

Pruebas diagnósticas

Generalidades de su interpretación

Diagnostic tests
Generalities of interpretation

Luis Gabriel Cuervo Amore⁽¹⁾; Alvaro Ruiz Morales⁽²⁾

INTRODUCCIÓN

La utilización de pruebas diagnósticas en medicina clínica (exámenes de laboratorio, examen físico, cuestionarios o cualquier otra prueba) busca solucionar la pregunta de si el paciente tiene o no la condición que se busca o al menos disminuir la incertidumbre al clasificar al paciente como sano, enfermo o en determinado rango dentro de una escala de salud o enfermedad. En las circunstancias en que no hay incertidumbre, no tiene objeto utilizar pruebas diagnósticas, que tienen su aplicación en la zona gris de incertidumbre, como se muestra en la Figura 1.

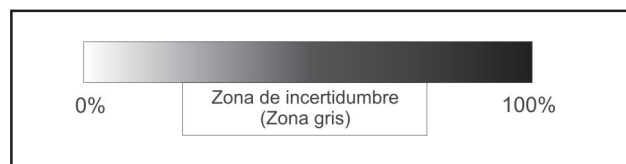


Figura 1.

Al realizar una prueba en condiciones similares en diferentes sitios, esta prueba puede llegar a ofrecer resultados comparables en cuanto a su capacidad para discriminar o separar adecuadamente a los enfermos de los sanos. Estas características llamadas características operativas de las pruebas son la sensibilidad y la especificidad.

La sensibilidad es la capacidad de una prueba para clasificar a los enfermos como enfermos; en otras palabras, muestra el porcentaje de personas enfermas que dan un resultado «positivo» o «anormal» en el examen. La Tabla 1 muestra cómo puede calcularse la sensibilidad.

Tabla 1. Cálculo de la sensibilidad.

Sensibilidad	Enfermos
Prueba (+)	A
Prueba (-)	C
Total	a + c

$$\text{Sensibilidad} = a/(a+c)$$

$$\text{Probabilidad Pre-examen} = (a+c)/(a+b+c+d) = \text{Prevalencia}$$

La especificidad es la capacidad de la prueba para clasificar adecuadamente a los sanos como sanos; es el porcentaje de personas que no tiene la condición de estudio y que dan resultados «negativos» o «normales» (Tabla 2).

Tabla 2. Cálculo de la especificidad.

Especificidad	Sanos
Prueba (+)	b
Prueba (-)	d
Total	b+d

$$\text{Especificidad} = d/(b+d)$$

(1) OMS.

(2) Profesor titular, Departamento de Epidemiología Clínica, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Correspondencia: Asociación Colombiana de Neumología y Cirugía de Tórax, Cra 16A N° 80 - 74 Oficina 404 Bogotá, Colombia. Telefax: (571) 623 18 68 - 623 18 03

Reimpreso de: *Rev. Colomb. Neumol.* 2008; 9(2): 98-105.

Un examen sensible tiene a su vez pocos resultados falsos negativos. Y en un examen muy específico se reducen los resultados falsos positivos. Estas características de las pruebas son muy importantes a la hora de escoger pruebas, según el escenario clínico en el que se van a utilizar. Las pruebas diagnósticas pueden dar resultados dicotómicos (normal/anormal) o pueden presentarse en forma de resultados numéricos, en los cuales debe haberse establecido un valor llamado de referencia o «normal». El valor que se utiliza como límite se llama «punto de corte». Si se cambia el punto de corte, puede aumentarse la sensibilidad (mejorar la capacidad para encontrar enfermos) pero simultáneamente se desmejorará la capacidad para clasificar correctamente al sano como sano. Si se utiliza como punto de corte para diabetes 200 mg/dl, probablemente todas las personas que tengan cifras superiores a 200 tendrán diabetes; el examen es muy específico (pocos falsos positivos, o personas sin diabetes con cifras superiores a 200). El precio que se paga por esto es que un porcentaje importante de diabéticos se le escaparán (falsos negativos) pues quedan clasificados como sanos al tener cifras de glucemia menores a 200 mg/dl. En este ejemplo el examen es poco sensible (deja escapar enfermos) y muy específico (capta casi todos los sanos).

