Relativno tveganje in razmerje obetov

Janez Stare

Medicinska fakulteta, Ljubljana

Ljubljana, november 2015

Primerjava deležev

Primerjava deležev

Ena možnost za primerjavo deležev med dvema vzorcema je njuna **razlika**

$$RD = \pi_1 - \pi_2$$

Primerjava deležev

Ena možnost za primerjavo deležev med dvema vzorcema je njuna **razlika**

$$RD = \pi_1 - \pi_2$$

V praksi jo redko vidimo. Morda zato, ker so populacijske verjetnosti pojavljanja bolezni praviloma zelo majhne in zato razlike manj dramatične.

Primerjava deležev

Ena možnost za primerjavo deležev med dvema vzorcema je njuna **razlika**

$$RD = \pi_1 - \pi_2$$

V praksi jo redko vidimo. Morda zato, ker so populacijske verjetnosti pojavljanja bolezni praviloma zelo majhne in zato razlike manj dramatične.

Veliko bolj pogosto se uporablja **relativno tveganje**

$$RR = \frac{\pi_1}{\pi_2}$$

Primerjava deležev

Ena možnost za primerjavo deležev med dvema vzorcema je njuna **razlika**

$$RD = \pi_1 - \pi_2$$

V praksi jo redko vidimo. Morda zato, ker so populacijske verjetnosti pojavljanja bolezni praviloma zelo majhne in zato razlike manj dramatične.

Veliko bolj pogosto se uporablja **relativno tveganje**

$$RR = \frac{\pi_1}{\pi_2}$$

Primer: naj bo tveganje za pljučnega raka med nekadilci 0,001, med kadilci pa 0,009. Razlika tveganj je 0,008 (enako kot med 0,419 in 0,411), relativno tveganje pa 9!

Primer: Smrt po spolu na Titaniku

Primer: Smrt po spolu na Titaniku

Spol	Umrlo	Preživelo	Tveganje
moški	1364	367	$1364/1731 = 0{,}79$
ženske	126	344	$126/470 = 0{,}27$

Primer: Smrt po spolu na Titaniku

Spol	Umrlo	Preživelo	Tveganje
moški	1364	367	$1364/1731 = 0{,}79$
ženske	126	344	$126/470 = 0{,}27$

Relativno tveganje moških glede ne ženske je torej

$$RR = \frac{0{,}79}{0{,}27} = 2{,}93$$

Obeti

Obeti so razmerje med verjetnostjo, da se nek dogodek zgodi in verjetnostjo, da se ne zgodi. Torej

$$\text{obeti} = \frac{\pi}{1-\pi}$$

Obeti

Obeti so razmerje med verjetnostjo, da se nek dogodek zgodi in verjetnostjo, da se ne zgodi. Torej

$$\text{obeti} = \frac{\pi}{1 - \pi}$$

Primer: če je dogodek smrt in njena verjetnost 0,75, so obeti enaki 3, ker je verjetnost smrti trikrat večja od verjetnosti preživetja.

Obeti

Obeti so razmerje med verjetnostjo, da se nek dogodek zgodi in verjetnostjo, da se ne zgodi. Torej

$$\text{obeti} = \frac{\pi}{1-\pi}$$

Primer: če je dogodek smrt in njena verjetnost 0,75, so obeti enaki 3, ker je verjetnost smrti trikrat večja od verjetnosti preživetja.

Primer: Titanic

Spol	π	$1-\pi$	Obeti
moški	0,79	0,21	3,76
ženske	0,27	0,73	0,37

Razmerje obetov

V prejšnjem primeru smo izračunali obete posebej pri moških in posebej pri ženskah. Če bi bilo tveganje v obeh skupinah enako, bi bili enaki tudi obeti. Primerjava (kvocient) bi torej utegnila imeti smisel.

$$OR = \frac{\frac{\pi_1}{1-\pi_1}}{\frac{\pi_2}{1-\pi_2}}$$

Razmerje obetov

V prejšnjem primeru smo izračunali obete posebej pri moških in posebej pri ženskah. Če bi bilo tveganje v obeh skupinah enako, bi bili enaki tudi obeti. Primerjava (kvocient) bi torej utegnila imeti smisel.

