



Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet



# Epidemiologiske associationsmål

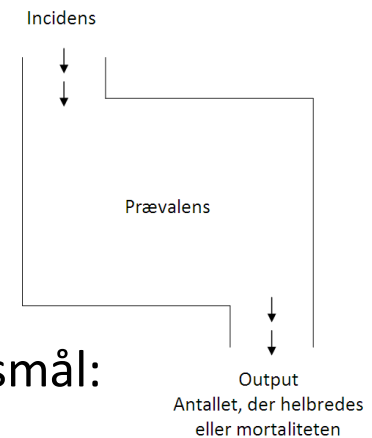
Mads Kamper-Jørgensen, lektor, [maka@sund.ku.dk](mailto:maka@sund.ku.dk)

Afdeling for Social Medicin, Institut for Folkesundhedsvidenskab

# Sidste gang

## Vi snakkede om

- Prævalens er forekomst af sygdom. Relevante hyppighedsmål: prævalens, prævalensproportion
- Incidens er fremkomst af sygdom. Relevante hyppighedsmål: kumuleret incidensproportion, incidensrate
- Opgørelse af risikotid: tid hvor personen er under risiko for udfaldet
- Udfald: den hændelse vi interesserer os for sker
- End of follow-up: forskeren beslutter at ende studiet
- Censurering: deltager udgår pga. andet end udfald (død, udvandring, eller personen vil ikke længere være med)
- Sammenligning af populationer kræver ofte at der standardiseres så de bliver sammenlignelige



# Hyppighed og association

- Sidste gang beregnede vi hyppighedsmål (KIP og IR) i én gruppe dvs. vi sammenlignede ikke forskellige grupper
- I dag skal vi sammenligne hyppighedsmål mellem forskellige grupper
- Når hyppighedsmål sammenlignes mellem forskellige grupper kaldes det associationsmål



# Sammenligning af hyppigheds mål

Population



Opdeles i eksponerede og ueksponerede

Eksponeret

Ueksponeret



Versus



**Vi epidemiologer bruger meget krudt på at sammenligne sygdomshyppigheden blandt eksponerede og ueksponerede dvs. vi beregner associationsmål**

# Relativ og absolut forskel

## Relative mål

- *Forholdet* mellem sygdomshyppigheden blandt eksponerede og ueksponerede, betegnes relative mål dvs.  $\frac{\text{Hyppighedsmål}}{\text{Hyppighedsmål}}$

## Absolutte mål

- *Forskellen* mellem sygdomshyppigheden blandt eksponerede og ueksponerede, betegnes absolutte mål eller differensmål dvs.  $\text{Hyppighedsmål} - \text{Hyppighedsmål}$



# Dikotome udfald

## Afhænger af studiedesignet

- *Tværsnitsstudie*: relativ prævalensproportion (prævalensproportionratio), prævalensproportionsdifference
- *Kohortestudie*: relativ risiko, risikodifference, incidensrateratio, incidensdifference
- *Case-kontrolstudie*: odds ratio, oddsdifference
- Nogle associationsmål kan beregnes for flere studiedesigns, f.eks. odds ratio. Nogle associationsmål bruges sjældent f.eks. oddsdifference og relativ prævalensproportion (pga. modellen)



# Kontinuerte udfald

## Kontinuerte udfald

Som f.eks. fødselsvægt eller lungefunktion

- Sammenligning af middelværdier i to eller flere grupper (t-test og variansanalyse)
- Lineær regression
- Korrelation



# Associationsmål

## **Relativ risiko /risikodifference (KIP)**

- Andel syge indenfor en given periode (lukket kohorte)

## **Incidensratio/differens (IR)**

- Syge per tidsenhed (åben kohorte)

## **Prævalensproportionsratio/difference (PP)**

- Andel syge ud af alle

## **Odds ratio/difference (Odds)**

- Andel syge i forhold til ikke-syge





# Opstil data i 2 x 2 tabel

	<b>+</b> udfald	<b>-</b> udfald	<b>Total</b>	<b>Risikotid</b>
<b>+ eksponering</b>	a	b	a + b	$t_+$
<b>- eksponering</b>	c	d	c + d	$t_-$
<b>Total</b>	a + c	b + d	$n = a + b + c + d$	$t_+ + t_-$



# Hvad kan beregnes?

- Dagens afstemning på [www.madskamper.dk/afstemning](http://www.madskamper.dk/afstemning)



# Transport til skole og overvægt

## Prævalensproportionratio

$$= (a / (a + b)) / (c / (c + d))$$

Hvad er dette mål blandt dem, der køres i forhold til dem der cykler?

$$= (8 / 60) / (4 / 60) = 2,0$$

	Overvægtig	Ikke overvægtig	Total
Køres i bil	8	52	60
Cykler	4	56	60
Total	12	108	120

## Fortolkning

Forekomsten af overvægt er dobbelt så høj blandt dem der køres til skole sammenlignet med dem der cykler



# Transport til skole og overvægt

## Prævalensproportionsdifference

$$= (a / (a + b)) - (c / (c + d))$$

Hvad er dette mål blandt dem, der køres i forhold til dem der cykler?