Si se utiliza como punto de corte 100 mg/dl se captarán todos los diabéticos (alta sensibilidad) pero una proporción importante de personas sanas quedarán clasificadas como diabéticos (aquellos sin diabetes con cifras entre 100 y 125 mg/dl). Al bajar el punto de corte se mejoró la sensibilidad pero se sacrificó la especificidad.

Existen estrategias para establecer en qué punto de corte se logra el mejor balance entre sensibilidad y especificidad, mediante el cálculo de sensibilidad y especificidad para cada punto de corte. Esta información se presenta de manera gráfica para una más fácil interpretación. A este método se lo conoce como una curva de características operativas del receptor. En ellas se grafica la sensibilidad versus la especificidad, para buscar el punto donde menos sacrificio haya de cada una y los puntos a partir de los cuales no hay ganancias sustantivas de una característica al modificar la otra. Estas están bien explicadas en detalle en algunas de las lecturas sugeridas al final del artículo (1,5,6).

Todas las anteriores características definen las capacidades de una prueba y permiten proyectar los resultados de aplicarla en una población con características de prevalencia de la condición de estudio conocida. Esto es un escenario clínico donde conocer estos datos es de gran utilidad. Por ejemplo, si se va a montar un programa de tamizaje de la pobla-

ción y se quiere tener una aproximación sobre cuántas personas van a ser clasificadas adecuadamente con una prueba y cuántas inadecuadamente. Así se pueden destinar los recursos adecuados para aclarar o confirmar diagnósticos, establecer estrategias para captar oportunamente a las personas que escapen al tamizaje, ofrecer información adecuada a los pacientes, etc.

El escenario usual del clínico, sin embargo, empieza con el paciente en quien se sospecha una condición, se solicita un examen y se debe considerar el resultado del examen. El clínico sabe que su prueba, como la mayoría de las pruebas diagnósticas, no es perfecta. Puede clasificar muy bien o aceptablemente bien a los sanos como sanos, a los enfermos como enfermos, pero en ocasiones se equivoca y clasifica a los enfermos como sanos (falsos negativos) o a los sanos como enfermos (falsos positivos) como se muestra en la Tabla 3. Consciente de esto, al recibir los resultados del examen, bien sea positivo o negativo, el clínico quiere saber con qué certeza puede tomar una decisión basada en ese resultado. Por ejemplo, si recibe un resultado positivo para VIH en un paciente, ¿cuál es la probabilidad de que realmente se encuentre enfermo? ¿puede informarle que está infectado por el VIH con certeza? Hay posibilidades de que el examen sea un falso positivo y ese paciente esté realmente sano? ¿Si es así, qué tan alta es esa posibilidad?

Tabla 3. Clasificación de sanos y enfermos según el resultado de una prueba.

	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	Verdaderos positivos	Falsos positivos	Resultados positivos
Prueba (-)	Falsos negativos	Verdaderos negativos	Resultados negativos
Total	Prevalencia (probabilidad pre-examen)	100% prevalencia	Total población (100%)

Estas preguntas reflejan los dilemas que con mayor frecuencia encuentra el clínico. La determinación de estas probabilidades se hace con la determinación de los valores predictivos (Tabla 4 y Tabla 5). El valor predictivo positivo de un resultado positivo (qué tanto predice un resultado positivo que el paciente esté enfermo o en otras palabras, ¿De cada cien resultados positivos, cuántos son verdaderamente positivos?) y el valor predictivo negativo de un resultado negativo (qué tanto predice un resultado negativo que el paciente está

sano, es decir ¿De cada cien resultados negativos, cuántos son verdaderamente negativos?); estos son valores que varían enormemente con la prevalencia (o probabilidad pre-examen) del problema en estudio.

Tabla 4. Cálculo del valor predictivo positivo.

