



Epidemiologi

Medicinsk vetenskaplig metodik
Ht 2021

Tora Hammar, tora.hammar@lnu.se

Vem är jag?

- Tora Hammar
- Fil. Dr, farmaceut
- Lektor hälsoinformatik, inriktning läkemedel
- Forskar eHälsainstitutet, Linnéuniversitetet
- Läkemedel, information och eHälsa
- Tora.hammar@lnu.se



Upplägg

- Vad är epidemiologi?
- Epidemiologiska studietyper
- Mått på sjukdomsförekomst
- Jämförelse mellan grupper
- Informationskällor
- Registerforskning
- Exempel på epidemiologiska studier



Epidemiologi

Läran om sjukdomars förekomst i befolkningen

epi = bland

demos = folk

logos = läran om

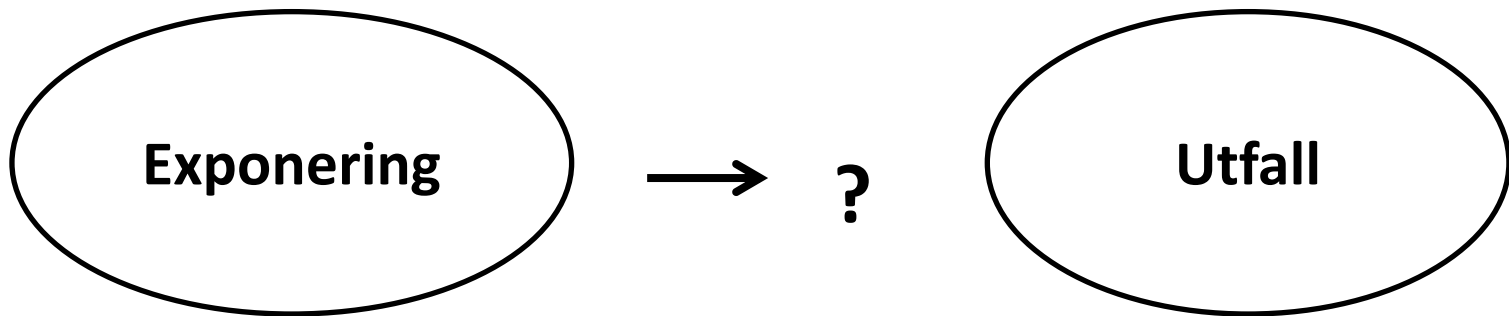
Läran om det som

”är bland” folk



Epidemiologi

Sjuklighet (utfall) studeras och relateras till egenskaper eller exponering





Epidemiologi - klassiska exempel

- Infektionssjukdomar – smittspridning och immunitet
- Skörbjugg hos sjöfarande och effekt av citronjuice
- Cigarettrökning och lungcancer





Epidemiologi – ex. tillämpningsområden idag

- Infektionssjukdomar
- Tumörsjukdomar
- Hjärt-kärlsjukdomar
- Kroniska sjukdomar
- Hälsorisker i arbetslivet
- Genetisk epidemiologi
- Läkemedelsepidemiologi





Olika typer av epidemiologi

1. Deskriptiv epidemiologi

Hur mår befolkningen?

2. Analytisk epidemiologi

Vad orsakar att befolkningen mår som den gör?

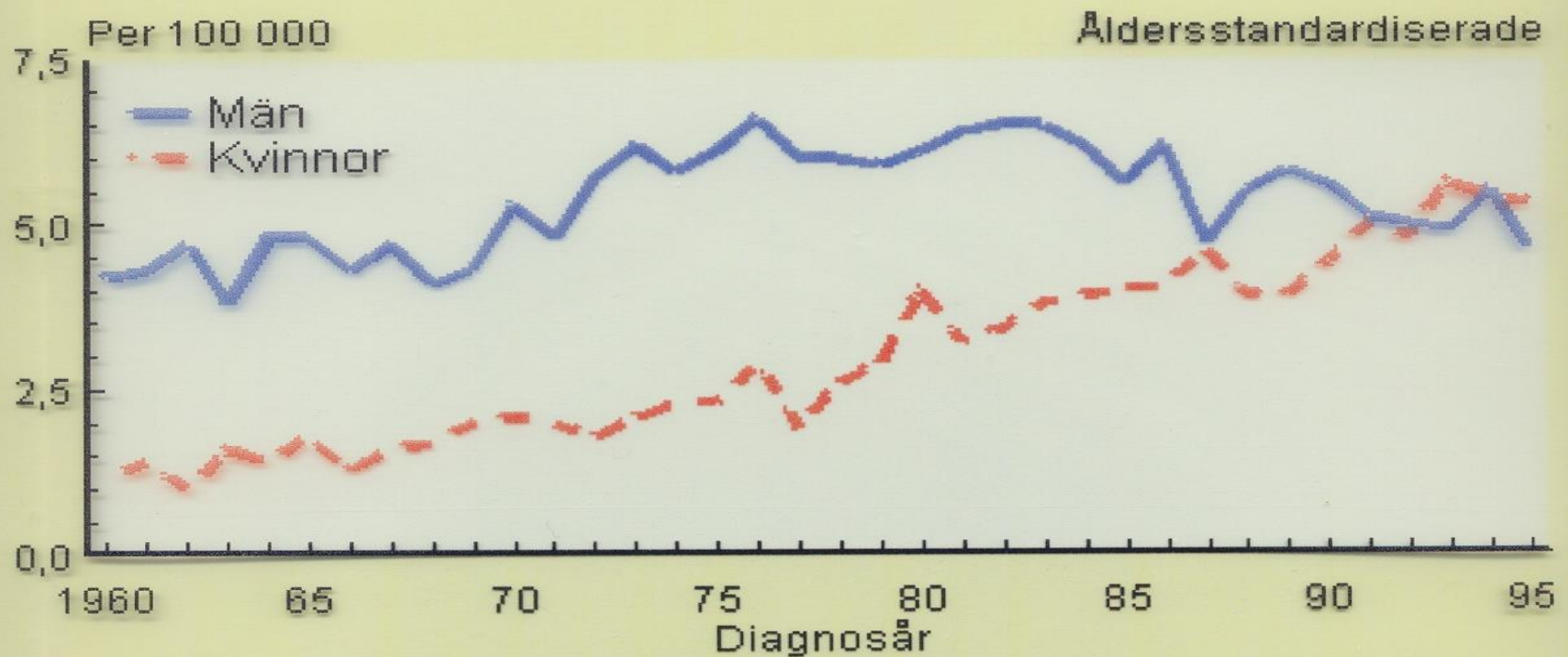
3. Preventiv (interventiv) epidemiologi

Effekter av prevention eller andra interventioner för att befolkningen ska må bättre.

Deskriptiv epidemiologi

- Ger svar på Vad, Vem, Var och När
- Beskriver sjuklighet, dödlighet, läkemedelsanvändning och annan ohälsa i befolkningen
- Fördelning efter geografi, socioekonomi, yrken...
- Tvärsnittstudie eller tidsserie
- För att identifiera riskgrupper, hälso- och sjukvårdsplanering, riktad prevention etc

Figur 5. Lungcancer 1960-1995
Åldersgruppen 0-54 år



Analytisk epidemiologi

- Ger svar på Hur, Varför
- kunskap om etiologi = orsak till sjukdomen
- kunskap om bidragande orsaker (interaktion)
- kunskap om störfaktorer (confounding)

Today's Random Medical News

from the New England
Journal of
Panic-Inducing
Gobbletygook

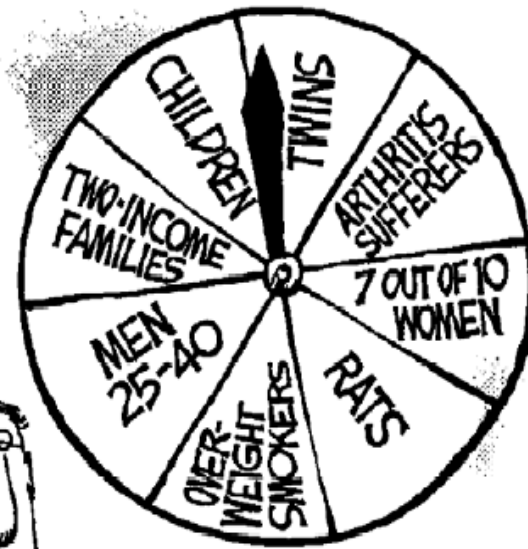
JIM BRESNAN



CAN CAUSE



IN



ACCORDING TO A
REPORT RELEASED
TODAY....

NEWS



Epidemiologiska studietyper

Observationsstudier

- Tvärsnittsstudier
- Ekologiska studier
- Kohort studier
- Fall-kontroll studier

Interventionsstudier (experimentella)

- Randomiserade kontrollerade studier
- Samhällsinterventioner

Tvärsnittsstudie

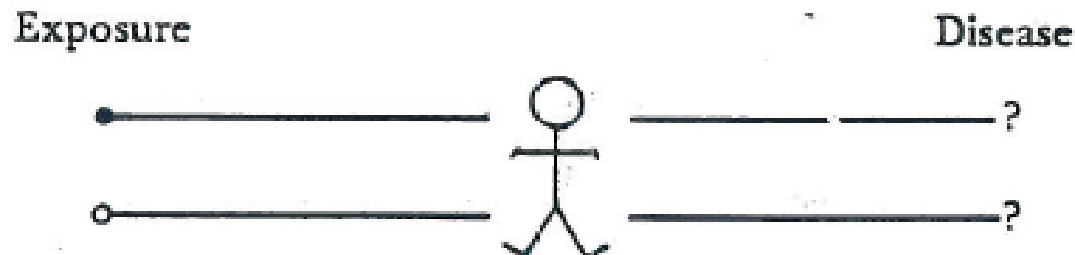
- Data samlas in vid en bestämd tidspunkt
- I engelskan används ofta beteckningen survey
- Kan studera exponering och utfall (och associationer mellan exponering och utfall), men det går ej att studera orsaker till ett utfall
- Används för att bestämma prevalensen i en population (per ålder, kön...)

