



**Sytvi Vullum**  
Intensivsykepleier,  
intensivavdelingen, Akershus  
universitetssykehus.



**Tove Høyemsvoll**  
Intensivsykepleier,  
intensivavdelingen, Akershus  
universitetssykehus.

# Ulike metoder for respiratoravvenning

Respiratorbehandling er en avansert og ressurskrevende behandling som bidrar til å redde mange pasienters liv. Men den kan også forårsake til dels alvorlige komplikasjoner hvis ikke behandlingen utføres faglig forsvarlig.

**E**n del komplikasjoner vil være avhengig av respiratortid. Det er derfor et mål å avvenne pasienten fra respiratoren så raskt som mulig. Forskning antyder at mellom 36–59 prosent av den totale respiratortiden benyttes til avvenning (1,2,3). Denne artikkelen er basert på en kartlegging av rutiner for respiratoravvenning ved intensivavdelingen ved Akershus universitetssykehus (Ahus). Vi har forsøkt å besvare følgende spørsmål: «Bruker vi en spesiell avvenningsmetode i større grad enn andre? Er vår praksis i tråd med gjeldende litteratur og forskning på området? Utfører vi kunnskapsbasert respiratoravvenning?» Vi har innhentet data fra respiratorbehandling av 49 pasienter med KOLS eller pneumoni med respiratortid  $\geq$  sju døgn over en fireårs periode.

## Avvenningsmetoder

Respiratoravvenning er en kontinuerlig prosess der pasienten gradvis overtar respirasjonsarbeidet selv, og bør ideelt sett starte når pasienten legges på respirator (4,5).

Avvenningsmetoder som anbefales i litteraturen er SIMV (synkronisert intermitterende obligatorisk ventilasjon), PS (trykkunderstøtte), T-stykke, ekstern CPAP (kontinuerlig positivt luftveistrykk) og NIV (non-invasiv ventilasjon). Det hersker stor enighet om hvorvidt daglig forsøk med SBT (spontaneous breathing trial) er det første skritt mot ekstubering. SBT innebærer i generelle trekk at pasientens spontanpustende evne sjekkes daglig. Variasjonene kommer til uttrykk i kriterier for blant annet oppstart, metode, varighet og tiltak etter vellykket SBT (2,3,6-11).

## Protokoll

Intensivavdelingen ved Ahus startet med protokoll for respiratoravvenning i november 2003. Bakgrunnen var blant annet de gode resultatene fra Legeforeningens nasjonale gjennom-

bruddsprosjekt i 2000, som omhandlet bruk av sedasjon- og avvenningsprotokoller ved respiratorbehandling over 24 timer. Dette føyde seg inn i rekken av solid dokumentasjon på at respiratoravvenning utført etter protokoll ga fordeler som reduksjon av respiratortid, kortere liggetid på intensivavdelingen og færre komplikasjoner knyttet til respiratorbehandling (1,9,12-15).

Helsepersonelloven stiller krav til at pasienten får faglig forsvarlig behandling. Det innebærer blant annet kunnskapsbasert praksis, erfaringskunnskap og pasientkunnskap som grunnlag for handlinger og avgjørelser i en gitt situasjon (16,17,18). Faglig forsvarlighet omfatter både enkeltstående handlinger og virksomhet utøvd over tid (19). Det stilles dermed krav til at rutiner og metoder for respiratoravvenning i en avdeling skal være kunnskapsbasert.

Et godt hjelpemiddel for å vurdere egen praksis er metavisjon (MV). MV er et klinisk elektronisk dokumentasjonssystem som kontinuerlig registrerer kliniske data i pasientbehandlingen. Disse dataene ble tidligere ført på papirkurver og observasjonsskjema (20). Informasjon fra medisinsk teknisk utstyr overføres automatisk til systemet, og alle observasjoner og medikamenter som gis blir dokumentert her. Dette gir oss en unik database med uendelige muligheter til å hente fram og sammenligne ulike data over lengre tidsperioder. MV ble innført i avdelingen i 2000 (Les om metoden i nettutgaven av artikkelen på sykepleien.no).