Valor pred. (+)	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	a	b	a+b
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

VP (+) = a / (a+b)

Tabla 5. Cálculo del valor predictivo negativo.

Valor pred. (-)	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (-)	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

VP (-) = d / (c+d)

En la Tabla 6 se muestra la variación que puede presentar el valor predictivo positivo (VP+) cuando cambia la prevalencia. En el ejemplo se ha utilizado una prueba de muy alta sensibilidad y especificidad. Sin embargo, cuando la prevalencia es baja, la probabilidad post-examen (probabilidad de tener la condición de estudio teniendo los resultados del examen) es baja.

Tabla 6. Variación del valor predictivo positivo de una prueba según la prevalencia.

Prevalencia	Sensibilidad	Especificidad	VP (+)
0,1%	99%	95%	1,9%
1,0%	99%	95%	16,7%
1,0%	99%	95%	68,8%
30,0%	99%	95%	89,5%
50,0%	99%	95%	95,2%

Como se puede ver, aun cuando la prueba tiene una sensibilidad extraordinariamente alta, si la prevalencia es baja, la probabilidad de que un examen positivo corresponda a una persona enferma puede ser tan baja como 2%. Sin embargo, al aumentar la prevalencia, esto se puede mejorar substancialmente. En el caso de una prevalencia de 50%, una prueba positiva casi nos confirma el diagnóstico.

En múltiples publicaciones se ha hablado de cómo la sensibilidad y la especificidad describen las características de desempeño de una prueba diagnóstica cuando se aplica en poblaciones similares a la del estudio en que se definen esos valores. También se ha hablado ampliamente del valor que tiene el valor predictivo tanto positivo como negativo en una prueba, para determinar la probabilidad post – examen (probabilidad de estar enfermo una vez obtenido determinado resultado en el examen) cuando se conoce la probabilidad pre – examen (probabilidad global del grupo de estudio o prevalencia de la enfermedad).

Estos valores son de especial utilidad para el clínico, quien al conocer el resultado de una prueba puede tener una aproximación a la probabilidad de clasificar a su paciente en forma adecuada.

Los aspectos relacionados con sensibilidad, especificidad y valores predictivos han sido excelentemente expuestos en varias de las lecturas sugeridas.

Ahora vamos a exponer algunos nuevos desarrollos en el área de evaluación de pruebas diagnósticas.

CONDICIONES QUE PUEDEN MODIFICAR LA INTERPRETACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS

Una condición importante para que sean aplicables los valores de sensibilidad y especificidad de una prueba, en la condición clínica en que uno se encuentra, es que el espectro de la enfermedad sea similar en el sitio de aplicación con respecto a los pacientes en quienes se estimaron esos valores. Es decir, que se distribuya el espectro en forma similar en los dos grupos. Un ejemplo puede aclarar un poco esta afirmación.

La sensibilidad de la medición de FEV₁/ CVF en la espirometría para detectar Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) varía notablemente si la prueba es aplicada en pacientes con estados incipientes de la enfermedad o si se aplica en estados avanzados. La medición descrita detecta a casi todos los pacientes con enfermedad avanzada (en este espectro del EPOC tiene una alta sensibilidad), pero no es igual de buena para detectar pacientes con enfermedad incipiente. Supongamos que usted quiere tamizar para EPOC una población de personas aparentemente sanas (asintomáticos). Si usted utiliza los resultados de sensibilidad y especificidad tomados de un estudio hecho en personas con estados clínicamente avanzados de la enfermedad, probablemente se va a llevar una decepción, pues la prueba se va a comportar en forma inadecuada. Cuando usted esperaba que le detectara más de 50% de los casos, el examen le detectó probablemente menos de 10%. Es similar a lo que

le sucede al médico recién graduado que se entrenó en un hospital universitario de alto nivel. Al salir a la práctica de atención primaria tendrá gran dificultad para detectar las enfermedades en estados incipientes, pues está habituado a los estados más avanzados de las enfermedades.