Ekologiska studier

- Samband mellan två variabler i en population
- Saknar data om exponering och outcome för individer
- Samma population vid olika tidpunkter
eller
Olika populationer vid samma tidpunkt

Kohort studie

- Är exponerade mer eller mindre sjuka än ej oexponerade
- Studieobjekten definieras efter exponering och följs över tid
- Kan vara öppna eller stängda
- Beräkning av absolut och relativ risk
- Outcome jämförs mellan grupperna



Fall-kontroll studie

- Är sjuka mer eller mindre exponerade än friska?
- Studieobjekten definieras efter outcome
- Exponering definieras retrospektivt och jämförs mellan grupperna
- Om exponeringen vanligare hos fallen – association – “Odds ratio”



Kohort vs Fallkontrollstudie

Kohortstudie

Fördelar

- man kan beräkna absoluta risker
- etablera tidssamband
- Kan mäta multipla utfall

Nackdelar

- bortfall
- stora studier krävs vid ovanliga sjukdomar

Fall-kontrollstudie

Fördelar

- vid ovanliga sjukdomar
- färre studiedeltagare krävs
- multipla exponeringar

Nackdelar

- svårt att välja kontrollgrupp
- stor risk för recall-bias

Tidsperspektiv

- Tvärsnittsstudie
 - Man undersöker förhållandena vid **ett specifikt tillfälle**
- Longitudinell studie
 - Man undersöker förhållandena under **en viss tidsperiod**
- Prospektiv studie
 - man påbörjar studien **innan** fallen har inträffat
- Retrospektiv studie
 - man påbörjar studien **efter** att fallen har inträffat

Interventionsstudier

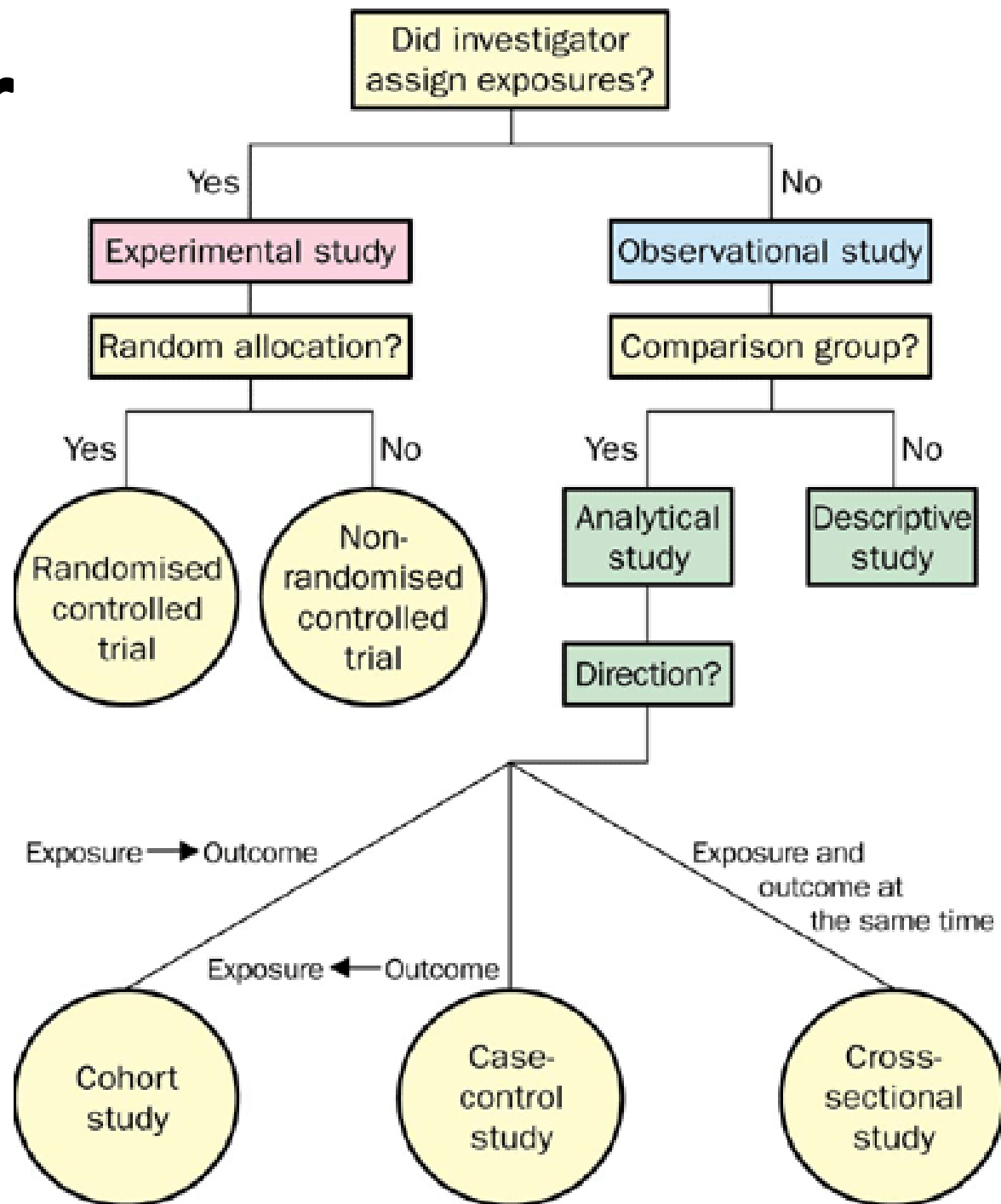
- Experimentella studier
- Randomiserade kontrollerade studier
 - Forskaren styr exponering
 - RCT = randomized controlled trial
 - RCT → golden standard
- Samhällsinterventioner

Experimentell eller observation

- Experimentell studie
 - Forskaren styr exponering
- Ikke-experimentell studie
 - Observasjonsstudie

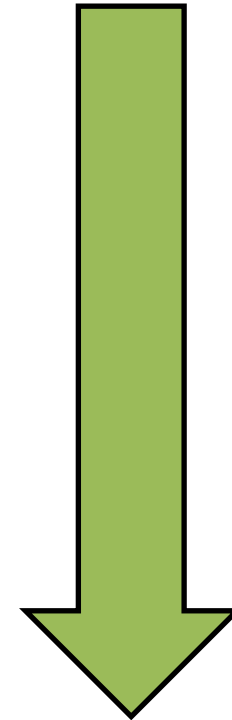


Studietyper



Hierarkier av evidens

- Meta-analysis RCTs
- Single RCT
- Non-randomised Controlled Trial
- Case-control or cohort studies
- Multiple time series-studies
- Descriptive studies
- Expert committees
- Case reports
- Spontaneous reporting



Lägre nivå
av evidens

Diskussion

- Fördelar och nackdelar med experimentella studier?
- Fördelar och nackdelar med observationsstudier?



Begränsningar RCT

- Strikt selekterade patienter motsvarar inte patientmaterielet i vanlig sjukvård
- Studiepatienterna får bättre vård än i rutinsjukvården
- Korta exponeringstider/behandlingstider
- Jämförelser görs inte mellan relevanta läkemedel
- Svårt få tillräckligt med patienter
- Tidsödande & dyra att genomföra
- Vissa frågeställningar kan vara oetiska att undersöka

Läkemedelsforskning

- Läkemedelsutvecklingens olika faser kräver olika typer av studier
- Fas IV – observationsstudier ("real world data")



Att mäta hälsa och ohälsa

- Svårt att mäta hälsa
- Mäter ofta ohälsa, sjukdom och död

- Instrument för hälsa och livskvalitet (SF-36, KASAM)
- Mortalitet
- Medellivslängd
- Morbiditet
- PYLL (Potential years of life lost)
- QALY (quality adjusted life years)
- DALY (disability adjusted life years)



Mått på sjukdomsförekomst

- Prevalens
- Incidens

Prevalens

$$\text{Prevalens} = \frac{\text{Antalet individer som har utfallet}}{\text{Totala antalet individer i populationen som skulle kunna ha utfallet}}$$

Incidens

$$\text{Incidensrate} = \frac{\text{Antal individer som utvecklar utfallet}}{\text{Antalet personår för individer under risk}}$$

Beskriver en hastighet.
Antal fall per persontid, mäts ofta i år

Personår = Den sammanlagda tid som individerna i en befolkning är under risk att insjukna

$$\text{Kumulativ incidens} = \frac{\text{Antal individer som utvecklar utfallet under en specifik tidsperiod}}{\text{Antalet individer i populationen som riskerar utveckla utfallet i början av perioden}}$$

Anges vanligen som en proportion eller ett procenttal

Jämförelse mellan grupper

- Vanligt med jämförelse mellan grupper, ex jämförelse av sjukdomsförekomst mellan exponerade och oexponerade
- Mäter förekomsten i varje grupp
- Absolut eller relativ jämförelse
 - Absoluta mått = skillnad mellan två grupper
 - Relativa mått = kvot mellan två grupper

Risk

- Sannolikhet
- Risk = kumulativ incidens
- Behöver inte vara något negativt
- Olika sätt att jämföra risk mellan grupper

Jämförelse av risk – några begrepp

- Risk = kumulativ incidens
- Riskdifferens (Absolut riskreduktion, ARR)
- Relativ risk (Riskkvot, risk ratio, RR)
- Relativ riskreduktion (RRR)
- Number needed to treat (NNT) = $1/ARR$

Exempel absolut och relativ risk

- Den kumulativa incidensen i lungcancer under en 15-årsperiod är 0,001 för rökare och 0,0001 för icke-rökare.
- Absolut risk = $0,001 - 0,0001 = 0,0009$
- Relativ risk = $0,001 / 0,0001 = 10$

- **Absolut risk** visar att det bland rökare inträffar 9 fall fler per 10 000 personer än bland icke-rökare.
- Den **relativa risken** visar att 10 gånger fler insjuknar bland rökare än bland icke-rökare.

