

Reduksjon i respiratortid ved systematisk kvalitetsarbeid

Sammendrag

Bakgrunn. Mange respiratorpasienter trenger smertelindrende og sederende midler. Dersom de får for høye doser av slike medikamenter, vil det kunne medføre forlenget respiratortid og opphold i intensivavdelingen. Vi ønsket å undersøke om man ved målrettet sedasjon og introduksjon av en ny sedasjonsprotokoll kunne redusere ventilatortiden.

Materiale og metode. Prosjektet ble gjennomført ved hjelp av flere småskalaeksperimenter og den såkalte gjennombruddsmetoden. Skåring av sedasjonsdybde ble benyttet for monitoring av voksne pasienter som ble respiratorbehandlet over 24 timer. 138 pasienter behandlet etter den nye protokollen i en 11-månedersperiode ble sammenliknet med de siste 147 pasienter behandlet før intervensjonen.

Resultater. Gjennomsnittlig respiratortid ble redusert med 28%, fra 7,4 døgn til 5,3 døgn (forskjell 2,1 døgn; 95% KI 0,65–3,55 døgn), uten tegn til negative resultater for pasientene. Gjennomsnittlig liggetid i intensivavdelingen ble redusert med 11%, fra 9,3 døgn til 8,3 døgn (forskjell 1,0 døgn; 95% KI –0,89–2,89 døgn). Pasientenes sykdomsalvorlighet bedømt med SAPS II var uendret. Intensivmortaliteten var noe lavere for den siste perioden (22%) enn før intervensjonen (27%), men endringen var ikke signifikant.

Fortolkning. Innføring av enkle prosedyrer medførte positive effekter og gav bedret behandlingskvalitet.

Engelsk sammendrag finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

Artikkelen er delvis basert på resultater tidligere publisert i *BMJ* (26)

Guttorm Brattebø
guttorm.brattebo@helse-bergen.no

Stig Gjerde
Anne Kristine Muri
Inger Cecilie Aarland
Hans Flaatten

Anestesi- og intensivavdelingen
Haukeland Universitetssykehus
5021 Bergen

Dag Hofoss
Stiftelse for helsetjenesteforskning
Postboks 55
1474 Nordbyhagen

Intensivmedisinen har de siste årene gjort store fremskritt når det gjelder behandlingen av kompliserte og livstruende tilstander. Imidlertid har det vist seg at det er forskjell på hva vi ut fra kontrollerte studier mener er den beste behandling og den behandling som pasientene faktisk mottar (1–4).

Respiratorbehandling er et av de vanligste tiltak overfor intensivpasienter og ofte hovedårsaken til at pasienter ligger i intensivavdelingen. Disse pasientene er vanligvis avhengige av adekvat smertelindring og sedasjon for å tolerere behandlingen, og kontinuerlig infusjon er den vanligste måte å gi slike medikamenter på (5). Kontinuerlig infusjon av sedativer og analgetika er assosiert med forlenget respiratortid (6). Undersøkelser har vist at man ved systematisk kvalitetsarbeid kan forkorte respiratortiden hos intensivpasienter (2, 7, 8). Dette er gunstig fordi respiratorbehandling i seg selv kan gi komplikasjoner (ramme 1) (9).

Systematisk kvalitetsforbedring

Skal man gjøre endringer for å få til forbedringer i pasientbehandlingen, er det viktig at man registrerer resultatene av endringene for å kunne avgjøre om tiltakene virkelig har hatt de ønskede effekter. På denne måten kan man avgjøre om endringene skal videreføres, modifiseres og prøves på ny før de etableres som fast rutine eller forkastes. En metode for denne type klinisk forbedringsarbeid er utviklet ved Institute for Healthcare Improvement i Boston og blir kalt gjennombruddsmetoden (10). Den baserer seg på en modell hvor man skal planlegge endringer, gjennomføre dem i samarbeid og vennskapelig konkurranse med andre avdelinger som arbeider med samme forbedringsoppgaver, måle og studere effekten, og eventuelt innarbeide endringene i rutinene (fig 1).

Sentralt i metoden står såkalte småskalautprøvinger (rapid cycle improvements), som vist i figur 2 (11).