Para no cometer este error y crearse falsas expectativas deben utilizarse resultados de exámenes hechos en poblaciones comparables o con distribuciones similares de los diferentes estadios de la enfermedad (v.g. Evaluación de sensibilidad y especificidad de FEV₁/CVF hechas en tamizaje de poblaciones). Si bien es difícil encontrar, en ocasiones, evidencia de la sensibilidad y especificidad de una prueba, más aun va a ser encontrar evidencia de subgrupos poblacionales. Por fortuna la relevancia que ha tomado este tema, las publicaciones al respecto han aumentado sustancialmente.

Otro inconveniente que se puede presentar con los valores predictivos y características operativas de una prueba es que con frecuencia el mayor número de resultados «anormales» corresponde a resultados con valores cercanos a los puntos de corte. Los valores predictivos no determinan una probabilidad diferente, para quienes tienen cifras límites, de quienes tienen cifras francamente anormales. Si se toman niveles de glucemia en ayuno a dos pacientes, y el laboratorio tiene determinados valores de referencia de glucemia «normal» de 60-120 y los resultados de sus pacientes son para uno 125 mg/dl y para el otro 250, es de esperar que la probabilidad de tener diabetes sea diferente para los dos pacientes; con los valores predictivos que se obtienen en el punto de corte del laboratorio, la probabilidad se consideraría igual para ambos pacientes.

También influyen en los resultados de los estudios otras condiciones, que deben tenerse en cuenta al evaluar la sensibilidad y especificidad descritas de una prueba. Debe evaluarse si el estudio se realizó en un grupo de pacientes con similar severidad de enfermedad, comparables a los pacientes en quienes se quiere aplicar el resultado y en los cuales se hayan evitado causas particulares de error o de variación en los exámenes. Se ilustran a continuación algunos de estos casos:

- Edad y sexo: por ejemplo, los valores de depuración de creatinina tiene niveles de referencia diferentes dependiendo de la edad de los pacientes. La especificidad de la prueba de esfuerzo para detectar enfermedad coronaria es diferente para hombres y mujeres.

- Posición del cuerpo al tomar el examen: los valores de hemoglobina de las personas que padecen insuficiencia cardiaca congestiva pueden cambiar dependiendo de si la persona está en decúbito supino

o erguido al momento de la toma de la muestra, lo cual explica la variación ocasional que de un día a otro presenta el examen.

- El azar: en las pruebas cuya definición de normalidad está dada por la distribución gaussiana, un 5% de las personas quedan clasificadas como enfermas aún estando sanas. La toma de múltiples pruebas (por ejemplo en un examen médico ejecutivo) hace que esta probabilidad de error se acumule; después de treinta exámenes hechos en una persona sana (si se asume una distribución normal de los resultados) la probabilidad de encontrar en una persona sana todos sus resultados normales es bastante baja, por esta acumulación de errores.

- Condiciones asociadas: en pacientes con leucemia mielógena, la glucosis in-vitro puede hacer que los resultados de glucemia den falsamente bajos.

- Errores de laboratorio: las muestras marcadas en forma incorrecta, transposición de especímenes, mala calibración de aparatos o la pobre estandarización de las pruebas puede llevar a errores, en ocasiones imposibles de detectar en forma oportuna.

- Otros factores: los valores de cortisol sérico varían dependiendo de la hora del día en la que se mida.

La forma como la prevalencia modifica los valores predictivos se ejemplifica en las siguientes tablas. En la Tabla 7 se presenta una condición con prevalencia de 5% y en la Tabla 8 una condición con prevalencia de 50%. En ambas condiciones se aplica una prueba con sensibilidad de 90% y especificidad de 90%. Para la primera situación el VP(+) es de 32% mientras que para la segunda es de 90%. Los VP (-) son 99,4% y 90% respectivamente:

Tabla 7. Valores predictivos para una prevalencia de 5%.