Inkluderingskriterier var pasienter der respiratoravvenning var initiert i ordinasjonspakken og med respiratordøgn  $\geq$  sju. Pasienter som døde under intensivoppholdet og som var under 18 år ble ekskludert. Ut ifra dette ble 49 pasienter inkludert, henholdsvis 38 pasienter med pneumoni og elleve pasienter med KOLS. 66 pasienter ble ekskludert. Tallmaterialet ble lagt inn i en matrise i statistikkprogrammet NSDstat. Vi presenterer våre funn i tabeller hentet ut fra statistikkprogrammet.

## www.sykepleien.no

Les mer og finn litteraturhenvisninger på våre nettsider.

### Søkeord:

- › Intensiv
- › Respirator
- › Respirasjon





**NEDTRAPPING:** Avvenning fra respirator kan være en lang og krevende prosess for pasienten. Illustrasjonsfoto: Erik M. Sundt

### Presentasjon av kartleggingen

Ved Ahus er T-stykke, PS, ekstern CPAP og proppet kanyle de avvenningsmetodene som brukes. Kunstig nese blir ikke benyttet da erfaringer tilsier at det gir for dårlig fukting for denne pasientgruppen, da kanylene/tubene har tendens til å gå tette av sekret. Hess (21) sier i sin artikkel at passive fuktere som blant annet kunstig nese bør unngås, men begrunner dette ut ifra dødrom- og motstandsproblematikk.

#### Trykkunderstøtte (PS)

Videreutvikling av respiratoren til dagens standard har resultert i at trykkunderstøttet ventilasjon ofte benyttes som avvenningsmetode i form av gradvis reduksjon av inspirasjonstrykket (5). Respiratoren etterligner i større grad pasientenes individuelle respirasjonsmønster, og bidrar til økt pasientkomfort ved bruk av blant annet flowtrigger, ATC (automatic tube compensation) og risetime. Andre fordeler er at en ikke trenger ekstrastyr bedside, respirasjonsstøtten kan lett gjenopprettes ved behov, og monitorering og alarmer er som før (21). Flere studier konkluderer med at PS er overordnet SIMV som avvenningsmetode (7,22-24).

Alle pasientene i kartleggingen fikk redusert trykkstøtten før eventuelt andre metoder ble benyttet i avvenningsfasen. Når respiratoravvenningen ble initiert av lege i MV, var gjennomsnittsverdiene på trykkstøtte 12,6 cm H<sub>2</sub>O, PEEP 6,8 cm H<sub>2</sub>O og FiO<sub>2</sub> 0,38. Dette er innstillinger hvor protokollen sier at lege skal vurdere veien videre. Med andre ord blir avvenningsstart initiert når vi befinner oss i trinn 6 av totalt 7 trinn i protokollen (fig. 1). Et naturlig spørsmål er da om vi kommer for sent i gang med respiratoravvenning, når en ofte befinner seg i siste halvdel av protokollen når den startes opp.

#### Ekstern CPAP og T-stykke

Ekstern CPAP har et bredt bruksområde for både barn og

voksne, og forbindes ofte med avvenning. Ved hjelp av et positivt luftveistrykk under både inspirasjon og ekspirasjon bedres oksygeneringen gjennom blant annet økt lungevolum og redusert shunting (5). I litteraturen nevnes bruk av CPAP i forbindelse med SBT, og den likestilles i så måte med T-stykke og PS (6,8,24-27). T-stykke innebærer at pasienten puster i et enveis slangesystem med høy flow. Fordi systemet er uten ventiler har det lav luftveismotstand, noe som er gunstig for pasienter med dårlig muskelkraft (5).

Vi fant at vår bruk av ekstern CPAP har gått ned fra 57 prosent (åtte av 14) i 2005 til 11 prosent (én av ni) i 2007 (fig. 2).

## Respiratoravvenning er en kontinuerlig prosess der pasienten gradvis overtar respirasjonsarbeidet selv.

Forklaringen på dette kan være at bruk av PS som avvenningsmetode de siste årene har flere fordeler som nevnt over, og gjør at ekstern CPAP ikke lenger fremstår som et førstevalg. På lik linje er bruk av T-stykke kraftig redusert (fig. 3). I 2004 og 2005 brukte henholdsvis 15 av 17 og 11 av 14 pasienter T-stykke, mot to pasienter i både 2006 og 2007.