$$= (8 / 60) - (4 / 60) = 0,07$$

$$= 7 \text{ pr } 100 \text{ skolebørn}$$

	Overvægtig	Ikke overvægtig	Total
Køres i bil	8	52	60
Cykler	4	56	60
Total	12	108	120

## Fortolkning

For hver 100 skolebørn der køres i bil til skole vil 7 flere være overvægtige sammenlignet med børn der cykler



# Sovestilling og vuggedød

Forældrene til 2607 børn, blev da børnene var 1 måned gamle spurgt til barnets sædvanlige sovestilling. Alle børnene blev fulgt frem til deres 1-års fødselsdag. I alt 2607 børn indgik i undersøgelsen, hvoraf 15 døde af vuggedød. Fordelingen af børnenes sovestilling og vuggedød kan ses af 2x2 tabellen

Sovestilling	Død	Ikke død	Total
Maven	9	837	846
Ryggen	6	1755	1761
Total	15	2592	2607



# Sovestilling og vuggedød

## Relativ risiko

$$= KIP_+ / KIP_-$$

$$= (9/846) / (6/1761)$$

$$= 3,12$$

Sovestilling	Død	Ikke død	Total
Maven	9	837	846
Ryggen	6	1755	1761
Total	15	2592	2607

## Fortolkning

I løbet af de 11 måneder fra alder 1-11 måneder var risikoen for vuggedød 3,12 gange så høj blandt børn der sover på maven, sammenlignet med børn der sover på ryggen



# Sovestilling og vuggedød

## Risikodifference

$$= KIP_+ - KIP_-$$

$$= (9/846) - (6/1761)$$

$$= 7,2 \text{ pr } 1000$$

Sovestilling	Død	Ikke død	Total
Maven	9	837	846
Ryggen	6	1755	1761
Total	15	2592	2607

## Fortolkning

For hver 1000 børn der sover på maven vil 7,2 flere børn dø af vuggedød i løbet af de 11 måneder fra alder 1-11 måneder, sammenlignet med børn der sover på ryggen



# Odds

## Odds er et udtryk for proportioner

$$\text{Odds} = p/(1-p) \quad \text{og} \quad p = \text{odds}/(\text{odds}+1)$$

## Eksempel

Der er 22 mænd og 29 kvinder tilmeldt kurset

$$P_{\text{Mand}} = 22/51 = 0,43 \quad \text{Odds}_{\text{Mand}} = 22/29 = 0,76$$

Der er 2 der hedder Maria og 49 der hedder noget andet

$$P_{\text{Maria}} = 2/51 = 0,04 \quad \text{Odds}_{\text{Maria}} = 2/49 = 0,04$$

**Odds bliver et godt estimat af risikoen hvis udfaldet er sjældent fordi  $\text{odds} = p/(1-p)$ , aka 'The rare disease assumption'**





# RR versus OR

## Relativ risiko (RR)

$$= (9/846)/(6/1761)$$

$$= 3,12$$

## Odds ratio (OR)

$$= (a/c)/(b/d) = ad/bc$$

$$= (9 \times 1755)/(837 \times 6) = 3,15$$

Sovestilling	Død	Ikke død	Total
Maven	9	837	846
Ryggen	6	1755	1761
Total	15	2592	2607

**Vuggedød er et sjældent udfald ( $15/2607=0,6\%$ ) derfor er RR og OR næsten ens**



# Konfidensinterval for OR

**ln (OR)**

$$\text{LN}(3,15) = 1,15$$

**SE (ln OR)**

$$\sqrt{(1/a+1/b+1/c+1/d)} = 0,53$$

Sovestilling	Død	Ikke død	Total
Maven	9	837	846
Ryggen	6	1755	1761
Total	15	2592	2607

**Konfidensinterval**

$$\text{Exp}(\text{ln OR} \pm 1,96 * \text{SE}(\text{ln OR})) = 1,12-8,87$$



# Tolkning af associationsmål

## RELATIVE MÅL

- Relativ risiko
  - Hvis 1: ingen forskel
- Incidensrateratio
  - Hvis 1: Ingen forskel
- Odds ratio
  - Hvis 1: Ingen forskel

## ABSOLUTTE MÅL

- Risikodifference
  - Hvis 0: ingen forskel
- Incidensratedifference
  - Hvis 0: Ingen forskel



# Konklusionen kan afhænge af målet

## Relativt mål

Angiver hvor mange gange større associationsmålet er blandt de eksponerede i forhold til ueksponerede

## Absolut mål

Angiver den absolutte forskel mellem de eksponerede og de ueksponerede

**Tablel.** *Relativt og absolut mål for død af rygning, fordelt på dødsårsager*

Dødsårsag	Observeret antal døde	Forventet antal døde*	Relativ risiko	Differens i antal døde
Lungekræft	1.833	170	10,8	1.663
Hjertekarsygdom	11.177	6.430	1,7	4.746
Andre årsager	13.213	9.052	1,5	4.160

\* Hvis dødeligheden var som blandt ikke rygerne



# Næste gang

## Skal I lære om effektmålsmodifikation

Dvs. at associationen mellem eksponering og udfald kan variere over værdierne af en tredje variabel

