
Helsetjenesteassosiert infeksjon som årsak til død i sykehus

ORIGINALARTIKKEL

PER H. BJARK

Avdeling for smittevern

Oslo universitetssykehus

Han har bidratt med idé, utforming, datainnsamling, analyse og tolking av data, litteratursøk, utarbeiding av manus og godkjenning av innsendt manus.

Per H. Bjark er spesialist i infeksjonssykdommer og rådgiver.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

EGIL HANSEN

Avdeling for smittevern

Oslo universitetssykehus

Han har bidratt med utforming, datainnsamling, analyse av data, utarbeiding av manus og godkjenning av innsendt manus.

Egil Hansen er spesialrådgiver.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

EGIL LINGAAS

elingaas@ous-hf.no

Avdeling for smittevern

Oslo universitetssykehus

Han har bidratt med idé, utforming, datainnsamling, analyse og tolking av data, litteratursøk, utarbeiding av manus og godkjenning av innsendt manus.

Egil Lingaas er spesialist i medisinsk mikrobiologi og avdelingsoverlege.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

BAKGRUNN

Det er estimert at om lag 1/3 av dødsfallene i sykehus i Norge skyldes uønskede hendelser, men andelen infeksjoner er ikke kjent. Oslo universitetssykehus har alle spesialiteter, nasjonale og regionale funksjoner samt lokalsykehusfunksjon for ca. 300

000 innbyggere. Vi ville kartlegge dødsfall ved sykehuset knyttet til uønskede fatale hendelser og spesielt helsetjenesteassosierte infeksjoner.

MATERIALE OG METODE

Undersøkelsen er basert på en gjennomgang av journalen for alle pasienter som døde ved somatiske enheter ved Oslo universitetssykehus i løpet av 2011. Klassifisering av infeksjoner ble gjort etter Centers for Disease Control and Preventions kriterier.

RESULTATER

1 126 av totalt 82 341 innlagte pasienter døde under sykehusoppholdet. Vi identifiserte livsforkortende uønskede hendelser hos 128 (11,4 %) av disse. Gjennomsnittsalder for de 87 pasientene ved Ullevål var 73 år og 62 år for de 41 pasientene ved Rikshospitalet/Radiumhospitalet. Totalt 108 pasienter (9,6 %) døde av helsetjenesteassosiert infeksjon, 49 av dem hadde forventet leveutsikt over fire uker (4,4 % av dødsfallene). 58 pasienter hadde pneumoni.

FORTOLKNING

Andelen dødsfall som skyldtes uønskede hendelser, var lavere enn tidligere estimert i Norge. Oslo universitetssykehus med sine blandede funksjoner og brede pasientgrunnlag kan gi representative tall for helsetjenesteassosierte infeksjoner som fører til dødsfall i norske sykehus.

Hovedfunn

Infeksjoner var i vårt materiale årsak til majoriteten av dødsfall knyttet til uønskede hendelser.

Sykehusdødsfall etter helsetjenesteassosiert infeksjon, mest pneumoni og blodbaneinfeksjon, rammet spesielt eldre pasienter med alvorlig sykdom og sterkt forkortet leveutsikt.

Dødsfall på grunn av uønskede hendelser forekom mye sjeldnere enn i estimatet angitt av Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten.

Helsetjenesteassosierte infeksjoner er en viktig dødsårsak i sykehus (1). Det er estimert at om lag 1/3 av dødsfallene i sykehus i Norge skyldes uønskede hendelser, men andel infeksjoner er ikke angitt (2). Undersøkelsen var basert på Global Trigger Tool-metodikk hvor man registrerer et bredt spekter av uønskede hendelser av varierende karakter og alvorlighetsgrad og estimerer dødsfall ut fra en på forhånd bestemt prosentandel (3).

Oslo universitetssykehus er stort, har bredt pasientgrunnlag og mange krevende oppgaver med infeksjonsutsatte pasienter. Vi ønsket å gi valide tall på uønskede fatale hendelser, inkludert helsetjenesteassosierte infeksjoner, i de somatiske enhetene i Oslo universitetssykehus basert på journalgjennomgang hos alle som døde på sykehuset i 2011.