#### Trakeotomi og proppet kanyle

Vi har ikke funnet litteratur/studier som direkte nevner bruk av proppet kanyle som et ledd i pasientens avvenning fra respiratoren. Det eksisterer derimot studier hvor trakeotomi er et ekskluderingskriterium (3,11,23,28). I litteraturen ser vi at diskusjonen om trakeotomi dreier seg om når den skal utføres.



Hovedtrenden er at det bør vurderes hos pasienter som forventes å ligge  $\geq$  sju dager på respirator, og bør utføres etter fem til ti dager på respirator (1,13,29). I studien til Combes et al. (30) ser de at 75 av 166 pasienter som krevde langvarig respiratorbehandling, definert til  $\geq$  tre døgn, og ble trakeotomert innen ti dager etter ankomst intensiv, hadde fordel av dette i form av bedre overlevelse, kortere respiratortid og færre intensivdøgn. En artikkel fremhever også at pasienter som fikk utført trakeotomi med perkutan dilatasjonsteknikk hadde signifikant kortere tid på respirator og i intensivavdelingen, sammenlignet med dem som fikk utført kirurgisk trakeotomi (13).

Fordelene med trakeotomi i avvenningsprosessen er flere. Blant annet letter det tann- og munhygiene, kommunikasjon, inntak av mat og drikke, fiksasjon samt tubetoleranse i våken tilstand. En trakeotomi gir også mindre tubemotstand på grunn av lengde, sikrer frie luftveier og letter slimmobilisering (1,31).

Alle pasientene i kartleggingen fikk utført trakeotomi. Dessverre har vi ikke registrert når i forløpet dette ble utført. Mellom 60–87 prosent benyttet proppet kanyle som avvenningsmetode (fig. 4). Praksis er at pasienten blir vurdert ekstuberingsklar når han gradvis mestrer å ligge lengre og lengre perioder med proppet kanyle, opp til 24 timer. For å kunne proppe kanylen må den byttes til en Bivona (fig. 5), eventuelt en Shiley. Ved Ahus utføres trakeotomi inne på stuen av en karkirurg ved hjelp av perkutan dilatasjonsteknikk.

#### Individuelle tilpasninger

Meade et al (24) har gjennomgått 16 randomiserte kontrollerte studier, og oppsummerer med at det er ulike terskler for å bestemme når en pasient er klar for å starte avvenning, ulike kriterier for vellykket avvenning og ulike terskel for ekstubering. Dette overskygger innflytelsen av alternative avvenningsmetoder og strategier. Og det er vanskelig å få eksakte resultater til tross for at kriteriene som blir beskrevet i forsøkene synes å være like. Kartleggingen viser at hos 78 prosent av pasientene

ble det forsøkt to eller tre avvenningsmetoder før man nådde målet (fig. 6). Dette resultatet styrker tanken om at respiratorpasienter under langvarig behandling krever individuelle tilpasninger og vurderinger i avvenningsfasen. Det viser også at det er vanskelig å foretrekke en metode framfor en annen.

#### Avvenningsdøgn

MacIntyre et al (1) viser til at 42 prosent av respiratortiden benyttes til avvenning, og at dette tallet trolig er høyere hos pasienter med langvarig respiratorbehandling. I all hovedsak defineres langvarig respiratorbehandling som liggetid  $\geq$  tre–sju døgn (4,27,32). En studie utført av Matic og Majeric-Kogler (2) fant en avvenningstid på 40 prosent av den totale respiratortiden, og at hos KOLS pasienter er denne tiden økt til 59 prosent. I en senere studie med KOLS pasienter finner Matic et al (3) en avvenningstid på 43 prosent med T-stykke og 36 prosent med PS.

Kartleggingen viser at vår pasientgruppe bruker 60 prosent av den totale respiratortiden til avvenning (fig. 7 og 8). Dette er i samsvar med de tallene Matic og Majeric-Kogler (2) fant i sin studie. Det kan virke som at avvenningsprosessen hos disse pasientene er langvarige og krever individuell tilpasning, noe som også samsvarer med funnene om antall avvenningsmetoder som er benyttet. En kan undre seg over om lang avvenningstid er et uttrykk for at respiratoravvenning blir initiert for tidlig hos denne pasientgruppen. Dette strider med tanken om at gjennomsnittsverdiene på respiratoren ved oppstart tilsier at vi kommer for sent i gang med protokollen. Et annet sentralt spørsmål er om vi bruker for lang tid i den siste fasen av avvenningen før ekstubasjon.