Exempel jämförelse av risk

	Antal personer	Antal händelser
Läkemedel X	1500	30
Placebo	1500	70

Risk exponerade = $30/1500 = 0,02$

Risk oexponerade = $70/1500 = 0,047$

ARR = $0,047 - 0,02 = 0,027$

RR = $0,02/0,047 = 0,426$

RRR = $0,027/0,047 = 0,574$ (Alt. beräkning av RRR = $1 - RR$)

NNT = $1/ARR = 1/0,027 = 37$

- Läkemedel X minskar risken för händelsen med 2,7 procentenheter jämfört med placebo.
- Risken för händelser var 57% lägre hos individer som fick läkemedlet.
- 37 individer måste behandlas under den aktuella tidsperioden för att en individ ska undvika händelsen.

Risk och odds

- Risk är inte samma som odds
- Är lika och används på liknande sätt

Odds = $\frac{\text{fall där händelsen inträffar}}{\text{fall där händelsen inte inträffar}}$

Risk = $\frac{\text{fall där händelsen inträffar}}{\text{möjliga fall}}$

Jämförelse risk, hazard och odds

- Risk ratio (Riskkvot, relativ risk, RR)
 - Kvoten mellan kumulativ risk för två grupper
- Odds ratio (Odds kvot, OR)
 - Kvoten mellan två odds
- Hazard ratio (HR)
 - Kvoten mellan incidenstal för två grupper (incidence rate ratio). Reflekterar tiden fram till utfall.

Exempel jämförelse läkemedelsbehandlingar

Tabell I. Resultat av läkemedelsprövning avseende prevention av hjärtinfarktrecidiv.

	Antal personer	Antal händelser	Risk	Odds
Läkemedel A	144	19		
Läkemedel B	146	33		

Exempel jämförelse läkemedelsbehandlingar

Tabell I. Resultat av läkemedelsprövning avseende prevention av hjärtinfarktrecidiv.

	Antal personer	Antal händelser	Risk	Odds
Läkemedel A	144	19	19/144 (0,132)	19/125 (0,152)
Läkemedel B	146	33	33/146 (0,226)	33/113 (0,292)

ARR 9,4 procentenheter

NNT 11 (under den tidsperiod som studien pågått)

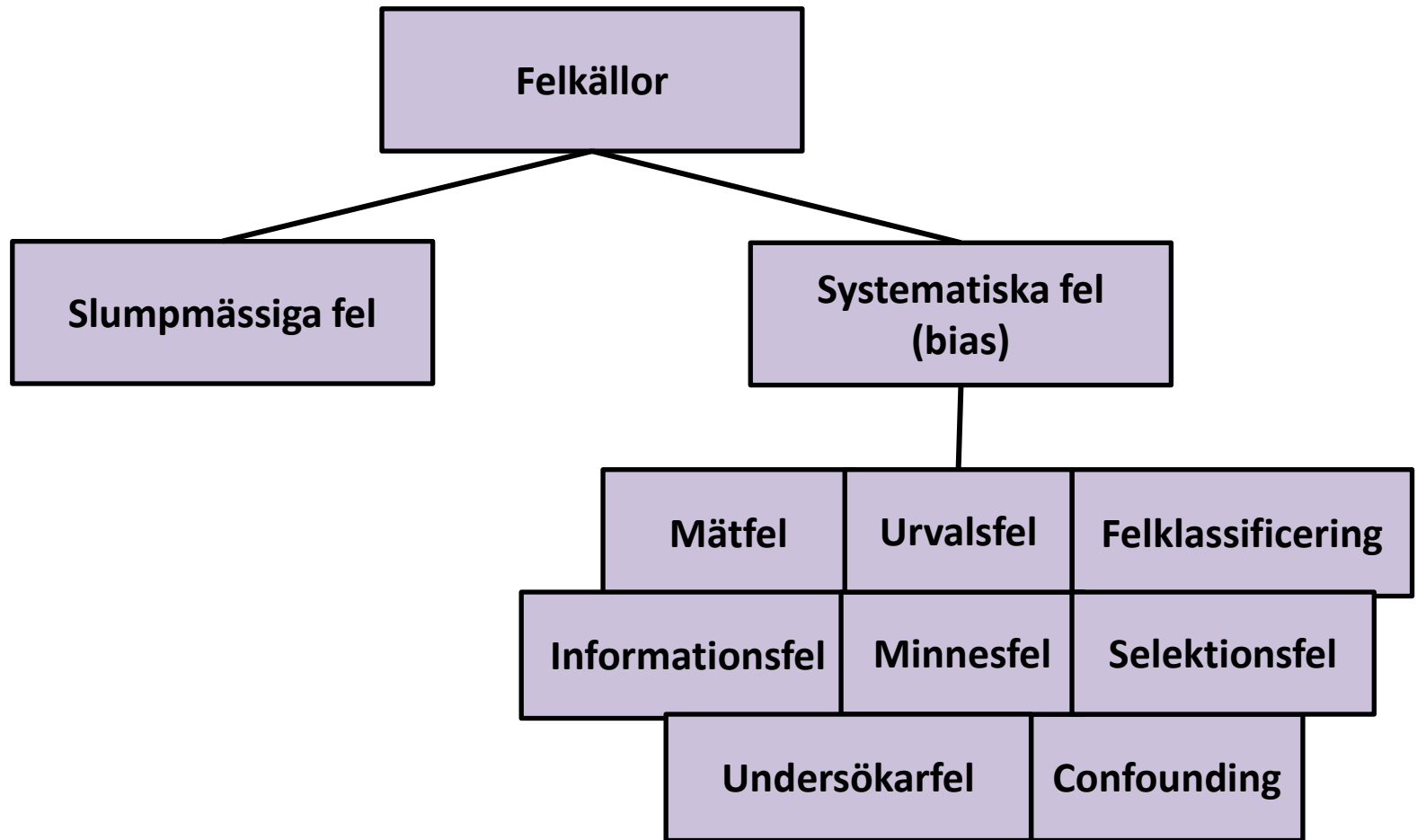
RRR 41,6 procent

RR 0,584

OR 0,521

Felkällor epidemiologiska studier

Felkällor epidemiologiska studier



Slumpmässiga och systematiska fel

- Slumpmässiga fel
 - Slumpmässig variation i en variabel
 - Minskar med ökat antal mätningar
- Systematiska fel (**Bias**)
 - mätinstrumentet mäter inte exakt det vi vill mäta
 - Minskar INTE med ökat antal mätningar

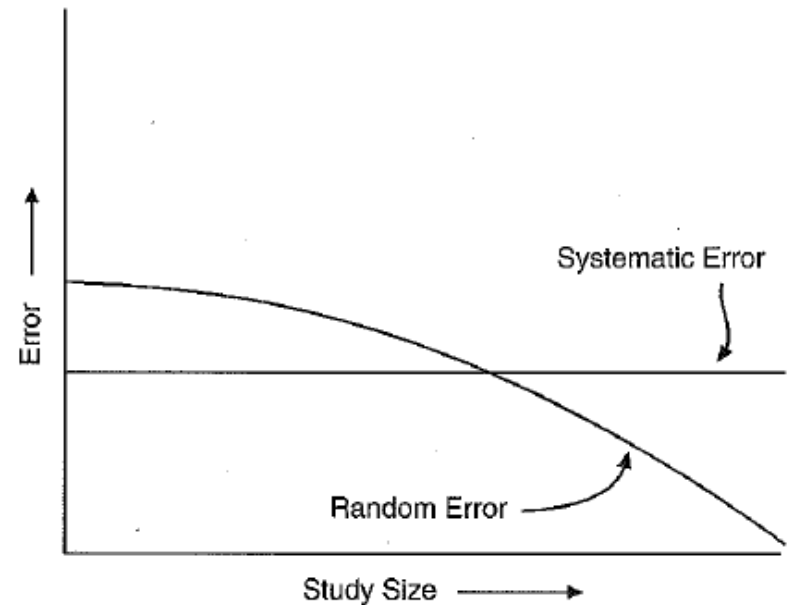
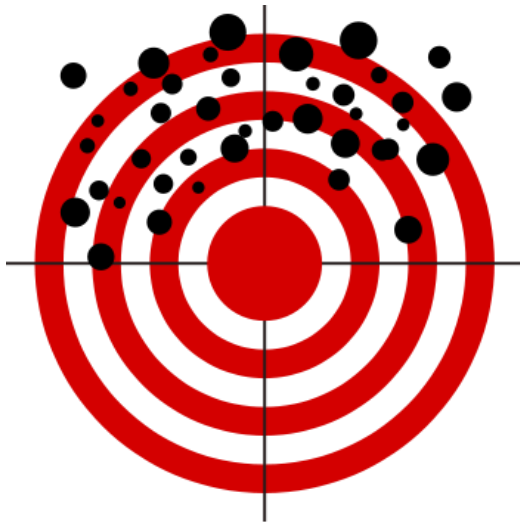


