

Significado y empleo de la razón de probabilidades en la práctica clínica

Juan José García García

RESUMEN

Se revisa el concepto y la manera de calcular la razón de probabilidades, para resultados positivos y negativos, y su utilidad clínica en estudios de diagnóstico.

Palabras clave: Razón de probabilidades, sensibilidad, especificidad, curvas COR.

SUMMARY

The conceptual meaning of likelihood ratio, in positive and negative results, when is applied in clinical research, is reported.

Key words: Likelihood ratio, sensitivity, specificity, Roc curve.

En la práctica clínica, el establecimiento del diagnóstico constituye uno de los puntos nodales en la toma de decisiones para la atención del paciente, por lo que el médico debe contar con las mejores herramientas que le permitan llegar a él, pues de ello se desprenden el pronóstico y el plan de manejo, ya sea preventivo, curativo o rehabilitatorio.

Entre las diversas estrategias que el médico pone en juego, aún inconscientemente, se encuentran el reconocimiento de patrones, la recolección exhaustiva de datos y el razonamiento de tipo hipotético-deductivo. Asimismo, en años recientes, se ha dado énfasis al empleo de conceptos derivados de la teoría de probabilidad para incorporar en el pensamiento médico, a fin de que las decisiones tomadas estén basadas en la mejor evidencia disponible. El presente trabajo se dedica a uno de ellos.

Concepto de razón de probabilidades

Es importante recordar que una medida de razón relaciona por cociente dos conjuntos independientes entre sí, es decir, uno no está contenido en el otro.

La razón de probabilidades (RP), constituye la comparación de proporciones entre sujetos con la alteración blanco y aquéllos que no la tienen, que presentan un nivel dado de resultado de una prueba de diagnóstico, sea ésta la presencia (o ausencia) de un signo, síntoma o resultado de un examen de laboratorio (o gabinete).

La razón de probabilidades (likelihood ratio) para un resultado positivo compara la proporción de verdaderos positivos entre el total de enfermos (sensibilidad), con la de falsos positivos, (1-especificidad). Tratándose de una medida de razón, expresa cuántas veces más (o menos), es probable

que se encuentre un resultado, positivo, de una prueba en personas enfermas, en comparación con las no enfermas.

$$RP (+) = \frac{\text{Sensibilidad}}{1 - \text{especificidad}}$$

Teóricamente, para un valor igual a la unidad, la razón de probabilidades indicaría que el resultado de la prueba a ese nivel puede ser igualmente probable que provenga de un enfermo que de un no enfermo. Un valor de 3, indicaría que ese resultado es tres veces más frecuente en personas enfermas que entre quienes no tienen la enfermedad. Los valores de la RP más alejados de la unidad procederán de niveles del resultado de la prueba que corresponderán a los individuos con la enfermedad; por otro lado, un valor menor que 1, en términos generales, refleja que es más probable que el resultado de la prueba corresponda a individuos sin la alteración blanco.

La razón de probabilidades para un resultado negativo, a su vez, compara la proporción de falsos negativos en relación con la de la especificidad de la prueba. En este caso, en teoría, un valor de 1 reflejaría que un resultado a ese nivel puede ser igualmente probable que provenga de un enfermo no reconocido por la prueba, (sensibilidad igual a cero), como de un individuo sin la patología en estudio (máxima especificidad):

$$RP (-) = \frac{\text{Falsos negativos}}{\text{Especificidad}}$$

Sackett y colaboradores refieren que estos índices tienen tres propiedades que les confieren un gran valor utilizable en el establecimiento del diagnóstico:

1. No se ven afectados por la prevalencia de la enfermedad en estudio.

Esto es debido al hecho de que en su cálculo, las proporciones utilizadas se obtienen con respecto a cada columna (con la alteración blanco y sin ella), lo que le da estabilidad. Se destaca este hecho al compararse con los valores predictivos, que dependen esencialmente de la prevalencia de la enfermedad en la población que se examina.

2. Puede calcularse para varios niveles del signo, síntoma o resultado de la prueba.

Esto representa una enorme capacidad discriminatoria para la identificación de individuos con patología, en la medida que cada nivel, constituye una franja de resultados que amplía la información clínica, al compararse entre sí los rangos contiguos y los extremos.