Materiale og metode

Pasientgrunnlaget i studien er fremskaffet i det elektroniske pasientjournalssystemet PasDoc. I 2011 var 82 341 unike pasienter innlagt én eller flere ganger ved Oslo universitetssykehus. Mange av dem hadde tilstander og/eller gjennomgikk behandling med betydelig risiko for infeksjoner (kreftbehandling, organtransplantasjoner, livstruende skader osv). Totalt 1 126 pasienter (1,4 %) døde under sykehusoppholdet.

Vi valgte komplett journalgjennomgang for å få best mulig registrering av infeksjoner, deres klassifisering, type og betydning for forløpet (retrospective case record review) (4–9). Alle journaler, bortsett fra hos seks premature nyfødte (vår studiemetode anses lite egnet for disse pasientene) (10), ble gjennomgått av en (PHB) eller to av oss (PHB, EL). Vi definerte en uønsket hendelse som en utilsiktet skade som vi vurderte å være livsforkortende og som var knyttet til utførelse av helsetjeneste mer enn til pasientens sykdom (10). Vi registrerte både helsetjenesteassosierte infeksjoner og uønskede hendelser av annen art.

Helsetjenesteassosierte infeksjoner ble definert som en lokalisert eller systemisk infeksjon som oppstod under sykehusoppholdet og som det ikke var tegn til ved innleggelsen. Definisjonen er basert på kriteriene til Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (11). Vi har inkludert klinisk pneumoni uten radiologisk påvist infiltrat i noen tilfeller der det var kort leveutsikt, og har dermed akseptert klinikernes diagnose slik den er journalført, selv om den ikke oppfyller CDC-kriteriene. Å klassifisere luftveisproblemer, klinisk kalt pneumoni, som en fatal helsetjenesteassosiert infeksjon hos pasienter med langtkommen sykdom og som er innlagt for terminal pleie og omsorg, blir misvisende. Derfor er det viktig å vurdere funnene relatert til leveutsikt (4, 12). Vi har av den grunn valgt å fokusere på gruppen pasienter som har mer enn fire ukers forventet levetid.

Vi gjorde en klinisk vurdering av alvorlighetsgraden av infeksjoner, postoperative komplikasjoner og andre hendelser. McCabe-metoden ble benyttet for vurdering av pasientens leveutsikt (13). Den var lansert for å se på utfall av gramnegativ bakteriemi hos pasienter, og man deler inn i tre hovedgrupper: raskt dødelig, på sikt dødelig (innen fire år) og ikke-dødelig sykdom. Grunnsykdom(mer) med diagnose og sykdomsgrad er viktigste elementer. Man baserer seg på en klinisk vurdering, der alder og medisinske forhold som organsvikt, kardiovaskulær status og malignitet samt notater om prognose inngår.

Med støtte i en nederlandsk studie fant vi å kunne angi antatt leveutsikt i flere grupper enn McCabe (4). Leveutsikt ble delt i fem grupper: < 4 uker, 4 uker–6 måneder, > 6 måneder–2 år, > 2 år og ubestemmelig/ikke mulig å vurdere. Leukemi er et eksempel på siste kategori (ikke mulig å vurdere), ettersom det er potensiell helbredelse etter behandling. Klassifikasjonen må bli noe arbitrær, som anført av McCabe, og baseres på alvorligheten i grunnsykdommen mer enn den spesifikke diagnosen.

Vi har ikke sett etter uønskede hendelser hos den øvrige pasientpopulasjonen (81 215 individer). Pasienter som døde etter utskrivning er ikke inkludert i studien. Prosjektet ble godkjent som et kvalitetssikringsarbeid ved Oslo universitetssykehus.

Resultater

Totalt døde 1 126 pasienter under sykehusoppholdet. Etter eksklusjon av seks sterkt premature nyfødte, ble 1 120 vurdert. Uønskede hendelser som vi bedømte som viktige for dødelig utgang, ble identifisert hos 128 pasienter (11,4 %), 75 menn og 53 kvinner. Totalt 108 døde (9,6 % av alle dødsfall) med en helsetjenesteassosiert infeksjon (tabell 1). Totalt hadde 59 av pasientene med helsetjenesteassosiert infeksjon leveutsikt < 4 uker (tabell 2). Blant 65 pasienter med leveutsikt på fire uker eller mer, eller ubestemmelig leveutsikt, døde 49 av en helsetjenesteassosiert infeksjon (tabell 2) og 16 av andre hendelser. Pneumoni og blodbaneinfeksjoner var vanligst. Blant 21 pasienter med fatal blodbaneinfeksjon hadde 14 malign sykdom, herav 6 langkommen kreftsykdom og 8 leukemi eller lymfom. For 15 pasienter var det påvist blodbaneinfeksjon uten kjent organfokus, 3 hadde pneumoni og blodbaneinfeksjon, 3 kirurgisk sårinfeksjon og blodbaneinfeksjon.