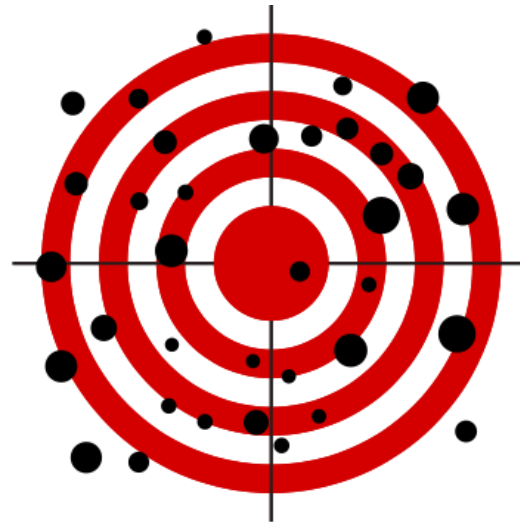
Figure 5-1. Relation of systematic error and random error to study size.

Precision och validitet

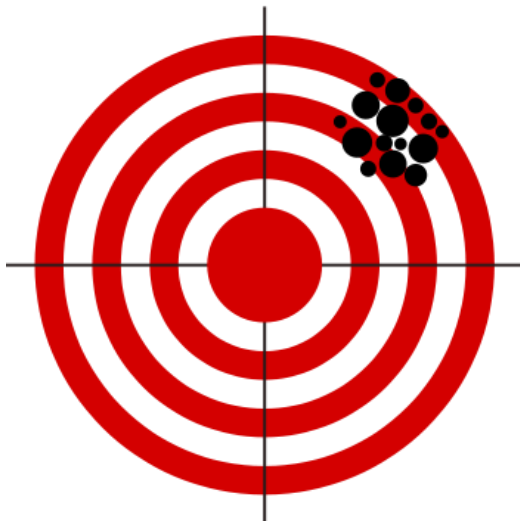
- **Precision** = frånvaro av slumpmässiga fel
- **Validitet** = frånvaro av systematiska fel



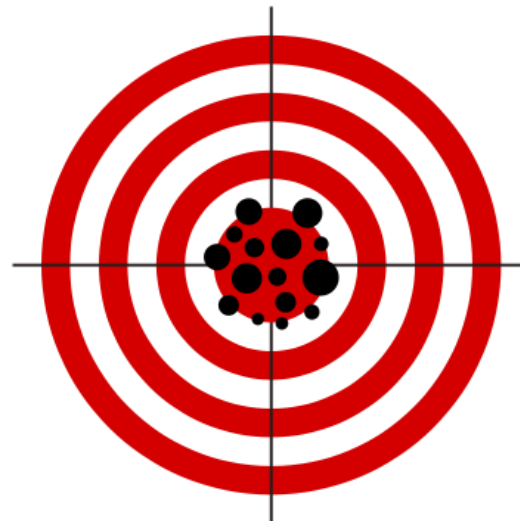
Unreliable & Invalid



Unreliable, But Valid



Reliable, Not Valid



Both Reliable & Valid



Klassificering av exponering och utfall

- Tydliga definitioner krävs
 - Vilken är exponeringen?
 - Vad innebär "oexponerad"?
 - Vem definieras som sjuk?
 - Vem definieras som frisk?



Hur stor är felklassificeringen?

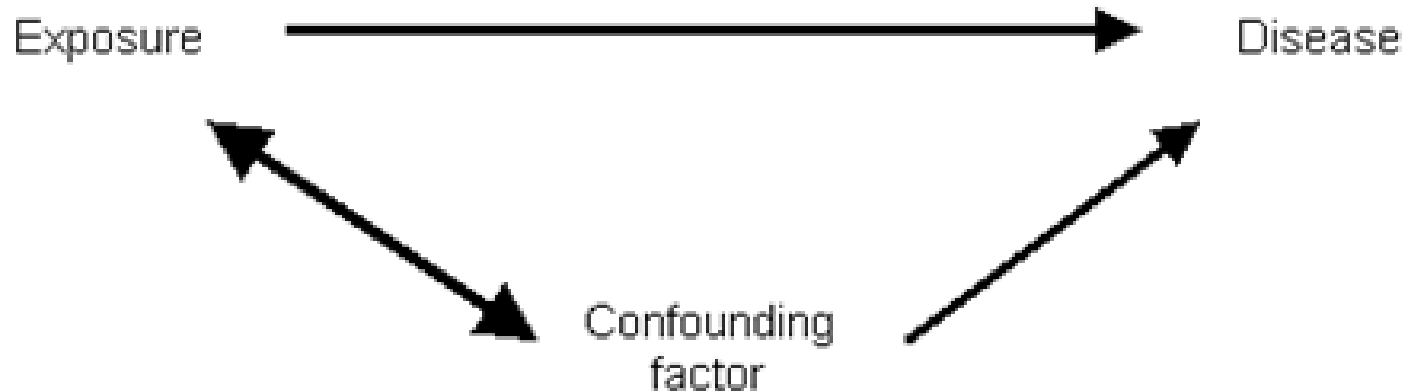
- Sensitivitet
 - Med sensitivitet menas sannolikheten att en sjuk individ blir klassificerad som sjuk
- Specificitet
 - Med specificiteten menas sannolikheten att en frisk individ blir klassificerad som frisk

Exempel felklassificering

- Recall bias
 - Sjuka och friska minns sin exponering olika
- Intervjuarbias
 - Man samlar in data på olika sätt för fall och kontroller /
exponerade och oexponerade

Confounding

- Confounder = en faktor som förändrar (stör) förhållandet mellan exponering och utfall
 - Kallas även konfounder, störfaktor eller skensamband



Confounding - Icke-jämförbara grupper

- En typ av selektionsbias
- Alltid ett problem i observationsstudier
- Det finns nästan alltid en anledning till exponering i den riktiga världen!
- Confounding by indication

Exempel möjliga confounders

1. Övervikt ökar risken för cancer
2. IVF (provrörsbefruktning) minskar födelsevikten
3. Att använda stegmätare gör dig friskare
4. Att ta hand om barnbarnen gör att du lever längre

Undvika confounding – öka jämförbarhet

- I upplägget
 - Matchning
 - Hitta kontroller så att fördelningen är lika i båda grupperna
 - (Randomisering)
- I analysen
 - Stratifiering
 - Gruppvis analyser (grupp = strata)
 - Justering
 - Man tar hänsyn till andra faktorer så att riskestimatet blir oberoende av dessa
 - Multivariatanalys



ONE DOES NOT SIMPLY

**IMPLY CAUSATION FROM
CORRELATION**

Kriterier för värdering av orsakssamband

- Statistisk styrka
- Biologisk rimlighet
- Relevant kontrollgrupp
- Tidsmässig överensstämmelse
- Dosberoende
- Reproducerbarhet, samstämmighet

Hill's criteria for causation, 1965

Sjukdomsorsaker

- En sjukdom har vanligtvis flera orsaker som tillsammans eller var för sig ger upphov till sjukdomen
- Olika modeller
- Tillräcklig orsak
- Bidragande orsak
- Nödvändig orsak



Meta-analys

- Metod att göra en samlad bedömning av ett antal jämförande undersökningar genom att statistiskt sammanföra deras resultat
- Allt publicerat + ibland opublicerat
- Uppställda inklusions- och exklusionskriterier
- Visar samtliga resultat (t ex oddskvot) med tillhörande konfidensintervall
- Ett samlat resultatmått med tillhörande konfidensintervall

Informationskällor

- Dokumentation inom vården
- Register
- Enkäter, patientrapporterade mått
- Intervjuer
- Biomarkörer
- Vetenskapliga litteraturen