Kvalitetssikringsfond II i Den norske lægeforening har de siste årene gjennomført tre slike gjennombruddsprosjekter innen obstetrikk, intensivmedisin og psykiatri i samarbeid med Institute for Healthcare Improvement (12). Vår avdeling var en av 21 norske intensivavdelinger som deltok i et tverrfaglig prosjekt (13). I denne artikkelen vil metoden bli beskrevet med eksempler fra prosjektet ved Haukeland Universitetssykehus.

Materiale og metode

Tverrfaglige grupper

Prosjektet startet med en samling hvor en gruppe leger og sykepleiere fra hver av de deltakende avdelingene fikk en innføring i gjennombruddsmetoden. Dette omfattet generell kunnskap om forandringsarbeid og de metoder og problemer som dette innbefatter samt bruk av såkalte tidsplokk og statistisk prosesskontroll for å måle resultater av endring (14). En liste over områder som egner seg for forbedringsarbeid ble presentert, og hver gruppe bestemte så hvilket emne de skulle arbeide videre med. Vi valgte, i likhet med flere andre avdelinger, å sette søkelys på sedasjon av respiratorpasienter. Det ble satt et betydelig mål for den konkrete forbedring som vi ønsket å oppnå, og det ble tallfestet.

Målsetting

Avdelingen har i flere år har hatt en prospektiv klinisk database som omfatter alle intensivpasienter. Vi ønsket å redusere den gjennomsnittlige respiratortiden hos voksne pasienter (> 18 år) som ble respiratorbehandlet i mer enn 24 timer med 20%. Vi utarbeidet en protokoll for bruk av sedasjon til disse pasientene. Ifølge protokollen skulle ansvarlig lege angi ønsket sedasjonsnivå på pasientkurven til den enkelte to ganger i døgnet.

Ramme 1

Komplikasjoner ved respiratorbehandling (9)

- Ventilatorassosiert pneumoni
- Baro- og volutraume
- Aksidentell ekstubasjon
- Sirkulasjonspåvirkning (hypotensjon)
- Trakealsår
- Trakealstenose

Dette skulle så måles og dokumenteres på kurven flere ganger ved hjelp av en skala for motorisk aktivitet (Motor Activity Assessment Scale) (tab 1) (15). Sykepleierne kunne på egen hånd tilpasse medikamentdoseringsen til ønsket sedasjonsnivå, som beskrevet i protokollen. Protokollen ble først prøvd ut på fire pasienter for å finne ut om den fungerte. I tillegg undersøkte vi personalets vurdering av den nye protokollen.

Informasjon

En viktig forutsetning for prosjektet var å få til en felles forståelse av hensikten og målet med de foreslåtte endringene blant avdelingens ca. 60 sykepleiere og 12 leger. Vi benyttet regelmessige innlegg på faglige møter og personalmøter, e-post til de ansatte, innlegg i avdelingens internavis samt personlige samtaler og diskusjoner. I tillegg ble det laget en veggavis om prosjektet, som fortløpende ble oppdatert med resultater. På bakgrunn av diskusjonene med personalet ble så spørsmål og kommentarer som prosjektgruppen mente hadde allmenn verdi, kommentert på veggavisen. Det ble gjennomført tre korte og anonyme spørreundersøkelser hvor leger og sykepleiere som benyttet sedasjonsprotokollen ble bedt om å evaluere protokollen.

