

Medidas de asociación

Dr. Cristian Díaz Vélez
Epidemiólogo Clínico
Auditor Médico





Medidas de asociación

- Son indicadores epidemiológicos que evalúan la fuerza con la que una determinada enfermedad se asocia con un determinado factor.
- Las medidas de asociación son comparaciones de incidencias de la enfermedad en las personas expuestas respecto a las no-expuestas.
- También compara la frecuencia de la exposición entre enfermos y no-enfermos.



Medidas de asociación (2)

- Estas medidas permiten realizar inferencias, cuando se pueden evaluar mediante una función estadística.
- Las medidas de asociación más sólidas se calculan utilizando la incidencia, por ser la más confiable en términos de temporalidad.
- Pero también se puede utilizar la comparación de prevalencias y de posibilidades (Odds).

Revisión de diseños de estudio: ensayo clínico



Revisión de diseños de estudio: cohorte



Revisión de diseños de estudio: casos y controles





Propósito común de los diseños

- Sin importar el diseño, el objetivo es determinar si hay un exceso de riesgo.
- O, si existe una reducción del riesgo de una enfermedad.
- Este riesgo de enfermedad se debe asociar a una exposición o característica.



Definición de riesgo

- Es la probabilidad de que se produzca un acontecimiento

Ejemplos

- La aparición de una enfermedad o
- El desencadenamiento de la muerte



Riesgo absoluto

- La incidencia de una enfermedad en una población se denomina riesgo absoluto.
- Puede indicar la magnitud del riesgo de un grupo de personas con una cierta exposición.
- Pero como NO tiene en cuenta el riesgo de la enfermedad en sujetos no expuestos, NO indica si la exposición está asociada a mayor riesgo de enfermedad.



Asociación de la enfermedad y la exposición

Dos formas básicas de medir el exceso de riesgo son:

1. Diferencia de riesgos o riesgo atribuible

(Riesgo de enfermedad en expuestos) - (Riesgo de enfermedad en no-expuestos)

2. Razón de riesgos

Riesgo de enfermedad en expuestos

Riesgo de enfermedad en no-expuestos

Cálculo de exceso de riesgo

Un brote de enfermedad transmitida por los alimentos				
Alimento	(A)	(B)	(C)	(D)
	Comieron (% enfermos)	No comieron (% enfermos)	$(A) / (B)$	$(A) - (B)$
Ensalada de huevo	83	30		
Macarrones	76	67		
Queso Fresco	71	69		
Ensalada de atún	78	50		
Helado	78	54		
Otos	72	50		

Cálculo de exceso de riesgo

Un brote de enfermedad transmitida por los alimentos				
Alimento	(A)	(B)	(C)	(D)
	Comieron (% enfermos)	No comieron (% enfermos)	$(A) / (B)$	$(A) - (B)$
Ensalada de huevo	83	30	2.77	53
Macarrones	76	67	1.13	9
Queso Fresco	71	69	1.03	2
Ensalada de atún	78	50	1.56	28
Helado	78	54	1.21	14
Otos	72	50	1.44	22



Cociente de posibilidades (OR)

- En los estudios de casos y controles se desconoce la incidencia de la enfermedad en la población expuesta y en la no-expuesta.
- En un estudio de casos y controles no se puede calcular el riesgo relativo directamente.
- Otra forma de medir el riesgo es usando la medida de asociación denominada *cociente de posibilidades* (*Odds Ratio, OR*).
- En muchos el OR es una buena aproximación al RR.



Definición de Odds

- Es el cociente de dos probabilidades complementarias

$$\text{Odds (Posibilidad)} = \frac{\text{Probabilidad de que evento ocurra}}{\text{Probabilidad de que el evento No-ocurra}} = \frac{P}{1 - P}$$

Diferencia de probabilidad y posibilidad

- Probabilidad = P
- Posibilidad = $P / (1 - P)$



Odds Ratio en estudio de casos y controles

		Primero seleccionar	
		Casos (Con enfermedad)	Controles (sin enfermedad)
Después medir exposición previa	Con Antecedente de exposición	a	b
	Sin Antecedente de exposición	c	d

Odds
Ratio =
(OR)