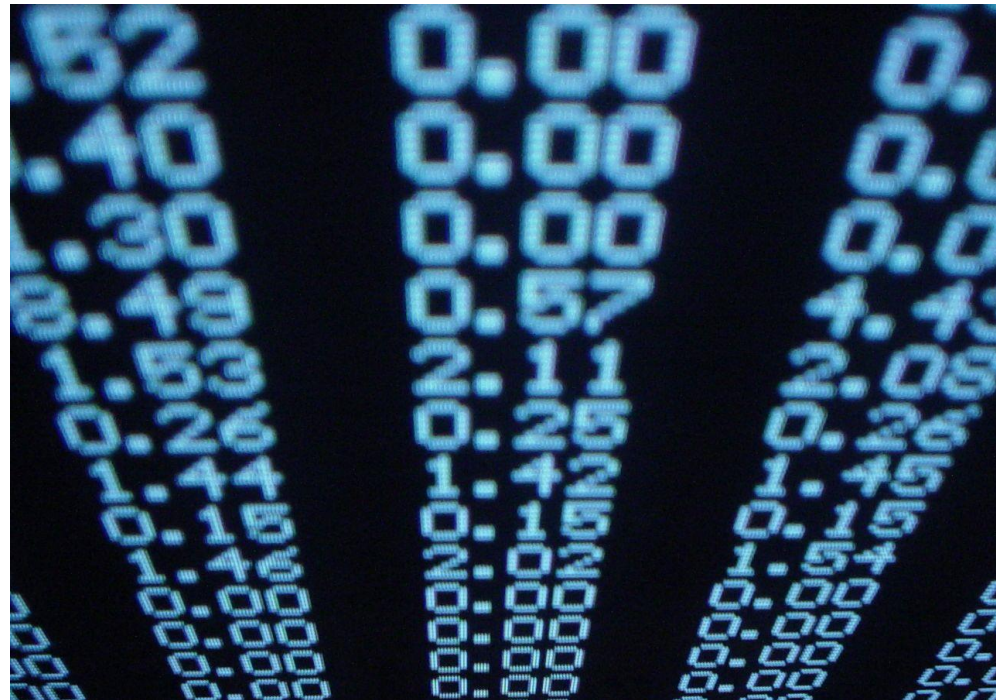
Hälsodataregistren

- Täcker hela befolkningen
- Lagstadgade
Lagen om hälsodataregister (1998:543)
- Får användas för statistik, forskning och epidemiologiska undersökningar
- Inget samtycke
- Ingen rätt att ta bort data
- Patienter och allmänhet skall informeras
- Efter skriftlig begäran – rätt att se info



Hälsodataregistren

- Cancerregistret
- Medicinska födelseregistret
- Dödsorsaksregistret
- Läkemedelsregistret
- Patientregistret



Kvalitetsregister

- Nationella diabetesregistret (NDR)
- RIKSHÖFT – höftfrakturpatienter
- Nationella kataraktregistret
- Svenska Palliativregistret
- Svenska knäprotesregistret
- RiksStroke
- Rikssår
- mfl



<http://www.socialstyrelsen.se/register/register-service/nationellakvalitetsregister>

Andra register

- Patientregistret
- Smittsamma sjukdomar
- Migrationsstatistik
- Arbetslöshet - sysselsättning
- Befolkningsregistret
- Sjukförsäkringsstatistik
- Undersökning om levnadsförhållanden

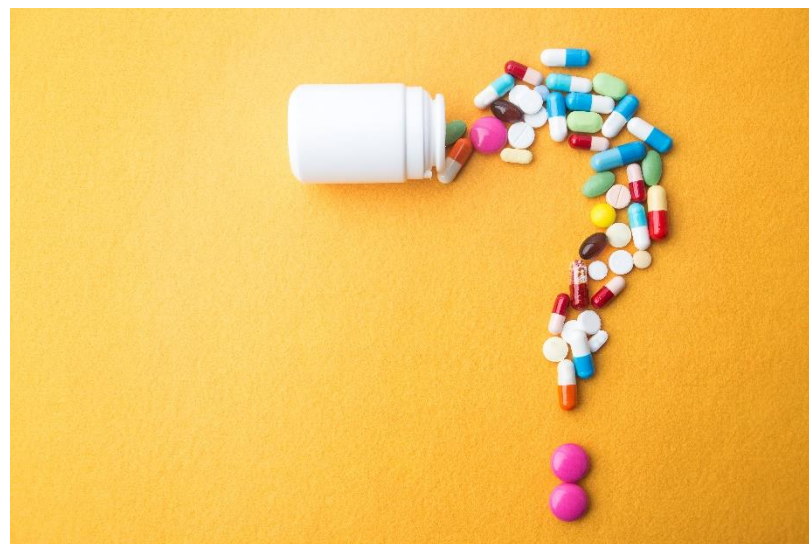


Läkemedelsregistret

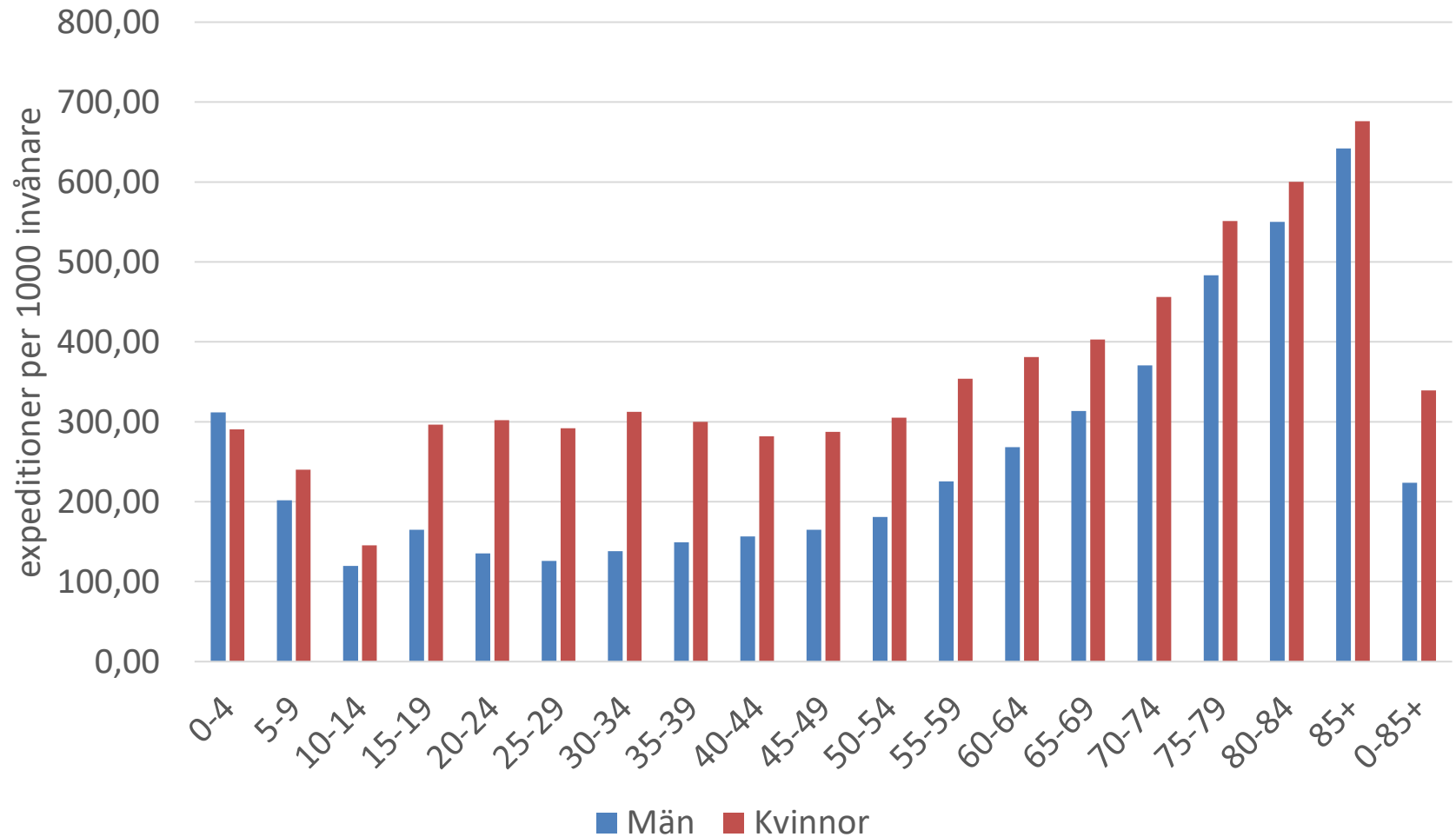
Statistikdatabasen på webben:

<https://sdb.socialstyrelsen.se/ifa/val.aspx>

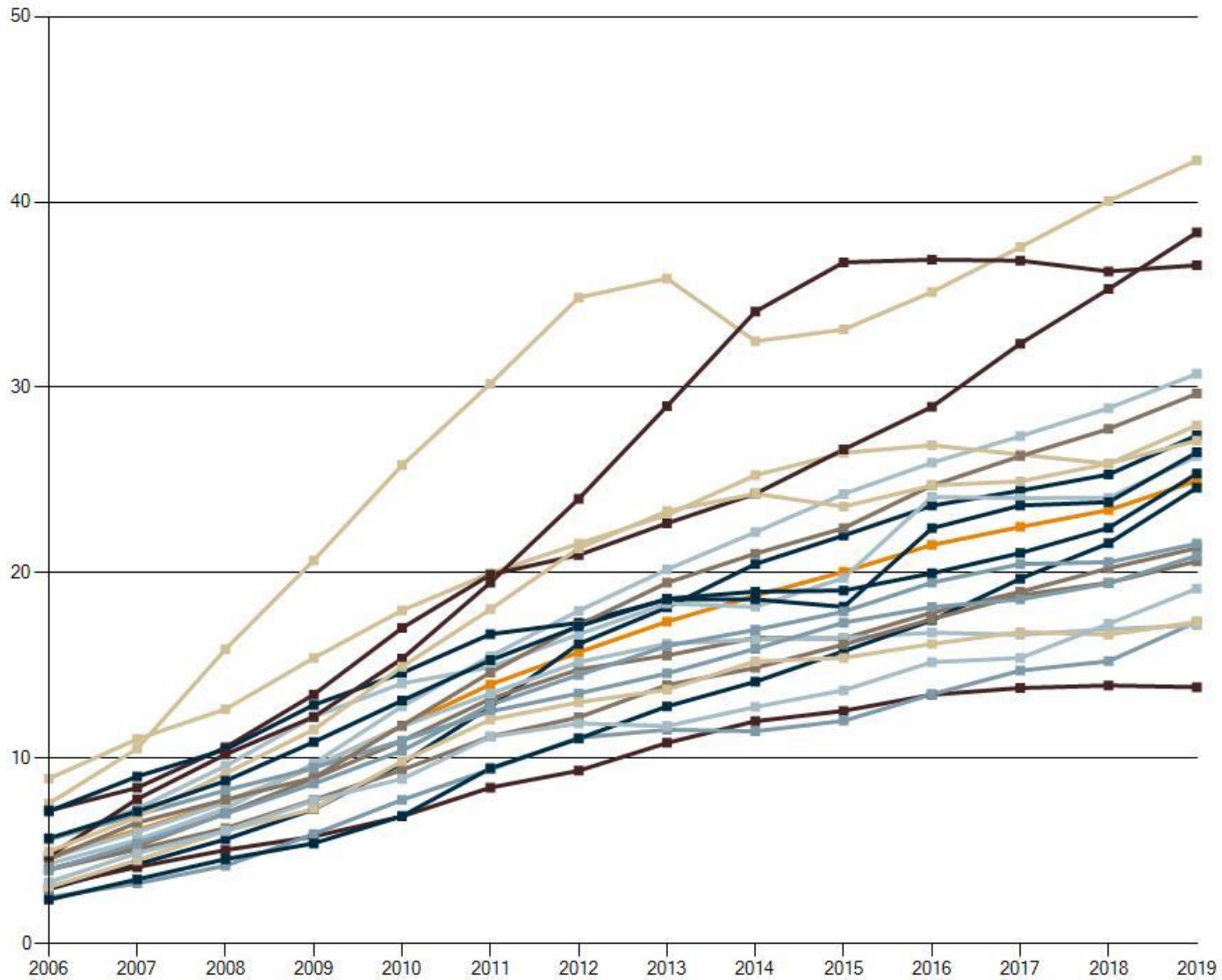
Statistikdatabasen innehåller uppgifter om läkemedel som hämtats ut mot recept på apotek från år 2005. Receptfria läkemedel eller läkemedel som ges direkt till patienten på till exempel sjukhus ingår inte.



Användning av antibiotika, jämförelse mellan könen, år 2019



Läkemedelsstatistik, Patienter/1000 invånare, Adhd-läkemedel, Ålder: 0-19, Båda könen



Sverige har unika register

- Sveriges nationella register rik källa för forskning
- Befolkningsbaserade register med personnummer
- ”Guldgruvan”
- <https://www.registerforskning.se/om-registerforskning/om-registerforskning-se/>

Registerforskning

- <https://www.registerforskning.se/>
- En tjänst från vetenskapsrådet
- <https://www.registerforskning.se/register-i-sverige/verktyget-rut/>
- RUT gör det enklare att identifiera och värdera register och registervariabler så att du som forskare kan få ett mer precist underlag för att begära ut data från registerhållare.

Diskussion

Andra register eller informationskällor som är relevanta för dig i ditt arbete?

Nya informationkällor och data med dagens teknik?

Nya informationskällor och "Big data"

- Dokumentation inom vården
 - Fritext? Natural language processing (NLP)?
 - Mobila appar och sensorer
 - Genetisk information och laborietester
 - Annan dokumentation av beteende m.m.
-
- Big data: The '3Vs' (high volume, high velocity, and high variety)
 - Kräver nya former av bearbetning
 - Möjliggör förbättrat beslutsfattande



Hur kan vi få användning av all data?

- Övervakning, monitorering
- Hälsoekonomi och planering
- Forskning och epidemiologi
- För individer
- Beslutsstödssystem



Exempel på epidemiologiska studier

Exempel RCT

- Experimentell studie
- Randomisering avgör exponering
- Golden standard för att säkerställa orsakssamband (effekter)

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

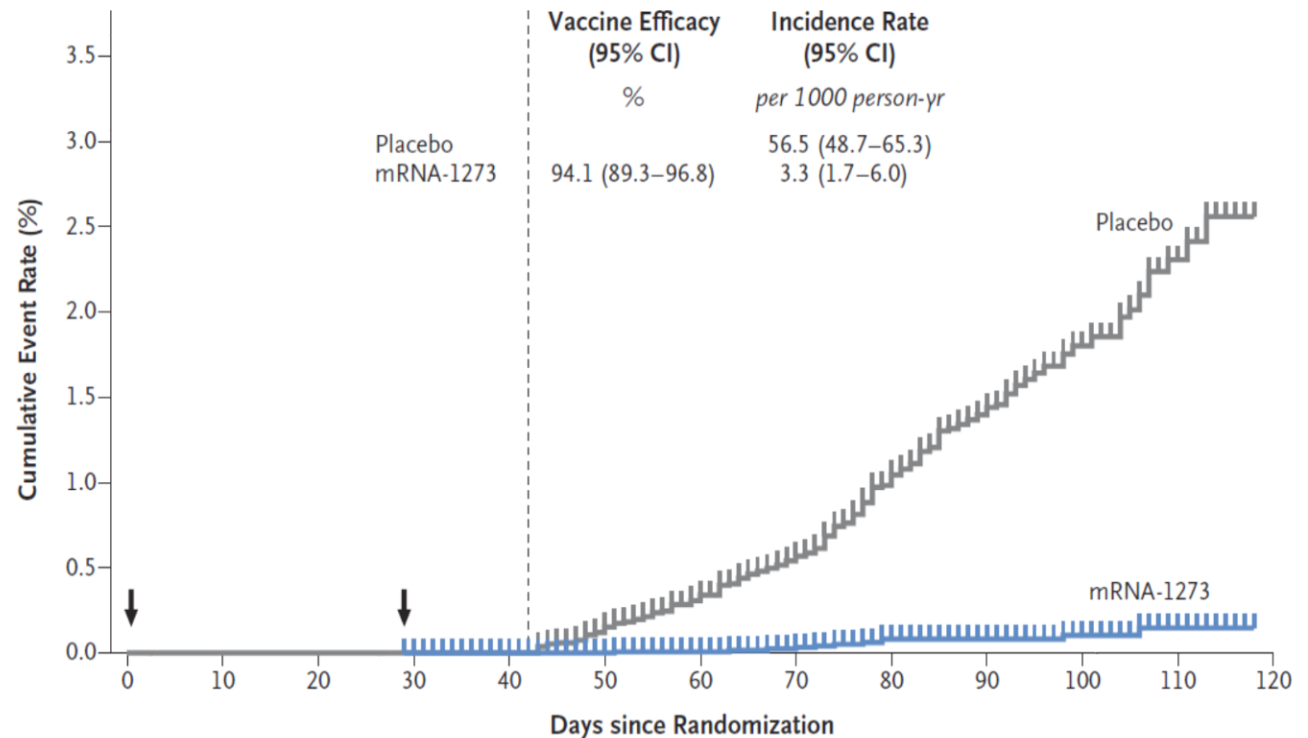
FEBRUARY 4, 2021

VOL. 384 NO. 5

Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine

L.R. Baden, H.M. El Sahly, B. Essink, K. Kotloff, S. Frey, R. Novak, D. Diemert, S.A. Spector, N. Rouphael, C.B. Creech, J. McGettigan, S. Khetan, N. Segall, J. Solis, A. Brosz, C. Fierro, H. Schwartz, K. Neuzil, L. Corey, P. Gilbert, H. Janes, D. Follmann, M. Marovich, J. Mascola, L. Polakowski, J. Ledgerwood, B.S. Graham, H. Bennett, R. Pajon, C. Knightly, B. Leav, W. Deng, H. Zhou, S. Han, M. Ivarsson, J. Miller, and T. Zaks, for the COVE Study Group*

A Per-Protocol Analysis



Exempel kohortstudie

- Studieobjekt definieras efter exponering och följs över tid

Quadrivalent HPV vaccine effectiveness against high-grade cervical lesions by age at vaccination: A population-based study

Eva Herweijer¹, Karin Sundström², Alexander Ploner¹, Ingrid Uhnoo³, Pär Sparén¹ and Lisen Arnheim-Dahlström¹

Table 3. IRRs comparing fully vaccinated individuals with unvaccinated individuals by age at vaccination initiation in the total population for CIN2+ and CIN3+

	CIN2+				CIN3+			
	Person-years	IR (95% CI) ¹	IRR (95% CI) ²	<i>p</i> values	Person-years	IR (95% CI) ¹	IRR (95% CI) ²	<i>p</i> values
Unvaccinated	6,647,642	336 (331;340)	Reference		6,688,615	187 (184;190)	Reference	
Age at vaccination initiation								
≤16y	441,315	7 (5;11)	0.25 (0.18;0.35)	<0.001	441,355	2 (1;4)	0.16 (0.08;0.32)	<0.001
17–19y	138,960	100 (85;118)	0.54 (0.46;0.64)	<0.001	139,156	37 (28;49)	0.43 (0.33;0.57)	<0.001
20–29y	24,179	513 (430;612)	0.78 (0.65;0.93)	0.006	24,644	268 (210;341)	0.75 (0.59;0.95)	0.019

¹Crude IRs reported per 100,000 person-years.