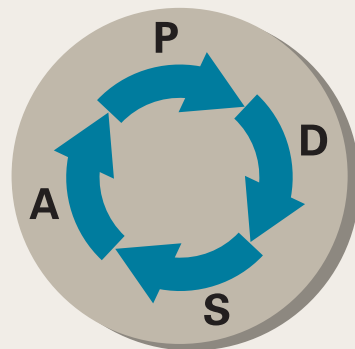
Registrering av data og kontrollgruppe

Fra journaler samlet vi retrospektivt inn data om forbruket av sedativer og analgetika hos de siste 25 respiratorpasienter før 1.12. 1999, tidspunktet for innføring av den nye protokollen. Disse data ble så brukt som referanse for medikamentforbruket før innføring av ny sedasjonsprotokoll. Data for respiratortid og liggedøgn i avdelingen, samt alvorlighetsgradering av pasientene for hele 1999 inntil prosjektstart, ble hentet ut fra vår database REGINA (16). For å se om gruppene var ulike med hensyn til sykdomsalvorlighet, benyttet vi den såkalte Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) (17), mens liggedøgn og respiratordøgn ble regnet ut som 24-timersdøgn (for eksempel blir seks timer = 0,25 døgn). Respiratorbehandling ble i prosjektet definert som trykk- eller volumstyrt overtrykksventilasjon i mer enn 24 timer. En pasient ble definert som «av respirator» når vedkommende var ekstubert og/eller hadde ligget mer enn 24 timer med kontinuerlig positivt luftveistrykk (CPAP), det være seg på maske eller trakeostomitube.

Vår avdeling hadde før prosjektet rutinemessig benyttet morfin som analgetikum og midazolam som sedativ ved respiratorbehandling. Etter fire måneder besluttet vi å prøve ut alfentanil som analgetikum, fordi dette medikamentet har kortere eliminasjonstid ved nyresvikt. Målet var å se om dette ville redusere respiratortiden ytterligere.

Medikamentforbruket for hver pasient ble grovt beregnet ved å dividere totalforbruket i det tidsrom pasienten var respiratorbehandlet med antall døgn i respirator. Eventuelle uønskede hendelser, som for eksempel aksidentell

Figur 1



P = planlegg D = gjennomfør
S = analyser A = vurder og innfør

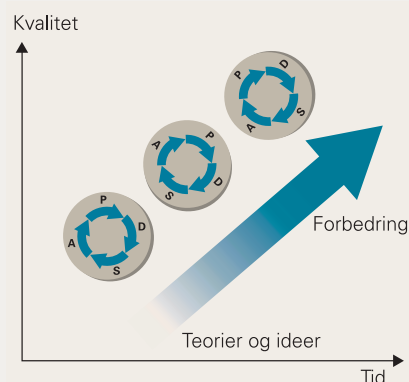
Forbedrings sirkelen, som viser de ulike sekvensene som inngår i planleggingen og gjennomføringen av en strukturert forbedringsprosess som gjennombruddsmetoden. Før man setter i gang er det viktig å ha et klart svar på følgende spørsmål: Hva er målet, og hva ønsker vi å oppnå? Hvordan kan vi vite om en endring er en forbedring? Hvilke endringer kan vi gjennomføre som vil medføre en forbedring? P = planlegg (plan), D = gjennomfør (do), S = analyser (study), A = vurder og innfør (act). Modifisert etter (10)

ekstubasjon på grunn av for lett sedering, antok vi ville bli fanget opp av avdelingens anonyme avvaksregistreringssystem (18).

Analyser

I analysen ble data for respiratorpasienter behandlet i perioden 1.1.–30.11. 1999 sam-

Figur 2



P = planlegg D = gjennomfør
S = analyser A = vurder og innfør

Småskalaforbedringer. Skjematisk fremstilling av hvordan flere småskalaeksperimenter eller endringsforsøk med tiden kan medføre bedret kvalitet. Utgangspunktet er ideer om hva som bør endres for å få til forbedring. P = planlegg (plan), D = gjennomfør (do), S = analyser (study), A = vurder og innfør (act). Modifisert etter (10)

menliknet med data fra perioden 1.12. 1999–31.10. 2000 ved hjelp av statistisk prosesskontroll med tidsserieanalyse (14). Dette er en statistisk metode som ofte benyttes i kvalitetskontroll, og som skiller seg noe fra tradisjonelle statistiske metoder idet det legges stor vekt på de enkelte datapunkter og deres innbyrdes rekkefølge. Data ble derfor plottet i relasjon til tid for å gjøre direkte visuell evaluering mulig. Kontrollgrenser ble beregnet for gjennomsnittlig respiratortid og liggetid i avdelingen før og etter intervensjonen (14).

Resultater

I de 11 første månedene av 1999 ble 147 voksne pasienter behandlet i respirator i mer enn 24 timer. I prosjektperioden var til utgangen av oktober 2000 138 tilsvarende pasienter blitt behandlet (tab 2). Pasientsammensetningen var omtrent lik i de to periodene, mens dødeligheten ikke var signifikant forskjellig (22% versus 27% tidligere).