	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	45	95	140
Prueba (-)	5	855	860
Total	50	950	1000

Tabla 8. Valores predictivos para una prevalencia de 50%

	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	450	50	500
Prueba (-)	50	450	500
Total	500	500	1000

Para aumentar la prevalencia de una enfermedad pueden usarse estrategias como:

- Selección de poblaciones de riesgo: por ejemplo, tamizado en los fumadores de una empresa para detectar EPOC en fases tempranas.
- Aplicación o toma de los exámenes en instituciones de referencia, a donde los pacientes llegan después de un proceso de estudio previo. V.g. búsqueda de casos de EPOC con espirometría en pacientes que asisten a una clínica para dejar de fumar.
- Aplicación de la estrategia en situaciones clínicas específicas: haciendo la espirometría en pacientes con enfermedad coronaria.

Razones de probabilidades

Otro método para determinar las probabilidades post-examen que cada vez se usa más es la razón de probabilidades (RP), que en las publicaciones en inglés se llama likelihood ratio.

Para calcular la RP se necesita tener claro el concepto de razón. Las probabilidades se calculan dividiendo el número de sujetos de una población que presenta un desenlace (I) sobre la población total, incluidos los que presentaron el desenlace y los que no (I+J). Una probabilidad de 4% quiere decir que de cada 100 personas cuatro presentaron el desenlace.

Probabilidad = $(I)/(I+J)$, donde (I) son los que presentaron el desenlace y (I+J) el total de la población.

En la razón, esto se expresa en forma diferente. El término involucra los sujetos con desenlace a la izquierda de la expresión (I), y a la derecha, separados por dos puntos, los sujetos de la población sin el desenlace (J).

$$\text{Razón} = (I):(J)$$

La razón equivalente a 4% es 4:96. Cuatro por cada noventa y seis personas. Este número puede multiplicarse o dividirse por un número determinado para hacer más comprensible la expresión. Por ejemplo 4:96 se puede dividir los términos entre 4 y tener un equivalente más cómodo de usar 1:24.

La razón de probabilidades para un valor de un examen es la probabilidad de tener un examen positivo en las personas enfermas, dividido por la probabilidad de la enfermedad en las personas sin la enfermedad. El resultado muestra cuántas veces más probable es que se encuentre un resultado en un enfermo, comparado con una persona sana (Tabla 9).

Tabla 9. Cálculo de la razón de probabilidad para un resultado positivo.

RP (+)	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	a	b	a+b
Prueba (-)	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

Razón de probabilidades para un resultado positivo: $[a / (a+c)] / [b / (b+d)]$. Utilizando los datos de la Tabla 3, usted puede reemplazar las letras por los valores de cada cuadro (V.g. por el valor de sensibilidad).

Razón de probabilidades para un resultado negativo: $[c / (a+c)] / [d / (b+d)]$ (Tabla 10).

Tabla 10. Cálculo de la razón de probabilidad para un resultado negativo.

RP (-)	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	a	b	a+b
Prueba (-)	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

Al aplicar estas fórmulas a nuestros ejemplos anteriores tenemos:

	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	45	95	140
Prueba (-)	5	855	860
Total	50	950	1000

Razón de probabilidades para un resultado positivo

$$[a / (a+c)] / [b / (b+d)] = [45 / 50] / [95/950] = 0,9 / 0,1 = 9$$

Razón de probabilidades para un resultado negativo

$$[c / (a+c)] / [d / (b+d)] = [5 / 50] / [855 / 950] = 0,1 / 0,9 = 0,11$$

Con esto podemos decir que los resultados positivos (razón 9:1) ocurren 9 veces más frecuentemente en personas enfermas que en personas sanas. También podemos afirmar que los resultados negativos

ocurren 0,11 veces en personas enfermas respecto a cada persona sana; si se multiplican por un número común (9), diríamos que equivale a 9 veces más frecuentes en personas sanas que en personas enfermas (razón 1:9).

