
Konkurrerende hendelser

MEDISIN OG TALL

JON MICHAEL GRAN

j.m.gran@medisin.uio.no

Jon Michael Gran er professor i biostatistikk ved Universitetet i Oslo. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

MATS JULIUS STENSRUD

Mats Julius Stensrud er lege og førsteamanuensis i biostatistikk ved École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) i Sveits. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

En konkurrerende hendelse er en hendelse som gjør det umulig for utfallet å finne sted. I analyser av kliniske og epidemiologiske data må vi ofte ta stilling til slike hendelser. Valgene vi tar, kan ha store konsekvenser for fortolkningen av resultatene.

Hvordan vi håndterer konkurrerende hendelser i statistiske analyser, avhenger hva slags data vi samler inn og hva vi definerer som primærutfall.

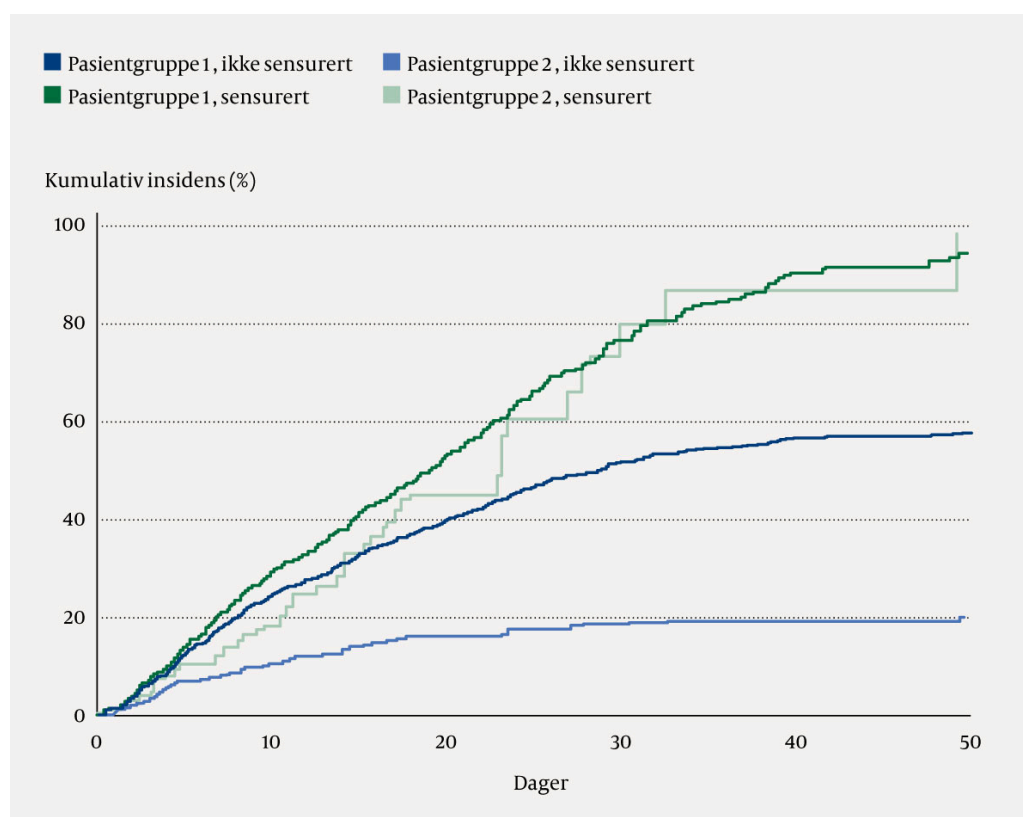
Anta at vi er interessert i tid til død for en gruppe innlagte pasienter. Hvis vi bare har data fra sykehusoppholdet, kan vi se på død under sykehusoppholdet som primærutfall. Da blir utskrivinger konkurrerende hendelser. Hvis vi har tilgang til data etter sykehusoppholdet, kan vi se på død uavhengig av sted. Da har vi ingen konkurrerende hendelser. Hvis vi derimot er interessert i tid til utskrivning, er dødsfall alltid konkurrerende.

Studier av årsaksspesifikk død er et annet klassisk eksempel der konkurrerende hendelser, som død av andre årsaker, kompliserer analysene. Konkurrerende hendelser er også utfordrende når primærutfallet ikke er en hendelse, men et annet type mål, som for eksempel livskvalitet.

Konkurrerende hendelser og sensurering

En vanlig fallgrube er å behandle konkurrerende hendelser som sensurering. En sensureringshendelse er derimot en hendelse som gjør senere utfall ukjent, slik som studieslutt (1). Metoder for forløpsanalyse tillater sensurerte hendelser og lar oss estimere antallet hendelser man ville sett uten sensurering. Å sensurere konkurrerende hendelser kan ses på som en måte å modellere en verden hvor disse hendelsene ikke inntreffer.