Den gjennomsnittlige respiratortiden gikk ned fra 7,4 døgn til 5,3 døgn ($p < 0,05$). Figur 3 er et tidsplokk med respiratortiden for hver pasient, og viser at variasjonen i tid i respirator var redusert i prosjektperioden. Videre gikk liggetiden i avdelingen ned fra gjennomsnittlig 9,3 til 8,3 døgn ($p > 0,05$).

Medikamentforbruket var lavere, men ikke signifikant forskjellig, hos de første 54 pasientene etter innføring av nye sedasjonsrutiner sammenliknet med forbruket hos de siste 25 pasientene før prosjektstart. Vi kunne heller ikke påvise ytterligere reduksjon i den gjennomsnittlige respiratortiden etter innføring av alfentanil. Den korte respiratortiden holdt seg på omtrent samme nivå gjennom hele prosjektperioden.

De tre spørreundersøkelsene om personalets vurdering av protokollen viste at det ikke var vesentlige problemer med å gjennomføre den. Det oppstod ingen situasjoner med aksidentell ekstubasjon eller andre negative konsekvenser for pasientene, verken vurdert ut fra samtaler med personalet eller ved gjennomgang av det anonyme rapporteringssystemet ved avdelingen.

Diskusjon

Det er vanskelig å vurdere hvilken teknikk man bør velge for sedasjon av respiratorpasienter. Flere gode studier har vist at en systematisk tilnærming med den metoden man velger har størst betydning (2, 4, 19). Det samme gjelder for respiratoravvenning (20). Vi valgte å sette søkelys på sedasjonspraksis mer enn selve respiratorbehandlingen. Likevel oppnådde vi en reduksjon i både respiratortid, liggetid og medikamentforbruk, uten tegn til negative konsekvenser for pasientene. Dette kan blant annet skyldes at man har benyttet mer bolusinjeksjoner i stedet for å øke den kontinuerlige infusjonen av medikamenter, og at man i større grad har vurdert i hvert enkelt tilfelle om pasienten trengte mer smertelindring, sedasjon, søvn eller antipsy-

Tabell 1 Den norske oversettelsen av Motor Activity Assessment Scale (MAAS), som ble benyttet i prosjektet (15)

Skåre	Beskrivelse	Definisjon
0	Uten respons	Ingen bevegelse ved smertestimulering/ubehagelige prosedyrer
1	Respons på smertestimuli	Åpner øynene, hever øyebryn eller snur hodet mot stimulus, eller beveger arm/bein ved smertestimulering
2	Respons på berøring eller navn	Åpner øynene, hever øyebryn eller snur hodet mot stimulus, eller beveger arm/bein ved berøring eller når navnet sies høyt
3	Rolig og samarbeidende	Ingen ytre stimulering nødvendig for spontan bevegelse. Pasienten er rolig og følger instruksjer
4	Urolig og samarbeidende	Ingen ytre stimulering nødvendig for spontan bevegelse. Pasienten plukker på laken, tuber eller tar av seg dyne, men følger instruksjer
5	Agitert	Ingen ytre stimulering nødvendig for spontan bevegelse. Pasienten forsøker å sitte opp eller bevege armer/bein ut av sengen, og følger ikke alltid instruksjer
6	Svært agitert og urolig	Ingen ytre stimulering nødvendig for spontanbevegelse, pasienten drar i tuber, kanyler, kaster seg fra side til side, slår etter personalet og vil ut av sengen, følger ikke instruksjer

Tabell 2 Endringer i en del sentrale variabler før og etter innføring av enkle retningslinjer for sedasjon av respiratorpasienter

Variabel	Før prosjektperioden n = 147	Prosjektperioden n = 138	Forskjell med 95% KI
Alder (gjennomsnitt, år) (SD)	55,8 (17,6)	52,3 (15,8)	3,5 (-0,48–7,48)
SAPS II-skåre (gjennomsnitt) (SD)	48,7 (16,4)	46,5 (14,9)	2,2 (-1,45–5,85)
Respiratortid, døgn à 24 t (SD) gjennomsnitt	7,4 (7,5)	5,3 (4,5)	2,1 (0,65–3,55)
Liggetid i intensivavdeling, døgn à 24 t (SD) (gjennomsnitt)	9,3 (8,7)	8,3 (7,5)	1,0 (-0,89–2,89)
Mortalitet, antall (%)	39 (27)	30 (22)	5,0 (-0,5–14,9)

kotisk behandling. Dette er i tråd med anbefalinger fra andre undersøkelser (6, 21).