Sin embargo, aún no sabemos cuál es la probabilidad de que un paciente esté enfermo si el resultado es positivo (VP +). Para obtener este dato, debemos seguir los siguientes pasos:

1. Convertir la probabilidad pre-examen en una razón. Por ejemplo, 5% en 0,05:0,95
2. Multiplicar la razón por la RP (+) para obtener la razón post – examen:
 - Para una prueba positiva: $0,05: 0,95 \times 9 = 0,45:0,95$
 - Para una prueba negativa: $0,05 : 0,95 \times 0,11 = 0,0055: 0,95$
3. Convertir esta razón post-examen en una probabilidad (valor predictivo):
 - Para una prueba positiva: $0,45/ (0,45 + 0,95) = 0,32 = 32\%$
 - Para una prueba negativa: $0,0055 / (0,0055 + 0,95) = 0,0058 = 0,58\%$

Al comparar los valores obtenidos con aquellos calculados en forma sencilla en la tabla 2X2, se ve que corresponden a los valores predictivos positivo y negativo. Puesto que es tan sencillo el cálculo esto en una tabla 2X2, ¿por qué complicarse con la RP?

Una ventaja es que la razón de probabilidades, a diferencia de los valores predictivos, no varía con los cambios en la prevalencia de una enfermedad. La otra ventaja importante es que cuando utilizamos los valores predictivos, usualmente utilizamos un punto de corte fijo y decimos la probabilidad de ser enfermo o sano dependiendo de la sensibilidad y especificidad de la prueba. Las RP suelen venir calculadas para múltiples puntos de corte, facilitando el cálculo de probabilidad post-examen de acuerdo al valor del resultado obtenido.

Como se puede apreciar en la Tabla 11 donde la prevalencia es 5% y en la Tabla 12 donde la prevalencia es 50%, las RP son iguales en los dos casos.

Tabla 11. Razón de probabilidad para prevalencia de 5%

	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	45	95	140
Prueba (-)	5	855	860
Total	50	950	1000

Razón de probabilidades para un resultado positivo: $[a / (a+c)] / [b/ (b+d)] = [45 / 50] / [95/950] = 0,9 / 0,1 = 9$

Tabla 12. Razón de probabilidad para prevalencia de 50%.

	Enfermos	Sanos	Total
Prueba (+)	450	50	500
Prueba (-)	50	450	500
Total	500	500	1000

Razón de probabilidades para un resultado positivo: $[a / (a+c)] / [b/ (b+d)] = [450 / 500] / [50/500] = 0,9 / 0,1 = 9$

Como se dijo, una de las ventajas de las RP sobre los datos de sensibilidad y especificidad es que estos se han determinado usualmente para puntos de corte fijo mientras que las RP son más flexibles. Esta situación puede generar absurdos como el siguiente: calcular el valor predictivo positivo de sufrir diabetes cuando se tiene como punto de corte un valor de 110 mg/dl. Se obtiene el mismo valor predictivo para una persona con un resultado de 112 mg/dl que para otra con un resultado de 250!

Con las razones de probabilidad se calcula la probabilidad de estar enfermo dado que se tiene un resultado determinado. Por esta razón la probabilidad es diferente para quien tiene 112 o 250 mg/dl. en el resultado de glucemia. Así, las RP se acomodan mejor a la práctica clínica, ponderando diferencialmente a quienes tienen valores extremos de quienes tienen valores cercanos a los normales.

Otra ventaja es la facilidad que ofrecen las RP para calcular la razón post-examen cuando se hacen múltiples exámenes seriados. Para esto, se multiplica la RP del primer examen por la razón pre-examen, obteniéndose una razón post-examen₁; este valor de razón post-examen₁ se multiplica por la RP del segundo examen y se obtiene el valor de la razón post-examen₂ y así sucesivamente.

Razón pre-examen X RP₁= Razón post-examen₁.

Razón post-examen₁ X RP₂= Razón post-examen₂.

Razón post-examen₂ X RP₃= Razón post-examen₃.

La principal desventaja de los RP es que siempre nos ha quedado más fácil entender los términos en probabilidades que en razones.