#### Reintubasjon

Det er forskjellige definisjoner på vellykket avvenning i litteraturen. Hovedvekten ligger på at pasienten ikke blir reintubert innen 48 timer (8,23). Salam et al (33) hevder i sin artikkel at mislykket ekstubering i en intensivsenhet ikke er uvanlig, og at raten ligger mellom 2–20 prosent. Hvorvidt pasienten har behov for NIV etter ekstubasjon vektlegges forskjellig i studiene (24,34). Meade et al (10) sier blant annet at det kan være en fordel å ekstubere tidlig og bruke NIV etterpå.

Ved Ahus anses respiratoravvenningen som vellykket når pasienten har pustet spontant i ) 24 timer, uavhengig om pasienten i etterkant har behov for NIV eller ikke. Kartleggingen viser at ti av 49 (20 prosent) pasienter ble reintubert før trakeotomi. En pasient ble reintubert innen 48 timer, de resterende ni innen 24 timer. Hvorvidt dette tallet er representativt for reintubasjonsraten generelt på avdelingen er usikkert. Vi antar at gjennomsnittet ligger lavere da gjennomsnittlig respiratortid i 2006 ved Ahus var fire døgn, og tenker at det er en sammenheng mellom lang respiratortid og reintubasjon. Til sammenligning er gjennomsnittlig respiratortid 13,2–17,7 dager på pasientene inkludert i denne kartleggingen.

#### Diskusjon

Når vi evaluerer vår kliniske praksis, kan vi da si vi jobber kunnskapsbasert? Tar vi faglige avgjørelser basert på systematisk innhentet forskningsbasert og erfaringsbasert kunnskap og pasientens ønsker og behov i den gitte situasjonen?

Forskningsbasert kunnskap gir ikke et entydig svar på hvilken strategi man bør benytte seg av for å avvenne langvarige respiratorpasienter. Dette samsvarer med tallene hentet fra egen

Figur 7. Gjennomsnitt respiratordøgn

| År           | Gj.snitt     | Min         | Maks         | Sum           | Antall pas |
|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|------------|
| 2004         | 16.55        | 7.15        | 36.05        | 281.38        | 17         |
| 2005         | 17.55        | 7.21        | 42.92        | 245.72        | 14         |
| 2006         | 17.79        | 7.02        | 35.81        | 142.31        | 8          |
| 2007         | 20.60        | 8.88        | 58.65        | 206.00        | 10         |
| <b>Total</b> | <b>17.87</b> | <b>7.02</b> | <b>58.65</b> | <b>875.41</b> | <b>49</b>  |

Figur 8 Gjennomsnitt respiratoravvenningsdøgn

| År           | Gj.snitt     | Min         | Maks         | Sum           | Antall pas |
|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|------------|
| 2004         | 10.53        | 3.50        | 27.04        | 178.97        | 17         |
| 2005         | 9.23         | 1.25        | 26.96        | 129.19        | 14         |
| 2006         | 12.66        | 1.75        | 25.17        | 101.27        | 8          |
| 2007         | 12.22        | 2.00        | 43.00        | 122.18        | 10         |
| <b>Total</b> | <b>10.85</b> | <b>1.25</b> | <b>43.00</b> | <b>531.61</b> | <b>49</b>  |

praksis. Det er gjort studie på om resultatene fra de siste års forskning har forandret den kliniske praksisen når det gjelder respiratoravvenning. Esteban et al (22) konkluderer med at det virker som resultatene av nyere studier har forbedret respiratorbehandlingen internasjonalt. De fleste har skiftet avvenningsstrategi i årene 1998 til 2004. Våre funn samsvarer med mange av konklusjonene fra denne studien. Vi bruker i økende grad trykkstøtte fremfor T-stykke og ekstern CPAP for å teste pasientens spontanpustende evne. NIV brukes i økende grad, og bruk av SIMV har sunket dramatisk. Vi kan konkludere med at resultater fra studier har hatt innvirkning på den kliniske praksisen ved Ahus.