Tabell 1

Antall uønskede hendelser som vi bedømte som viktig for dødelig utgang, hos 1 120 pasienter som døde ved Oslo universitetssykehus i 2011. Fordeling av pasientene etter leveutsikt.

Leveutsikt	Alle hendelser	Hvor mange av hendelsene som skyldtes infeksjoner
< 4 uker	63	59
4 uker eller mer	65	49
4 uker – 6 måneder	41	36
> 6 måneder – 2 år	10	6
> 2 år	4	2
Ubestemmelig	10	5
Totalt antall	128	108

Tabell 2

Type helsetjenesteassosiert infeksjon hos 108 av 1 120 pasienter som døde ved Oslo universitetssykehus i 2011. Fordeling av pasientene etter beregnet leveutsikt.

Klassifikasjon av infeksjonene	Antall pasienter	Leveutsikt				
		< 4 uker	4 uker – < 6 måneder	> 6 måneder – 2 år	> 2 år	Ubestemmelig
Pneumoni med/uten blodbaneinfeksjon	58	36	19	1	1	1
Blodbaneinfeksjon	15	3	8	2		2
Klinisk septikemi ¹	11	8	2			1

Klassifikasjon av infeksjonene	Antall pasienter	Leveutsikt				
		< 4 uker	4 uker – < 6 måneder	> 6 måneder – 2 år	> 2 år	Ubestemmelig
Kirurgisk sårinteksjon (dyp/organ) med/uten blodbaneinfeksjon, eller infeksjon relatert til invasive prosedyrer	17	6	7	2	1	1
Forskjellige infeksjoner	7	6		1		
Totalt	108	59	36	6	2	5

¹Denne kategorien er basert på klinisk diagnostisert septikemi uten et konklusivt blodkulturfunn og avviker på dette punkt fra CDC-kriteriene.

Ved Ullevål døde 800 pasienter. Livsforkortende, uønskede hendelser ble funnet hos 87 pasienter (10,9 %). De var i gjennomsnitt 73 år gamle ved død (spredning 1–102 år, median 77 år). Malign sykdom var påvist hos 33 av dem (37,9 %).

Helsetjenesteassosiert infeksjon oppsto hos 74 pasienter (85,1 % av alle med uønskede hendelser). 30 av dem (herav 8 med malign sykdom) hadde beregnet leveutsikt over fire uker, 3,8 % av alle dødsfall. Blodbaneinfeksjoner ble påvist hos 9 pasienter, 7 av disse med beregnet leveutsikt over fire uker.

På Rikshospitalet/Radiumhospitalet døde 320 pasienter. Livsforkortende, uønskede hendelser ble funnet hos 41 pasienter (12,8 %), og de var i gjennomsnitt 62 år gamle ved død (spredning 11–87 år, median 66 år). Malign sykdom var påvist hos 28 pasienter (68,3 %). Helsetjenesteassosiert infeksjon oppsto hos 34 pasienter (82,9 % av dødsfallene knyttet til uønsket hendelse). Av disse hadde 19 pasienter leveutsikt over fire uker, 5,9 % av alle sykehusdødsfallene. Blodbaneinfeksjon ble påvist hos 12 pasienter, 10 av disse med beregnet leveutsikt over fire uker.

De bakteriologiske funnene ved de dokumenterte blodbaneinfeksjonene varierte, og det var ikke hyppige funn av resistente bakterier (data ikke vist).

Vi fant alvorlige, ikke-infeksiøse hendelser hos 20 pasienter, hvorav 16 pasienter hadde antatt leveutsikt over fire uker, 1,4 % av alle dødsfall. Det dreide seg om uventet hjertestans, aspirasjon, kirurgiske komplikasjoner, tromboemboliske episoder og opioidoverdose.

Diskusjon

Oslo universitetssykehus' størrelse og pasientsammensetning kunne gi grunnlag for å beregne omfanget av helsetjenesteassosierte infeksjonsdødsfall i sykehus i Norge. Vi fant at 11,4 % av alle dødsfall kan relateres til uønskete hendelser, og helsetjenesteassosiert infeksjon utgjorde ca. 84 % av alle disse (9,6 % av alle dødsfall).