PUNTOS CLAVE PARA TENER EN CUENTA

- La sensibilidad de una prueba diagnóstica describe la capacidad de la prueba para identificar adecuadamente a las personas con la condición en estudio (clasificar como enfermos a los enfermos).

- La especificidad de una prueba es la capacidad para identificar adecuadamente a las personas sin la condición (clasificar como sanos a los sanos).

- Cuando se tiene en frente un resultado de un examen, su interpretación depende de la probabilidad pre-examen que tenía el paciente y del resultado. El concepto que se usa es el de valor predictivo: dado que se tiene un resultado de examen ¿qué porcentaje de pacientes con ese resultado tienen la condición física que corresponde con el resultado?

- El valor predictivo positivo de una prueba dice cual es la probabilidad, una vez que se tiene un resultado positivo, de que la persona realmente tenga la condición (V.g. Si el examen sale positivo, cuál es la probabilidad de que el paciente esté enfermo).

- El valor predictivo negativo de una prueba dice cual es la probabilidad, una vez que se tiene un resultado negativo, de que la persona realmente no tenga la condición (V.g. Si el examen sale bien, que tan factible es que el paciente este sano).

- El examen ideal es aquel de mayor sensibilidad y especificidad.

- Cuando uno quiere una prueba que especialmente no deje escapar personas enfermas, busca las de mayor sensibilidad.

- Cuando uno quiere una prueba que confirme un diagnóstico o quiere evitar clasificar erróneamente a alguien sano como enfermo (por ejemplo cáncer, SIDA), se utilizan pruebas de alta especificidad.

- Existe una relación inversa entre la sensibilidad y especificidad. Al modificar los puntos de corte de las pruebas aumenta la sensibilidad pero disminuye la especificidad y viceversa.

- Las curvas operativas del receptor (COR) permiten definir los puntos de corte donde el canje entre la sensibilidad y la especificidad sea más beneficioso.

- La toma de exámenes en paralelo (muchos al tiempo) aumenta la sensibilidad, pero disminuye la especificidad de la prueba.

- La toma de exámenes en serie (decisión de exámenes con base en los resultados de exámenes previos) aumenta la especificidad de la prueba y disminuye la sensibilidad.

- Las razones de probabilidad permiten calcular más fácilmente la probabilidad post-examen con diferentes resultados del examen.

- La razón de probabilidades no se modifica con la prevalencia de la enfermedad, a diferencia de los valores predictivos. Esta es una ventaja de las razones de probabilidad sobre los valores predictivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. Clinical Epidemiology – the essentials. Ed. Williams & Wilkins. 3rd Ed. 1996. USA.
2. Goldbloom RB, Lawrence RS. Preventing disease: Beyond rethoric. Ed. Springer Verlag. 1990. USA.
3. Jaeschke R, Guyatt Gh, Sackett DL. For the evidence-based medicine working group. User's guide to medical literature. VI How to use an article about a diagnostic test. A. Are the results of the study valid? JAMA 1994; 271: 389-91. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? JAMA 1994; 271: 703-7.
4. Panzer RJ, Black ER, Griner PF. Diagnostic strategies for common medical problems. ACP. 1991. First edition.
5. Ruiz A, Ruiz JG. Estrategias diagnósticas: aproximación a su uso racional, cuarta parte. Rev Col Cardología 1988; 2(5): 402-9.
6. Ruiz A, Ruiz JG. Estrategias diagnósticas: aproximación a su uso racional, tercera parte. Rev Col Cardología 1988; 2(6): 484-95.
7. Ruiz JG, Ruiz A. Investigación clínica: ideas vs. hechos. Segunda parte. Rev Col Cardología 1987; 2(4): 266-70.
8. Sackett DL, Richardson WS, Rosember W, Hayness RB. Evidence based medicine – how to practice and teach. EBM. Ed. Churchill Livingston. UK 1997.
9. Sackett DL, Hayness RB, Guyatt GH, Tugwell P. Interpretación de los datos diagnósticos en epidemiología clínica – ciencias básicas para la medicina clínica. Segunda edición. Ed. Panamericana. Argentina 1991.