Si at vi ønsker å sammenligne andelen utskrivelser over tid for to pasientgrupper (kumulativ insidens). Figur 1 viser et scenario hvor én pasientgruppe skrives ut hyppigere enn en annen, blant annet fordi gruppene har ulik dødelighet. Hvis vi sensurerer dødsfallene, endres estimatene dramatisk. Andelen utskrevne fremstår nå tilnærmet lik mellom pasientgruppene, og estimatene avviker stort fra virkeligheten.



Figur 1 Utskrivelser over tid for to hypotetiske pasientgrupper. Kaplan-Meier-estimer der konkurrerende hendelser er sensurert (grønne kurver), tegner et bilde langt fra virkeligheten (blå kurver).

Om konkurrerende hendelser kan håndteres som sensurering, må avklares før vi kan analysere data. Å sensurere ved død er ofte et dårlig valg; en hypotetisk verden uten død har sjelden noe med virkeligheten å gjøre. Noen ganger kan man kanskje argumentere for at utskriving er en sensureringshendelse, for eksempel når død under sykehusopphold er primærutfall og pasienter utskrives til andre sykehus. Standardmetoder innen forløpsanalyse antar imidlertid at sensurering er uavhengig av hendelsesrisikoen. Utskriving fra et sykehus til et annet er sjelden uavhengig av risiko for død. I slike situasjoner må vi bruke mer avanserte metoder som justerer for avhengig sensurering.

Problemet med hasardmodeller

Forløpsdata analyseres vanligvis med Cox-modeller eller andre hasardmodeller. Å lene seg utelukkende på denne typen modeller har møtt motstand på grunn av den vanskelige fortolkningen av hasardratioer (2). Med konkurrerende hendelser blir fortolkningen enda mer problematisk, fordi det vanlige én-til-én-forholdet mellom hasarder og kumulativ insidens brytes (3). Hasarden for primærutfallet gir alene ingen informasjon om kumulativ insidens. For å unngå dette problemet har den såkalte Fine-Gray-modellen blitt foreslått (4). Selv om denne modellen garanterer et én-til-én -forhold med kumulativ insidens, har hasardstørrelsen den produserer ingen enkel fortolkning. Modellen er omstridt, men mye brukt.

Bedre løsninger

Hvis ikke konkurrerende hendelser kan sensureres, er det enkleste å slå dem sammen, for eksempel ved å se på totaldød i stedet for årsaksspesifikk død eller progresjonsfri overlevelse i stedet for tid til progresjon. Da er muligheten for konkurrerende hendelser eliminert, og man kan studere enkle levetidsparametere som overlevelseskurver. Likevel er ofte enkelthendelsenes kumulative insidenser mer informative. Hvis man for eksempel er interessert i effekten av en kreftmedisin på død, kan det være relevant å skille mellom dødsfall av kreft og av mulige bivirkninger knyttet til behandlingen. Kumulativ insidens må da beregnes med metoder som tillater konkurrerende hendelser, helst med en kausal fortolkning (5). Her har hasardmodeller fortsatt en rolle, men som et ledd i estimeringen av kumulativ insidens, for eksempel via Aalen-Johansen-estimatoren.

Konklusjon

Hva som er beste håndtering av konkurrerende hendelser, vil avhenge av forskningsspørsmålet og de tilgjengelige dataene. Rapportering av regresjonskoeffisienter fra Cox-modeller eller Fine-Gray-modeller bør unngås, da disse ikke har en klar fortolkning. Et bedre alternativ er å se på kumulative insidenser, som er lettere å knytte til spørsmål av praktisk interesse.

REFERENCES

1. Young JG, Stensrud MJ, Tchetgen Tchetgen EJ et al. A causal framework for classical statistical estimands in failure-time settings with competing events. *Stat Med* 2020; 39: 1199–236. [PubMed][CrossRef]

2. Hernán MA. The hazards of hazard ratios. *Epidemiology* 2010; 21: 13–5. [PubMed][CrossRef]
 3. Andersen PK, Geskus RB, de Witte T et al. Competing risks in epidemiology: possibilities and pitfalls. *Int J Epidemiol* 2012; 41: 861–70. [PubMed][CrossRef]
 4. Fine JP, Gray RJ. A Proportional Hazards Model for the Subdistribution of a Competing Risk. *J Am Stat Assoc* 1999; 94: 496–509. [CrossRef]
 5. Stensrud MJ, Young JG, Didelez V et al. Separable Effects for Causal Inference in the Presence of Competing Events. *J Am Stat Assoc* 2022; 117: 175–83. [CrossRef]
-

Publisert: 20. november 2023. Tidsskr Nor Legeforen. DOI: 10.4045/tidsskr.23.0648
Opphavsrett: © Tidsskriftet 2026 Lastet ned fra tidsskriftet.no 7. juli 2026.