Fletcher y colaboradores destacan que la principal ventaja de esta medida es que permite ir más allá de la simple clasificación de un resultado como normal o anormal a partir de un punto único de corte, resumiendo en una sola cifra la información contenida en los valores de sensibilidad y especificidad de una prueba.

El valor de la razón de probabilidades entre un nivel y otro del resultado de una prueba permite identificar, a la vez, el mejor punto para establecer el diagnóstico, recordando con ello el uso de curvas COR (receiver operator characteristic curve).

Cuando se tiene la oportunidad de contar con más de dos niveles de medición, como con los valores de exámenes de laboratorio, puede apreciarse la propiedad de discriminación a la que se ha hecho referencia.

En el *cuadro 1* se presenta los resultados de las razones de probabilidad para resultados positivos y negativos, calculados a partir de los datos de sensibilidad y especificidad que Fletcher y colaboradores muestran para la glicemia posprandial.

Observe que entre los valores de glicemia de 70 a 130 mg/dL, la RP (+) es menos de dos veces mayor que para el nivel previo, en tanto que a 140 mg/dL, la RP es casi cinco veces mayor con respecto al punto de corte anterior (130 mg/dL).

El comportamiento del valor de la RP evidentemente es resultado de la relación inversa entre sensibilidad y especificidad.

Nótese que una vez que se ha alcanzado la máxima especificidad, la RP ya no es calculable.

Por lo que respecta a la RP (-), sus valores más importantes desde el punto de vista clínico, corresponden a aquellos más cercanos a cero, en la medida que proceden de individuos sin la patología en estudio.

Observe que cuando la sensibilidad de la prueba cae al 50%, es decir, cuando sólo la mitad de los enfermos es reconocido correctamente por la prueba, la RP también tiene un valor de 0.5, en el nivel de glicemia de 150 mg/dL.

Para fines prácticos, en el ejemplo, los valores de la RP, tanto positiva como negativa, sugieren la utilización

Cuadro 1. Valores de sensibilidad, especificidad y razones de probabilidad para resultados positivos o negativos, según niveles de glicemia

Glucemia posprandial mg/dL (2 horas)	Sensibilidad %	Especificidad %	Razón de probabilidades (+)	Razón de probabilidades (-)
70	98.6	8.8	1.08	0.045
80	97.1	25.5	1.30	0.11
90	94.3	47.6	1.80	0.12
100	88.6	69.8	2.93	0.16
110	85.7	84.1	5.39	0.17
120	71.4	92.5	9.52	0.31
130	64.3	96.9	20.09	0.37
140	57.1	99.4	95.17	0.43
150	50.0	99.6	375.0	0.50
160	47.1	99.8	235.5	0.53
170	42.9	100.0	-	0.57
180	38.6	100.0	-	0.61
190	34.3	100.0	-	0.66
200	27.1	100.0	-	0.73

de 140 mg/dL como punto de corte para establecer el diagnóstico de sospecha de diabetes mellitus.

3. Constituyen una herramienta para reducir la lista de hipótesis diagnósticas.

El aprovechamiento de esta propiedad resulta de gran interés para el médico clínico y puede realizarse a través de tres vías:

- a) La primera mediante una secuencia de cálculos sencillos.
 - b) La segunda con la utilización de tablas para la conversión de valores.
 - c) La tercera con el uso de un nomograma.
- a) La primera vía implica el uso de la razón de probabilidades como paso intermedio para transformar la probabilidad de tener la enfermedad, antes de aplicar la prueba (prevalencia de la alteración blanco en la población en estudio), a la probabilidad de tenerla una vez que la prueba ha sido realizada. Para ello, debe hacerse uso de la noción que el término *odds* implica, y que en la literatura es traducido como “momio”, “suerte”, “posibilidad” o “chance”.

En el terreno deportivo o de competencias expresa cómo se encuentran las opiniones o apuestas con relación a uno de los participantes. Se suele señalar este “momio”, como situación adversa para uno de ellos.

Por ejemplo, se habla de que “las apuestas se encuentran 3 a 1”. De esta forma, en el contexto económico el ganador recibiría el triple de su apuesta.

Cuadro 2.

Prueba	Enfermos	No enfermos	Total
Positiva	a	b	a + b
Negativa	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	N

Cuadro 3.