Posibilidad de que un **caso** se
haya expuesto

Posibilidad de que **control** se
haya expuesto

$$= \frac{\frac{a}{c}}{\frac{b}{d}} = \frac{ad}{bc}$$



Tabla 2x2 Caso-Control

	<u>Caso</u>	<u>Control</u>		
<u>Factor de Riesgo</u>	Presente	a	b	a + b
Ausente	c	d	c + d	
Total	a + c	b + d	a+b+c+d	

MEDIDA DE ASOCIACION:

Odds Ratio (OR) = Odds de exposición entre casos / odds de exposición entre controles

OR = $\frac{(a/c)}{(b/d)} = \frac{ad}{bc}$ numéricamente idéntico al odds de enfermedad OR = $\frac{(a/b)}{(c/d)} = \frac{ad}{bc}$

Pero dado que no podemos interpretar el odds de enfermedad (por el diseño de un caso control), es mejor interpretarlo como el OR de la exposición



Ej. Diabetes (exp) y Enf. Cardiovascular (des)

		Enf. Cardiovascular	
		Si	No
Diabetes	Si	183	65
	No	575	735

$$OR_{enf} = (185/65) / (575/735) = 3.62$$

$$OR_{exp} = (183/575) / (65/735) = 3.62$$

Podemos calcular el OR?



Riesgo Relativo

- Compara la frecuencia con que ocurre el daño entre los que tienen el factor de riesgo y los que no lo tienen.
- Como base para su cálculo se utilizan los valores de incidencia acumulada, correspondiendo al cociente entre la incidencia en expuestos en relación con la del grupo no expuesto:

$$RR = \frac{\text{Tasa incidencia expuestos}}{\text{Tasa incidencia no-expuestos}}$$

¿Cuánto riesgo más o menos tienen aquellos sujetos expuestos a un factor en relación con aquellos que no lo están?

Cálculo de RR en estudio de cohorte

		Después seguir para ver si...		Totales	Incidencia de la enfermedad
		Aparece la enfermedad	La enfermedad no aparece		
Primero seleccionar ...	Expuesto	a	b	a + b	$\frac{a}{a + b}$
	No expuesto	c	d	c + d	$\frac{c}{c + d}$

$$\text{Riesgo relativo (RR)} = \frac{\text{Riesgo en expuestos}}{\text{Riesgo en no-expuestos}} = \frac{\frac{a}{a + b}}{\frac{c}{c + d}}$$

En este tipo de estudio el riesgo relativo puede calcularse directamente

Riesgo Relativo (RR)

Interpretación:

- **RR < 1** significa que aquellos sujetos expuestos al factor de riesgo (variable independiente) tienen un menor riesgo de presentar la enfermedad (variable dependiente). Indica asociación negativa, posible factor protector.
- **RR = 1** significa que el riesgo es el mismo en ambos grupos. Indica ausencia de asociación.
- **RR > 1** significa que la exposición confiere un riesgo mayor. Indica asociación positiva, factor de riesgo

Conforme el resultado se aleja más de la unidad, la asociación entre el factor y la enfermedad es más fuerte.

Medición de impacto

- Para poder estimar la importancia de una exposición en una población y que sucedería en términos de eliminar esta exposición en los individuos expuestos o en la población.
 - Riesgo atribuible absoluto
 - Riesgo atribuible poblacional (absoluto) (RAP)
(fracción prevenible)
 - El Riesgo Atribuible Poblacional porcentual (RAP%)

Riesgo Atribuible (RA)

Calculo del Riesgo Relativo de Gestantes Expuestas al Humo de Tabaco y RN Bajo Peso			
Exposición Pasiva a Humo De Tabaco	Sí RN Bajo peso	No RN Bajo peso	Total
Expuestos (factor presente)	20	833	853
No Expuestos (factor ausente)	14	1606	1620
Total	34	2439	2473
$RR = \frac{I_e}{I_{ne}} = \frac{20 / (853)}{14 / (1620)} = \frac{0.0234}{0.0086} = \frac{23.4 \times 1000 - 8.6 \times 1000}{8.6 \times 1000} = 14.8 \times 1000$			

Ejemplo de Riesgo Atribuible

Significa: el riesgo de daño en la cohorte expuesta se reduce en 14.8×1000 si se elimina el FR.