Reduksjonen i respiratortid synes ikke å kunne forklares av ulik pasientsammensetning i de to periodene. En mer nærliggende forklaring er at man oppnådde en mer bevisst og bedre sedasjonspraksis. Det ble ikke gjort andre vesentlige endringer i behandlingsopplegget i perioden. Det er ikke mulig å fastslå om forbedringen bare er av forbigående art, men til nå synes endringene å være varige (22).

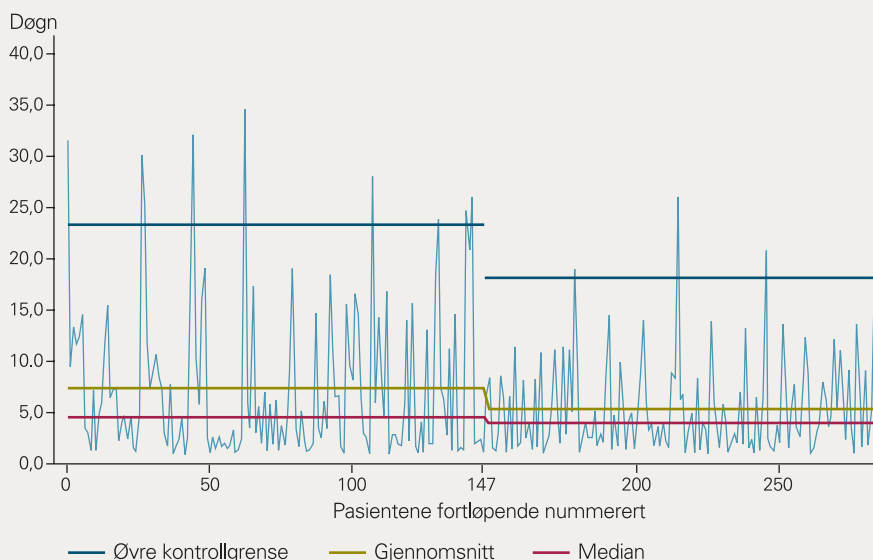
Den observerte reduksjon i respiratortid er sammenliknbar med det som har vært rapportert fra liknende prosjekter ved amerikanske sykehus (2, 8). Vi valgte å unnlate å ta med pasienter som lå kortere enn 24 timer i respirator, fordi disse har lite behov for sedasjon og dermed ikke representerer et vesentlig problem for liggetiden i intensivavdelingen. Alvorlighetsgraden av sykdom hos pasientene var forholdsvis høy både i kontroll- og studieperioden, noe som styrker vår tro på at den påviste effekten skyldes bedre sedasjonspraksis. Vårt hovedbudskap er at en systematisk tilnærming er kjernen i prosjektet og i gjennombruddsmetoden som sådan.

Metodologisk kan man hevde at det burde ha vært en kontrollgruppe, som i vanlige kliniske studier. I denne type prosjekt er hensikten å vise at man på den aktuelle avdeling klarer å endre og forbedre pasientbehandlingen uten å forsøke å redusere skjevhet ved å benytte en kontrollgruppe. Vårt mål var å få til en betydelig og målbar forbedring ved å benytte anerkjente kvalitetsforbedringsmetoder, noe som vi lyktes med. I løpet av de siste år har det vært publisert flere artikler der man har dokumentert effekten av kvalitetsforbedrende tiltak innen intensivmedisinen over samme mal som vi har benyttet (3, 8, 23–25). Felles ved disse prosjektene er at man ved en systematisk tilnærming har oppnådd forbedringer i både kvalitet og kostnadseffektivitet. Man har redusert den uønskede variasjonen i behandlingen som lett oppstår om det ikke foreligger faglig begrunnede retningslinjer. Målet er at en gitt intensivpasient skal behandles omtrent på samme måte ut fra diagnose, uavhengig av for eksempel tid på døgnet, bemanning eller personellens personlige preferanser.