$$OR = \frac{\frac{\pi_1}{1-\pi_1}}{\frac{\pi_2}{1-\pi_2}}$$

Razmetje obetov pri Titaniku je torej

$$OR = \frac{3{,}76}{0{,}37} = 10{,}16$$

Razmerje obetov

V prejšnjem primeru smo izračunali obete posebej pri moških in posebej pri ženskah. Če bi bilo tveganje v obeh skupinah enako, bi bili enaki tudi obeti. Primerjava (kvocient) bi torej utegnila imeti smisel.

$$OR = \frac{\frac{\pi_1}{1-\pi_1}}{\frac{\pi_2}{1-\pi_2}}$$

Razmetje obetov pri Titaniku je torej

$$OR = \frac{3{,}76}{0{,}37} = 10{,}16$$

Vendar, če že imamo relativno tveganje, zakaj bi človek računal še razmerje obetov?

Primer: Rak na prostati in plešavost

	primer	kontrola	skupaj
plešast	72	82	154
lasat	55	57	112
skupaj	129	139	268

Ali je prav, da rečemo, da je

$$RR = \frac{\frac{72}{154}}{\frac{55}{112}} = 0{,}95$$

?

	Izid		
Dejavnik	Primer	Kontrola	Skupaj
da	n_{11}	n_{12}	$n_{11} + n_{12}$
ne	n_{21}	n_{22}	$n_{21} + n_{22}$
Skupaj	$n_{11} + n_{21}$	$n_{12} + n_{22}$	n

	Izid		
Dejavnik	Primer	Kontrola	Skupaj
da	n_{11}	n_{12}	$n_{11} + n_{12}$
ne	n_{21}	n_{22}	$n_{21} + n_{22}$
Skupaj	$n_{11} + n_{21}$	$n_{12} + n_{22}$	n

S temi oznakami je

$$RR = \frac{\frac{n_{11}}{n_{11}+n_{12}}}{\frac{n_{21}}{n_{21}+n_{22}}} = \frac{n_{11}}{n_{21}} \cdot \frac{n_{21} + n_{22}}{n_{11} + n_{12}}$$

	Izid		
Dejavnik	Primer	Kontrola	Skupaj
da	n_{11}	n_{12}	$n_{11} + n_{12}$
ne	n_{21}	n_{22}	$n_{21} + n_{22}$
Skupaj	$n_{11} + n_{21}$	$n_{12} + n_{22}$	n

S temi oznakami je

$$RR = \frac{\frac{n_{11}}{n_{11}+n_{12}}}{\frac{n_{21}}{n_{21}+n_{22}}} = \frac{n_{11}}{n_{21}} \cdot \frac{n_{21} + n_{22}}{n_{11} + n_{12}}$$

in

$$OR = \frac{\frac{\pi_1}{1-\pi_1}}{\frac{\pi_2}{1-\pi_2}} = \frac{\frac{n_{11}/n_{1+}}{n_{12}/n_{1+}}}{\frac{n_{21}/n_{2+}}{n_{22}/n_{2+}}} = \frac{n_{11}n_{22}}{n_{12}n_{21}}$$

Pomnožimo zdaj en stolpec s k.

Pomnožimo zdaj en stolpec s k.

	Izid		
Dejavnik	Primer	Kontrola	Skupaj
da	kn_{11}	n_{12}	$kn_{11} + n_{12}$
ne	kn_{21}	n_{22}	$kn_{21} + n_{22}$
Skupaj	n_{+1}	n_{+2}	n

Pomnožimo zdaj en stolpec s k.

	Izid		
Dejavnik	Primer	Kontrola	Skupaj
da	kn_{11}	n_{12}	$kn_{11} + n_{12}$
ne	kn_{21}	n_{22}	$kn_{21} + n_{22}$
Skupaj	n_{+1}	n_{+2}	n

Sedaj je

$$RR = \frac{kn_{11}}{kn_{21}} \cdot \frac{kn_{21} + n_{22}}{kn_{11} + n_{12}} = \frac{n_{11}}{n_{21}} \cdot \frac{kn_{21} + n_{22}}{kn_{11} + n_{12}}$$

Pomnožimo zdaj en stolpec s k.

