2014;44(4):873–84.
20. da Silva GF, Morano MTA, Sales MPU, Olegário NB, Cavalcante AGM, Pereira EDB. Comparison of face-to-face interview and telephone interview administration of COPD assessment test: a randomized study. *Qual Life Res*. 2014;23(4):1193–7.
21. Agusti A, Soler-Cataluña JJ, Molina J, Morejon E, Garcia-Losa M, Roset M, et al. Does the COPD assessment test (CAT™) questionnaire produce similar results when self- or interviewer administered? *Qual Life Res*. 2015;24(10):2345–54.
22. Ghobadi H, Ahari SS, Kameli A, Lari SM. The relationship between COPD assessment test (CAT) scores and severity of airflow obstruction in stable COPD Patients. *Tanaffos*. 2012;11(2):22–6.
23. Yoshimoto D, Nakano Y, Onishi K, Hagan G, Jones PW. The relationship between copd assessment test (CAT) score and airflow limitation in Japanese patients aged over 40 with smoking history. *Respirology*. 2013;18:180.

24. Burgueño MJ, García-Bastos JL, González-Buitrago JM. Las curvas ROC en la evaluación de las pruebas diagnósticas. *Med Clin (Barc)*. 1995;104(17):661–70.