Suksessfaktorer

Effektene av prosjektet var større enn det vi hadde håpet på. Arbeidsmetoden ble også godt mottatt i avdelingen. Det er flere årsaker til dette, men ut fra diskusjoner med personalet synes det å være viktig at avdelingsledelsen gav støtte til prosjektet og dermed legitimitet. Videre var det av stor betydning at det var et tverrfaglig tiltak. Verken legene eller sykepleierne kunne fått til disse forbedringene på egen hånd. Prosjektgruppen var dedikert og hadde møter ukentlig, hvor fremdriften ble prioritert for å holde trykket oppe. Veggavisen var av stor verdi for å ska-

Figur 3



Respiratortiden for de siste 147 pasientene før og de 138 pasientene etter innføring av enkle sedasjonsrutiner. Pasienter over 18 år som lå mer enn 24 timer i ventilator. Øvre kontrollgrense er beregnet ut fra variasjonen i respiratortid

pe en felles forståelse for prosjektets hensikt og mål og eierskap. Den var plassert sentralt i avdelingen og ble oppdatert jevnlig. Likevel var det et konstant behov for å fortelle avdelingens ansatte om hensikten med å innføre protokollen. Etter hvert ble personalet mer oppmerksom på nødvendigheten av å vurdere sedasjonsgrad og -behov hos den enkelte pasient.

Konklusjon

Prosjektet har vist at det er mulig å redusere unødig variasjon og få til betydelig kvalitetsforbedring i en intensivavdeling uten at det har negative konsekvenser for pasientene. Vi mener avdelingen har redusert gapet mellom den behandling vi ønsker å gi pasientene og den de virkelig får. Gjennombruddsmetoden egner seg etter vår oppfatning godt for systematisk forbedringsarbeid i sykehus.

Sedasjonsprotokollen som har vært benyttet, kan fås ved henvendelse til forfatterne.

Vi takker Legeforeningens kvalitetssikringsfond II, som støttet prosjektet økonomisk. Aleidis Skard Brandrud, som var vår veileder, takkes for god støtte, i tillegg til alle sykepleiere og leger ved avdelingen som sammen deltok og oppnådde resultatene.

Prosjektet har ikke mottatt økonomisk støtte fra legemiddelindustrien eller utstyrsprodusenter.

Litteratur

Komplett litteraturliste finnes i artikkelen på www.tidsskriftet.no

2. Kollef MH, Horst HM, Prang L, Brock WA. Reducing the duration of mechanical ventilation: three examples of change in the intensive care unit. *New Horiz* 1998; 6: 52–60.
3. Brock WA, Nolan K, Nolan T. Pragmatic science: accelerating the improvement of critical care. *New Horiz* 1998; 6: 61–8.
4. Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, Hall JB. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2000; 342: 1471–7.
7. Brook AD, Ahrens TS, Schaiff R, Prentice D, Sherman G, Shannon W et al. Effect of a nursing-implemented sedation protocol on the duration of mechanical ventilation. *Crit Care Med* 1999; 27: 2609–15.
11. Plsek PE. Quality improvement methods in clinical medicine. *Pediatrics* 1999; 103: 203–14.
14. Carey RG, Lloyd RC. Measuring quality improvement in health care: a guide to statistical process control applications. New York: Quality Resources, 1995.
15. Devlin JW, Boleski G, Mlynarek M, Nerenz DR, Peterson E, Jankowski M et al. MAAS: a valid and reliable sedation scale for use with mechanically ventilated patients in an adult surgical intensive care unit. *Crit Care Med* 1999; 27: 1271–5.
20. Butler R, Keenan SP, Inman KJ, Sibbald WJ, Block G. Is there a preferred technique for weaning the difficult-to-wean patient? Systematic review of the literature. *Crit Care Med* 1999; 27: 2331–6.
24. Clemmer TP, Spuhler VJ, Oniki TA, Horn SD. Results of a collaborative quality improvement program on outcomes and costs in a tertiary critical care unit. *Crit Care Med* 1999; 27: 1768–74.
26. Brattebø G, Hofoss D, Flaatten H, Muri AK, Gjerde S, Plsek PE. Effect of a scoring system and protocol for sedation on duration of patients' need for ventilator support in a surgical intensive unit. *BMJ* 2002; 324: 1386–9.