La incidencia de peso bajo al nacer que se atribuye a la exposición pasiva de humo de tabaco es de 14.8 por 1000.

Riesgo Atribuible

Características:

- Mide el impacto posible de lograrse en la población respecto a la incidencia de la enfermedad, si el FR se suprimiera.
- Lleva implícita la frecuencia del daño a la salud con y sin el FR presente (RR).
- Mide la máxima proporción de enfermedad que puede atribuirse al FR que se encuentra en la población general, como factor etiológico.
- Nos da la magnitud del problema en términos de salud pública en la comunidad y formulación de políticas de salud

Riesgo Atribuible en Expuestos (FAe- porcentual)

Estima la proporción de casos de la enfermedad entre los expuestos que puede ser atribuible al hecho de estar expuestos.

Se conoce también como: fracción etiológica o porcentaje de riesgo atribuible en los expuestos o riesgo atribuible proporcional.

Su cálculo se realiza:

$$\text{FAe} = \frac{I_e - I_{ne}}{I_e} \times 100 = \frac{23.4 \times 1000 - 8.6 \times 1000}{23.4 \times 1000} \times 100 = \mathbf{63\%}$$

Significa: Hay 63% de individuos expuestos que no presentaría la Enfermedad si no existiera el FR

Fracción Atribuible en Población(FAP)

Muestra la proporción en que el daño podría ser reducido si los factores de riesgo causales desaparecieran de la población total.

Su cálculo se realiza:

$$\text{FAP} = \frac{I_t - I_o}{I_t} \times 100 = \frac{34 / 2473 - 14 / 1620}{34 / 2473} = \frac{0.0051}{0.0137} = 37\%$$

Significa: El 37% de la población total no presentaría la enfermedad si no existiera el FR.

Porcentaje de riesgo atribuible en la población para el factor de riesgo “exposición pasiva al humo de tabaco”

Riesgo atribuible poblacional, fracción prevenible (RAP)

- Responde a la pregunta ¿Cuál es el nivel de riesgo para toda la población derivado de la exposición al factor?

$$RAP = I(p) - I(-)$$

$I(p)$ = Tasa incidencia población general

$I(-)$ = Tasa incidencia no expuestos

Riesgo atribuible poblacional porcentual (RAP%)

Responde a la pregunta ¿Qué porcentaje de la población enferma es consecuencia de la exposición al factor?.

$$RAP\% = \frac{I(p) - I(-)}{I(p)} \times 100 = \frac{RAP}{I(p)} \times 100$$

Ejemplo:

Factor estudiado: Cefalea tensional en funcionarias de una institución

Tasa incidencia en secretarias dactilógrafas = 14,5 por cada 100 funcionarias

Tasa incidencia resto del personal sin actividades de secretaría = 8,5 por cada 100 funcionarias

Tasa de incidencia en todo el personal femenino = 9,6 por cada 100 funcionarias.

Asumiendo una relación causal entre el factor (trabajo de secretaría) y el daño (cefalea tensional) se tiene:

a) Riesgo Atribuible:

b) Riesgo Atribuible Porcentual:

c) Riesgo Atribuible Poblacional (RAP):

d) Riesgo Atribuible Poblacional Porcentual (RAP%):

Ejemplo:

Factor estudiado: Cefalea tensional en funcionarias de una institución

Tasa incidencia en secretarias dactilógrafas = 14,5 por cada 100 funcionarias

Tasa incidencia resto del personal sin actividades de secretaría = 8,5 por cada 100 funcionarias

Tasa de incidencia en todo el personal femenino = 9,6 por cada 100 funcionarias.

Asumiendo una relación causal entre el factor (trabajo de secretaría) y el daño (cefalea tensional) se tiene:

a) Riesgo Atribuible:

$RA = (14,5 - 8,5) = 6$ por cada 100 funcionarias

b) Riesgo Atribuible Porcentual:

$RA\% = ((14,5 - 8,5) / 14,5) \times 100 = 41,4 \%$

c) Riesgo Atribuible Poblacional (RAP):

$(9,6 - 8,5) = 1,1$ por cada 100 funcionarias

d) Riesgo Atribuible Poblacional Porcentual (RAP%):

$((9,6 - 8,5) / 9,6) \times 100 = 11,4\%$