Å fastslå om en pasient dør av eller med en infeksjon (eller annen uønsket hendelse), er spesielt vanskelig for multimorbide pasienter (14). De fleste pasienter med en fatal helsetjenesteassosiert infeksjon hadde betydelig redusert leveutsikt i kraft av høy alder, malign sykdom eller organsvikt.

En del pasienter med langtkommen sykdom er innlagt for terminal pleie og omsorg. Dette gjelder spesielt for Ullevål. For terminale pasienter er det begrenset innsats som blir satt inn i pneumoniforebygging, og antibiotisk behandling blir ikke alltid gitt. Å klassifisere luftveisproblemer, klinisk kalt pneumoni, som en fatal helsetjenesteassosiert infeksjon hos disse pasientene, blir derfor noe misvisende. Vi valgte likevel å inkludere klinisk pneumoni uten radiologisk påvist infiltrat, selv om den ikke oppfyller Centers for Disease Control and Preventions kriterier. Om vi ikke hadde gjort dette, ville vi ha fått lavere tall for pneumoni i gruppen med leveutsikt under fire uker, men kun for denne gruppen. Det er viktig å vurdere funn relatert til leveutsikt, som også drøftet av Flaatten og medarbeidere (12).

Vi har basert leveutsikter på McCabe-klassifisering, med bedømmelse av alder, diagnose, stadium, type malignitet og grad av organsvikt. Det kan være en fordel i bedømmelsen av leveutsikter, fordi disse relevante opplysningene oftest finnes i pasientjournalen. I Charlson-systemet anvendes tallfestet risikoskår for bestemte diagnoser og tilstander (15). Den medisinske utviklingen kan bety at Charlson, til tross for en viss popularitet, ikke lenger er et like egnet verktøy for klassifisering av leveutsikter, særlig for lymfomer, leukemier og hivinfeksjoner (16, 17).

Data fra Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten basert på Global Trigger Tool anga at ca. 4 723 pasienter døde som følge av sykehuskader i 2010. Det utgjorde 32,7 % av alle norske sykehusdødsfall (2). Tallene skapte stor offentlig og politisk oppmerksomhet. De skiller seg markant fra internasjonal erfaring (4) og avviker sterkt fra våre funn fra samme tidsperiode. Vi mener surrogatestimater basert på Global Trigger Tool-metoden ikke bør brukes. I en journalgjennomgangsstudie av alle 372 pasienter 18 år og eldre som døde på Nordlandssykehuset i 2013, der forskerne benyttet Global Trigger Tool-metoden, fant de noe større andel uønskede hendelser med dødelig utgang enn det vi fant (18). Omtrent halvparten var luftveisinfeksjoner. To andre norske studier med betydelig høyere antall inkluderte pasienter samsvarer med våre funn (12, 19). Disse studiene har også brukt journalopplysninger fra pasienter som døde i sykehus, men de har ikke presentert tall spesielt for infeksjoner.

I vårt metodevalg støttet vi oss på en nederlandsk studie som omfattet 3 983 dødsfall ved i alt 21 sykehus av forskjellig kategori og størrelse (4). Der fant man at 4,1 % av dødsfallene skyldtes forebyggbare uønskede hendelser, men det er ikke redegjort for infeksjoner. Vår oppfatning er at en studie på fatale uønskede hendelser, infeksjoner spesielt, bør gjennomføres ved full journalgranskning med tilgang til alle relevante kliniske data samt funn innen mikrobiologi, histopatologi, radiologi, klinisk kjemi og i noen tilfeller autopsi. Dette er tidkrevende, men er benyttet i noen større studier (6–9). I en amerikansk studie fant man at helsetjenesteassosiert infeksjon svarte for 1/3 av uventede dødsfall, men grensen for «uventet» var på seks måneder (9). Om vi hadde satt seks måneder som grense, ville andelen infeksjoner i vårt materiale blitt høyere (13/24).

Det er en risiko for skjevhet når man gransker egen institusjon. Tallene ved Oslo universitetssykehus er på nivå med eller noe høyere enn i sammenlignbare studier (4, 12, 19, 20). Våre infeksjonsdata er basert på aksepterte kriterier (11). Det medfører

mindre risiko for skjevhet enn registrering av uønskede hendelser generelt (5, 8, 21, 22).