²IRRs reported were stratified on age at vaccination initiation, and adjusted for attained age, and parental education.

Exempel case control

- Studieobjekt definieras efter utfall och man tittar tillbaka på exponering

BRIEF REPORT

Polypharmacy and risk of acute pancreatitis

Dan Razavi¹, Mats Lindblad^{1,2}, Tomas Bexelius^{3,4}, Viktor Oskarsson⁵, Omid Sadr-Azodi⁵ and Rickard Ljung^{5*}¹Division of Surgery, Department of Clinical Science, Intervention, and Technology, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden²Section of Upper Gastrointestinal Surgery, Centre of Gastrointestinal Disease, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden³Department of Clinical Science and Education, Södersjukhuset, Stockholm, Sweden⁴Department of Medical Epidemiology and Biostatistics, Karolinska Institutet, Sweden⁵Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

Table 2. Number of unique drugs prescribed and risk of acute pancreatitis, estimated as odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs)

Number of drugs*	Model 1**		Model 2***	
	OR	95%CI	OR	95%CI
0	1	(reference)	1	(reference)
1–2	1.71	(1.56–1.87)	1.69	(1.55–1.86)
3–5	2.53	(2.32–2.76)	2.40	(2.20–2.62)
6–9	3.52	(3.20–3.86)	3.17	(2.88–3.48)
10+	5.44	(4.93–6.01)	4.57	(4.12–5.06)

*Unique drugs prescribed during the last 6 months before the index date.

**Adjusted for matching variables: age (5-year categories), sex, and calendar year.

***Adjusted for matching variables, marital status (married or not married), and educational level (primary education, secondary education, tertiary education, or missing) as well as for alcohol-related conditions, chronic obstructive pulmonary disorder, and obesity (all as binary variables).

Exempel tvärsnittsstudie

- Samband två variabler vid viss tidpunkt

Differences in drug utilisation between men and women: a cross-sectional analysis of all dispensed drugs in Sweden

Table 2 Sex differences in prevalence of drug therapy in Sweden in 2010 by pharmacological group

ATC	Pharmacological group	PAT/TIN		RR (95% CI)	Age-adjusted RR (95% CI)
		Men	Women	Women/men	Women/men
J02	Antimycotics for systemic use	2.75	18.90	6.87 (6.74 to 7.00)	6.56 (6.44 to 6.68)
M05	Drugs for treatment of bone diseases	3.19	19.28	6.04 (5.94 to 6.14)	4.95 (4.87 to 5.03)
H03	Thyroid therapy	13.12	65.67	5.00 (4.96 to 5.05)	4.46 (4.42 to 4.50)
N02C	Antimigraine Preparations	5.03	17.24	3.43 (3.38 to 3.48)	3.44 (3.39 to 3.49)
A12	Mineral supplements	16.19	57.29	3.54 (3.51 to 3.57)	2.90 (2.88 to 2.92)
A08	Antiobesity preparations	1.59	4.13	2.60 (2.53 to 2.67)	2.62 (2.55 to 2.69)
J05	Antivirals for systemic use	7.85	14.79	1.88 (1.86 to 1.91)	1.86 (1.84 to 1.89)
P01	Antiprotozoals	11.00	20.55	1.87 (1.85 to 1.89)	1.85 (1.83 to 1.87)
N06A	Antidepressants	55.35	106.60	1.93 (1.92 to 1.93)	1.79 (1.78 to 1.80)
H01	Pituitary and hypothalamic hormones and analogues	2.46	4.08	1.66 (1.62 to 1.70)	1.66 (1.63 to 1.70)
N05B	Anxiolytics	39.39	70.01	1.78 (1.77 to 1.79)	1.60 (1.59 to 1.61)
N05C	Hypnotics and sedatives	58.35	103.83	1.78 (1.77 to 1.79)	1.56 (1.56 to 1.57)
M03	Muscle relaxants	6.38	9.98	1.56 (1.54 to 1.59)	1.53 (1.51 to 1.56)
B03	Antianaemic preparations	40.35	73.24	1.82 (1.81 to 1.83)	1.48 (1.47 to 1.49)
J01	Antibacterials for systemic use	191.26	265.58	1.39 (1.39 to 1.39)	1.36 (1.36 to 1.36)
L04	Immunosuppressants	7.32	10.05	1.37 (1.35 to 1.39)	1.33 (1.31 to 1.35)
G04BD	Urinary antispasmodics	6.12	9.61	1.57 (1.55 to 1.60)	1.33 (1.31 to 1.35)
A02	Drugs for acid related disorders	70.08	101.87	1.45 (1.45 to 1.46)	1.31 (1.31 to 1.32)
H02	Corticosteroids for systemic use	37.17	51.98	1.40 (1.39 to 1.41)	1.30 (1.30 to 1.31)
S01B	Anti-inflammatory agents	12.72	18.95	1.49 (1.47 to 1.50)	1.30 (1.29 to 1.31)
A07	Antidiarrhoeals, intestinal anti-inflammatory/ anti-infective agents	13.77	19.35	1.40 (1.39 to 1.42)	1.29 (1.28 to 1.30)

Exempel ekologisk studie

- Ingen individdata
- Samband mellan två variabler i en population

Research article

Open Access

Decreasing incidence of peptic ulcer complications after the introduction of the proton pump inhibitors, a study of the Swedish population from 1974–2002

Michael Hermansson^{*1}, Anders Ekedahl², Jonas Ranstam³ and Thomas Zilling⁴

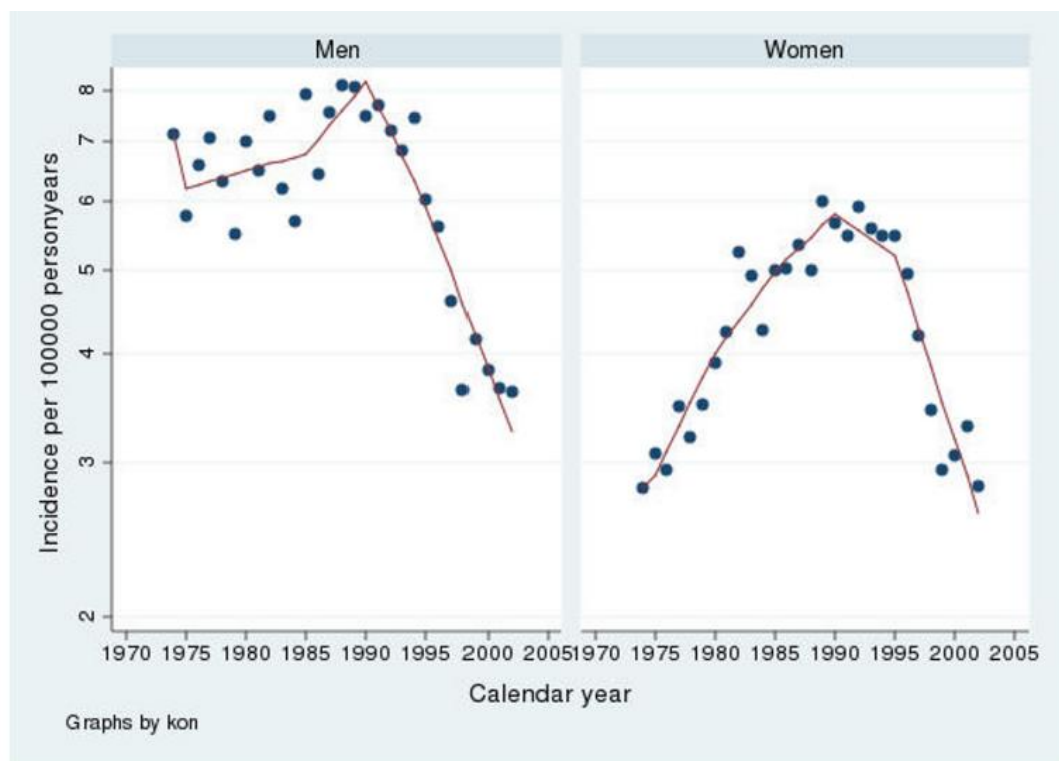


Figure 1
Incidence of gastric perforated peptic ulcers in Sweden from 1974 to 2002. Note that the y-axis has been truncated.

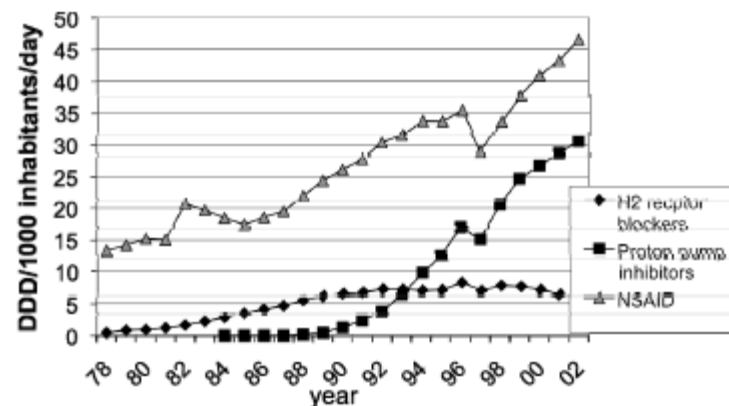


Figure 9
Sales of gastric acid inhibitors and NSAID:s in Sweden 1978–2002.