Valores de RP		Cambios entre la probabilidad preprueba y la posprueba
+	>10.0	Grandes, y a menudo concluyentes
-	< 0.1	
+	5.0-10.0	Moderados
-	0.1-0.2	
+	2.0-5.0	Pequeños, pero algunas veces importantes
-	0.5-0.2	
+	1.0-2.0	Pequeños, y rara vez importantes
-	0.5-1.0	

La forma en que el médico empleará este concepto será en el sentido opuesto, es decir, en el número o resultado a favor de que un sujeto tenga la enfermedad.

Para el caso de que el resultado de la prueba sea de tipo dicotómico (positiva o negativa), se parte de la construcción de una tabla de 2 x 2, como la que se muestra en el *cuadro 2*.

Así, entonces, el momio de la alteración blanco antes de realizar la prueba, (que se obtiene de la relación entre la proporción de individuos con la enfermedad y la de los que no la tienen), se multiplica por la razón de probabilidad para el resultado de la prueba, para obtener el momio de la alteración blanco después de que dicha prueba sea aplicada.

El último paso es convertir este valor a la probabilidad de tener la enfermedad después de realizar la prueba, para lo cual se divide entre sí mismo, más uno. Este resultado se corresponde con el concepto de valor predictivo de una prueba positiva, es decir, la probabilidad de que un individuo con una prueba positiva en realidad tenga la enfermedad.

Las cifras básicas que se requieren para llevar a cabo esta serie de cálculos son las de prevalencia, sensibilidad y especificidad, y la manera en que se van empleando se muestra enseguida:

Prevalencia = Probabilidad preprueba de tener la enfermedad = $a + c/N$

Momio preprueba = $\frac{\text{Prevalencia}}{1 - \text{prevalencia}}$

Sensibilidad = Proporción de individuos con la enfermedad positivos a la prueba = $a/a + c$

Proporción de falsos positivos = Proporción de individuos sin la enfermedad positivos a la prueba = $1 - \text{especificidad} = b/b + d$

Razón de probabilidades (+) = $\frac{\text{Sensibilidad}}{1 - \text{especificidad}} = \frac{a/a + c}{b/b + d}$

Momio preprueba x razón de probabilidad = momio posprueba

Momio posprueba/Momio posprueba + 1 = Probabilidad posprueba = Valor predictivo de una prueba positiva

Para propósito de utilizar la razón de probabilidades sin contar con los números absolutos para la construcción de la tabla, se insiste en que pueden encontrarse en la literatura las tres cifras arriba referidas.

Un ejemplo interesante del empleo de estos indicadores se encuentra en el artículo de Wagner y colaboradores al analizar los signos y síntomas asociados con un cuadro clínico de apendicitis.

Debido a que el médico no está familiarizado con la realización de estos cálculos ni con el manejo de los términos mismos, existen dos opciones más que le pueden llevar a estimar la probabilidad posprueba, al menos de una forma aproximada, para lo cual se recomienda consultar a Sackett, en donde se pueden apreciar las tablas para la conversión de valores de probabilidades a momios antes de aplicar la prueba, y de momios a probabilidades después de aplicarla; así como el nomograma desarrollado por Fagan, también presentado en las otras fuentes bibliográficas.

En resumen

La RP indica cuánto aumenta o disminuye la probabilidad de que esté presente la alteración blanco a partir de un resultado de una prueba de diagnóstico. Un resultado igual a 1 da lugar a que la probabilidad posprueba sea exactamente igual que la probabilidad preprueba. Un resultado mayor que 1 incrementa la probabilidad de que el trastorno esté presente conforme aumenta dicho valor, e inversamente, los valores menores que 1 disminuyen la probabilidad de que se encuentre el trastorno estudiado.

A manera de guía, el *cuadro 3* muestra cómo pueden interpretarse los valores de la RP.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fletcher RH, Fletcher SW, Wagner EH. *Epidemiología clínica*. Barcelona: Ediciones Consulta 1989: 59-62.
2. Sackett DL, Haynes RB, Guyatt GH, Tugwell P. *Epidemiología clínica*. Ciencia básica para la medicina clínica. Argentina: Editorial Médica Panamericana 1994: 127-145.
3. Dawson-Saunders B, Trapp RG. *Bioestadística médica*. 2ª Ed., México: El Manual Moderno 1997: 286-287.
4. Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. User's guide to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? *JAMA* 1994; 271: 703-707.
5. Wagner JM, McKinney WP, Carpenter JL. Does this patient have appendicitis? *JAMA* 1996; 276: 1589-1594.