Våre data speiler grunnsykdom og behandlingsmetoder. Moderne behandling inkluderer metoder som gjør pasientene infeksjonsutsatte, som for eksempel immunsuppresjon, cytostatika, organtransplantasjon, omfattende cancerkirurgi og krevende traumatologi. Vi har presentert en del data for Rikshospitalet og Ullevål separat. Forskjellene gjenspeiler først og fremst ulikt pasientgrunnlag ved disse sykehusene. Hos pasienter med pneumoni fant vi en overvekt av pasienter med leveutsikt under fire uker (62 %). For pasienter med blodbaneinfeksjoner var det større spredning i beregnet leveutsikt. At det var hyppigere blodbaneinfeksjoner ved Rikshospitalet/Radiumhospitalet, kan forklares med ulikt pasientgrunnlag. Både pneumoni- og sepsisprofylakse hos høyrisikopasienter er vanskelig (14). Spredningen i mikrobiologiske funn ved blodbaneinfeksjoner kan peke mot endogen flora som er en ekstra utfordring i profylaksen. Svekkede barrierer og bakteriem i sekundært til prosesser andre steder i kroppen er vanlig. Journalene inneholdt ikke tilstrekkelig informasjon til å vurdere sammenheng med sentralvenøse eller perifere katetre.

Våre tall og vurderinger av komorbiditet samsvarer med andres data og viser berettigelsen av å gruppere pasienter etter forventet leveutsikt (14). Fra Canada betones også sykdomsgrad i vurdering av sykehusdødelighet (23). Hos oss utgjør pasienter med malign sykdom en stor gruppe. Det blir som påpekt av Weinstein: «Nosokomiale infeksjoner rammer typisk pasienter som er immunkompromittert på grunn av alder, grunnsykdom eller den medisinske eller kirurgiske behandling» (24).

Hvor mange infeksjoner man kunne ha forebygget, har vi ikke forsøkt å tallfeste. Høy alder og alvorlige tilstander som organsvikt og malign sykdom som hos våre pasienter, gjør dette vanskelig (25). Som vist fra Nederland, er det størst forebyggende potensial hvis leveutsiktene er over seks måneder (4). Vi har få pasienter i den kategorien. Muligheten for forebygging kan dessuten overvurderes (7).

Man må være varsom i vurderingen av hvor mange dødsfall som kan forebygges, da dette er vanskelig å fastslå (26–28). Kompleksiteten i moderne sykehusbehandling er et poeng, og man har funnet betydelig variasjon i undersøkernes vurdering (26, 27). I en nyere publikasjon fra Canada blir det sagt at virkelig forebyggbare dødsfall er sjeldne (29).

Artikkelen er fagfellevurdert.

LITTERATUR

1. Emori TG, Gaynes RP. An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. Clin Microbiol Rev 1993; 6: 428–42. [PubMed] [CrossRef]
2. Deilkås ET. Rapport for Nasjonal Journalundersøkelse med Global Trigger Tool 2010. Rapport fra kunnskapssenteret. Oslo: Nasjonal enhet for pasientsikkerhet, 2011. <https://www.fhi.no/globalassets/dokumenterfiler/rapporter/2011/111211-rapport-for-nasjonal-journalundersokelser-med-gtt-2010-rettet-25-april-2010.pdf> Lest 6.3.2020.