Exempel med "nya" datakällor

- Data från mobiltelefoner som ger information om hur vi rör oss



Original Investigation | Public Health

Association of Mobile Phone Location Data Indications of Travel and Stay-at-Home Mandates With COVID-19 Infection Rates in the US

Song Gao, PhD; Jinmeng Rao, MS; Yuhao Kang, MS; Yunlei Liang, MS; Jake Kruse, MS; Dorte Dopfer, PhD; Ajay K. Sethi, PhD; Juan Francisco Mandujano Reyes, MS; Brian S. Yandell, PhD; Jonathan A. Patz, MD

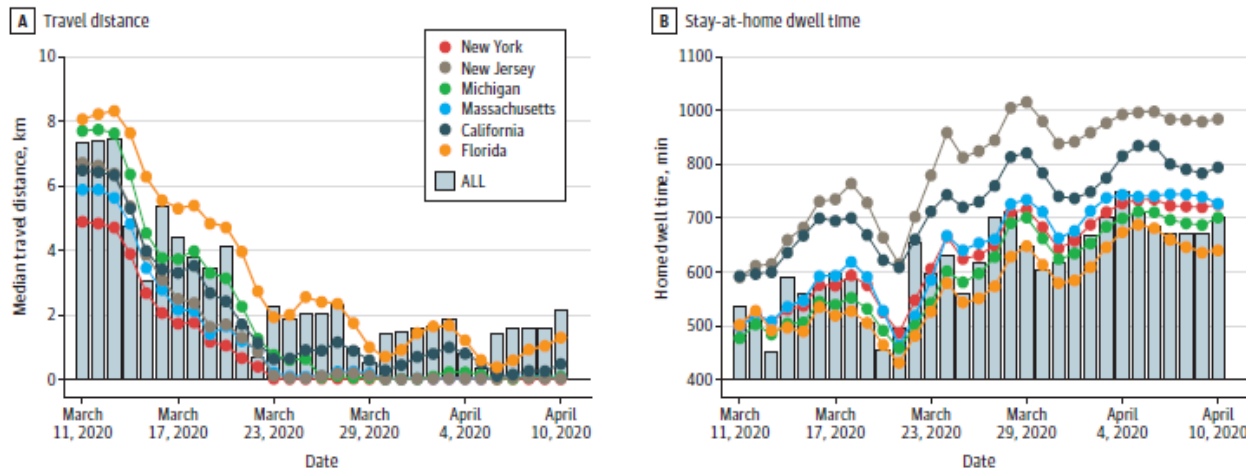
Key Points

Question Did human mobility patterns change during stay-at-home orders and were the mobility changes associated with the coronavirus disease 2019 (COVID-19) curve?

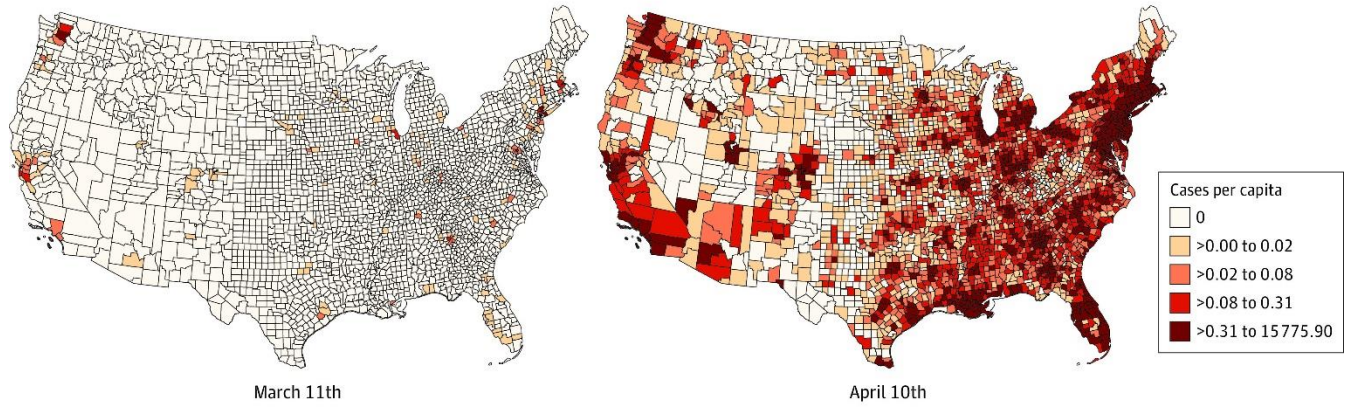
Findings This cross-sectional study using anonymous location data from more than 45 million mobile phones found that median travel distance decreased and stay-at-home time increased across the nation, although there was geographic variation. State-specific empirical doubling time of total COVID-19 cases increased (ie, the spread reduced) significantly after stay-at-home orders were put in place.

Meaning These findings suggest that stay-at-home social distancing mandates were associated with the reduced spread of COVID-19 when they were followed.

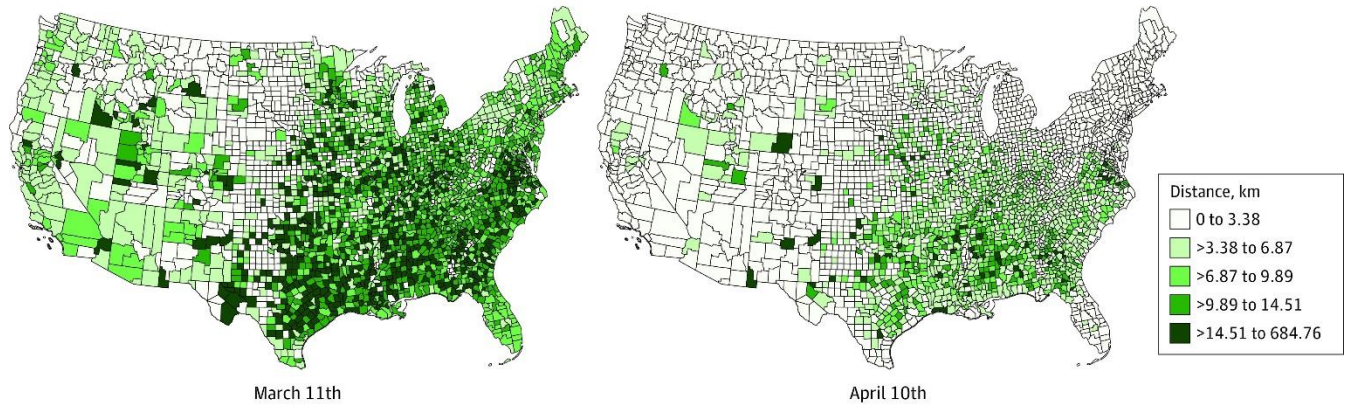
Figure 1. Temporal Changes in Median of Individual Maximum Travel Distance and Median Home Dwell Time in the Most Infected US States From March 11 to April 10, 2020



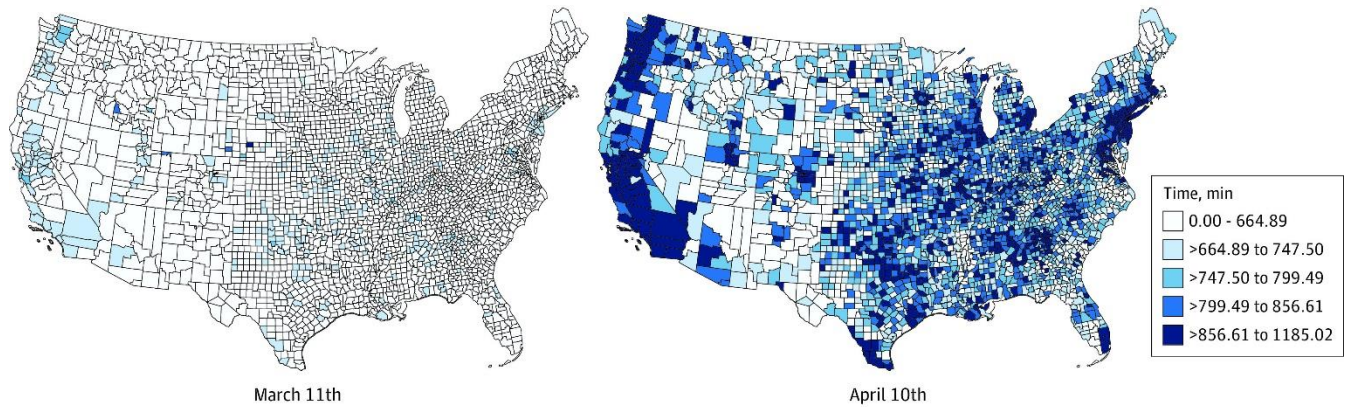
A Confirmed cases



B Median maximum travel distance



C Stay-at-home dwell time



**Har pandemin
förändrat
synen på
epidemiologi?**

Ökad medvetenhet om felkällor?

Snabba forskningsresultat

Implementerar ny kunskap rekordsnabbt. Normalt tar det många år innan ny kunskap från forskning når ut i klinisk verksamhet.



Tora Hammar, tora.hammar@lnu.se