	Izid		
Dejavnik	Primer	Kontrola	Skupaj
da	kn_{11}	n_{12}	$kn_{11} + n_{12}$
ne	kn_{21}	n_{22}	$kn_{21} + n_{22}$
Skupaj	n_{+1}	n_{+2}	n

Sedaj je

$$RR = \frac{kn_{11}}{kn_{21}} \cdot \frac{kn_{21} + n_{22}}{kn_{11} + n_{12}} = \frac{n_{11}}{n_{21}} \cdot \frac{kn_{21} + n_{22}}{kn_{11} + n_{12}}$$

in

$$OR == \frac{kn_{11} n_{22}}{n_{12} kn_{21}} = \frac{n_{11} n_{22}}{n_{12} n_{21}}$$

Torej:

Torej:

1. relativno tveganje lahko izračunamo le, če lahko ocenimo verjetnosti pojava v obeh skupinah.

Torej:

1. relativno tveganje lahko izračunamo le, če lahko ocenimo verjetnosti pojava v obeh skupinah.
2. tega ne moremo storiti v študijah primerov in kontrol.

Torej:

1. relativno tveganje lahko izračunamo le, če lahko ocenimo verjetnosti pojava v obeh skupinah.
2. tega ne moremo storiti v študijah primerov in kontrol.
3. razmerje obetov lahko izračunamo tudi kadar ne poznamo verjetnosti v posameznih skupinah.

Torej:

1. relativno tveganje lahko izračunamo le, če lahko ocenimo verjetnosti pojava v obeh skupinah.
2. tega ne moremo storiti v študijah primerov in kontrol.
3. razmerje obetov lahko izračunamo tudi kadar ne poznamo verjetnosti v posameznih skupinah.
4. lepo bi bilo, če bi bilo razmerje obetov blizu relativnemu tveganju.

Relativno tveganje in razmerje obetov (RR in OR)

$$OR = \frac{\frac{\pi_1}{1-\pi_1}}{\frac{\pi_2}{1-\pi_2}} = \frac{\pi_1}{\pi_2} \cdot \frac{1-\pi_2}{1-\pi_1} = RR \cdot \frac{1-\pi_2}{1-\pi_1}$$

Relativno tveganje in razmerje obetov (RR in OR)

$$OR = \frac{\frac{\pi_1}{1-\pi_1}}{\frac{\pi_2}{1-\pi_2}} = \frac{\pi_1}{\pi_2} \cdot \frac{1-\pi_2}{1-\pi_1} = RR \cdot \frac{1-\pi_2}{1-\pi_1}$$

Iz zgornje povezave vidimo, da je OR vedno bolj daleč stran od 1 kot RR.

Relativno tveganje in razmerje obetov (RR in OR)

$$OR = \frac{\frac{\pi_1}{1-\pi_1}}{\frac{\pi_2}{1-\pi_2}} = \frac{\pi_1}{\pi_2} \cdot \frac{1-\pi_2}{1-\pi_1} = RR \cdot \frac{1-\pi_2}{1-\pi_1}$$

Iz zgornje povezave vidimo, da je OR vedno bolj daleč stran od 1 kot RR.

Še kaj?

Relativno tveganje in razmerje obetov (RR in OR)

$$OR = \frac{\frac{\pi_1}{1-\pi_1}}{\frac{\pi_2}{1-\pi_2}} = \frac{\pi_1}{\pi_2} \cdot \frac{1-\pi_2}{1-\pi_1} = RR \cdot \frac{1-\pi_2}{1-\pi_1}$$

Iz zgornje povezave vidimo, da je OR vedno bolj daleč stran od 1 kot RR.

Še kaj?

Strnimo: razmerje obetov je dober približek za relativno tveganje, če sta verjetnosti pojava v primerjanih skupinah majhni.