3. Griffin F, Resar R. IHI Global Trigger Tool for measuring adverse events. IHI innovation series. 2. utg. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement, 2009.
4. Zegers M, de Bruijne MC, Wagner C et al. Adverse events and potentially preventable deaths in Dutch hospitals: results of a retrospective patient record review study. *Qual Saf Health Care* 2009; 18: 297–302. [PubMed][CrossRef]
5. Zegers M, de Bruijne MC, Wagner C et al. The inter-rater agreement of retrospective assessments of adverse events does not improve with two reviewers per patient record. *J Clin Epidemiol* 2010; 63: 94–102. [PubMed][CrossRef]
6. Baker GR, Norton PG, Flintoft V et al. The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. *CMAJ* 2004; 170: 1678–86. [PubMed][CrossRef]
7. Hogan H, Healey F, Neale G et al. Preventable deaths due to problems in care in English acute hospitals: a retrospective case record review study. *BMJ Qual Saf* 2012; 21: 737–45. [PubMed][CrossRef]
8. Thomas EJ, Lipsitz SR, Studdert DM et al. The reliability of medical record review for estimating adverse event rates. *Ann Intern Med* 2002; 136: 812–6. [PubMed][CrossRef]
9. Morgan DJ, Lomotan LL, Agnes K et al. Characteristics of healthcare-associated infections contributing to unexpected in-hospital deaths. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31: 864–6. [PubMed][CrossRef]
10. Zegers M, de Bruijne MC, Wagner C et al. Design of a retrospective patient record study on the occurrence of adverse events among patients in Dutch hospitals. *BMC Health Serv Res* 2007; 7: 27. [PubMed][CrossRef]
11. Centers for Disease Control and Prevention. Identifying Healthcare-associated Infections (HAI) for NHSN Surveillance criteria. <https://www.cdc.gov/hai/infectiontypes.html> Lest 6.3.2020.
12. Flaatten H, Brattebø G, Alme B et al. Adverse events and in-hospital mortality: an analysis of all deaths in a Norwegian health trust during 2011. *BMC Health Serv Res* 2017; 17: 465. [PubMed][CrossRef]
13. McCabe WR, Jackson GG. Gram-negative bacteremia. *Arch Intern Med* 1962; 110: 847–55. [CrossRef]
14. Kanerva M, Ollgren J, Virtanen MJ et al. Risk factors for death in a cohort of patients with and without healthcare-associated infections in Finnish acute care hospitals. *J Hosp Infect* 2008; 70: 353–60. [PubMed][CrossRef]
15. Charlson ME, Pompei P, Ales KL et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987; 40: 373–83. [PubMed][CrossRef]
16. Needham DM, Scales DC, Laupacis A et al. A systematic review of the Charlson comorbidity index using Canadian administrative databases: a perspective on risk

- adjustment in critical care research. *J Crit Care* 2005; 20: 12–9. [PubMed][CrossRef]
17. Schneeweiss S, Maclure M. Use of comorbidity scores for control of confounding in studies using administrative databases. *Int J Epidemiol* 2000; 29: 891–8. [PubMed][CrossRef]
18. Haukland EC, Mevik K, von Plessen C et al. Contribution of adverse events to death of hospitalised patients. *BMJ Open Qual* 2019; 8:–e000377. [PubMed][CrossRef]
19. Rogne T, Nordseth T, Marhaug G et al. Rate of avoidable deaths in a Norwegian hospital trust as judged by retrospective chart review. *BMJ Qual Saf* 2019; 28: 49–55. [PubMed][CrossRef]
20. Kaoutar B, Joly C, L'Hériteau F et al. Nosocomial infections and hospital mortality: a multicentre epidemiology study. *J Hosp Infect* 2004; 58: 268–75. [PubMed][CrossRef]
21. Brennan TA, Localio RJ, Laird NL. Reliability and validity of judgments concerning adverse events suffered by hospitalized patients. *Med Care* 1989; 27: 1148–58. [PubMed][CrossRef]
22. Carrico R, Ramírez J. A process for analysis of sentinel events due to health care-associated infection. *Am J Infect Control* 2007; 35: 501–7. [PubMed][CrossRef]
23. Shojania KG, Forster AJ. Hospital mortality: when failure is not a good measure of success. *CMAJ* 2008; 179: 153–7. [PubMed][CrossRef]
24. Weinstein RA. Nosocomial infection update. *Emerg Infect Dis* 1998; 4: 416–20. [PubMed][CrossRef]
25. Soop M, Fryksmark U, Köster M et al. The incidence of adverse events in Swedish hospitals: a retrospective medical record review study. *Int J Qual Health Care* 2009; 21: 285–91. [PubMed][CrossRef]
26. Klein DO, Rennenberg RJMW, Koopmans RP et al. Adverse event detection by medical record review is reproducible, but the assessment of their preventability is not. *PLoS One* 2018; 13: e0208087. [PubMed][CrossRef]
27. MacKenzie EJ, Steinwachs DM, Bone LR et al. Inter-rater reliability of preventable death judgments. *J Trauma* 1992; 33: 292–302, discussion 302–3. [PubMed][CrossRef]
28. Hogan H. The problem with preventable deaths. *BMJ Qual Saf* 2016; 25: 320–3. [PubMed][CrossRef]
29. Kobewka DM, van Walraven C, Taljaard M et al. The prevalence of potentially preventable deaths in an acute care hospital: A retrospective cohort. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96: e6162. [PubMed][CrossRef]
-