Bruken av proppet kanyle på Ahus er basert på erfaringsbasert kunnskap. På avdelingen er vi svært tilfredse med å bruke proppet kanyle som et ledd i å avvenne pasienter fra respirator. Vi ser at de fleste pasienter tolererer proppet kanyle godt, verdsetter muligheten til å snakke og opplever større pasientkomfort. Vi har ikke lyktes med å finne litteratur som støtter denne strategien. En kan stille spørsmål om det er bra å følge denne erfaringsbaserte strategien, og om det er fornuftig bruk i forhold til kostnader og respiratoravvenningstid. På avdelingen er også hovedtrenden å ekstubere pasientene etter 24 timer med SBT. Her velger vi å følge erfaringsbasert kunnskap framfor forskningsbasert. Fler-tallet av studier anbefaler å vurdere ekstubasjon etter 30–120 minutter med vellykket SBT (2,3,6,8,10,11,23). Studier viser også at reintubasjonsraten ikke reduseres dersom en venter lenger med å ekstubere (7,34).

Avvenning fra respirator kan være en svært krevende og slit-som prosess for pasienten. Det kreves høy grad av motivering og tilstedeværelse av fagpersonell for å veilede og støtte pasienten gjennom denne tiden. Ved å gi pasienten informasjon, valgmuligheter og motivasjon kan man spille på lag med pasienten. Slik brukermedvirkning vil også føre til at avvenningsprosessen går lettere. Avvenning fra respirator hos pasientene som er vanskelige å avvenne, representerer en sann kunst innen intensivsykepleie. Avvenning er en komplisert prosess som krever strategier

kombinert med subjektive kriterier for optimal profittering hos pasienten (35).

### Konklusjon

Vår kartlegging viser at vi benytter kunnskapsbasert praksis ved respiratoravvenning. Vi bruker i utstrakt grad PS og proppet kanyle i avvenningsfasen. Ekstern CPAP og T-stykke brukes i mindre grad, hvilket samsvarer med internasjonale studier. Med dagens kunnskap er det umulig å si om vår fremgangs-

## Respiratorpasienter under langvarig behandling krever individuelle tilpasninger og vurderinger i avvenningsfasen.

måte bidrar til en kortere avvenningstid enn om vi hadde valgt andre metoder. Studier konkluderer med at alternative avvenningsmetoder og strategier som benyttes ikke er det avgjørende. Det overskygges av ulike kriterier for start av avvenning, ulike definisjoner av vellykket avvenning samt ulik terskel for reintubering.

Bruk av avvenningsprotokoll og daglig SBT bidrar til kortere respiratortid. Samtidig fremheves viktigheten av individuell tilpasning der det tas hensyn til erfaringskunnskap, brukerkunnskap og brukermedvirkning. På bakgrunn av gjeldende litteratur og forskning ser vi at det kan være formålstjenlig å ha mer fokus på SBT og tidspunkt for ekstubering enn hva vi har i dag. I tillegg ser vi at pasientkomfort og individuell tilpasning blir vektlagt i form av trakeotomi, bruk av proppet kanyle og variasjon av ulike avvenningsmetoder.

I arbeidet med denne kartleggingen har vi tilegnet oss oppdatert kunnskap på et viktig fagområde. Dette gir oss et grunnlag for å revidere gjeldende protokoll samt å bidra til utvikling av klinisk praksis i fremtiden. ■■■

### LITTERATUR

- MacIntyre NR, et al. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support. *Chest* 2001; 120(6): 374-95.
- Matic I, Majeric-Kogler V. Comparison of pressure support and T-tube weaning from mechanical ventilation: randomized prospective study. *Croatian Medical Journal* 2004; 45(2): 162-6.
- Matic I, et al. Chronic obstructive pulmonary disease and weaning the difficult-to-wean patients from mechanical ventilation: Randomized prospective study. *Croatian Medical Journal* 2007; 48(1): 51-8.
- Crocker C. Nurse led weaning from ventilatory and respiratory support. *Intensive Critical Care Nursing* 2002; 18: 272-9.
- Dybwik K. Respiratorbehandling – lærebok for sykepleiere. 2.ed. Oslo: Gyldendal Akademisk, 2001.
- Alia I, Esteban A. Weaning from mechanical ventilation. *Critical Care* 2000; 4(2): 72-80.
- Cattapan SE, Fahey PJ. Weaning from mechanical ventilation: update on the latest strategies. *Journal of Respiratory Diseases* 2003; 24(5): 206-12.
- Cohen J, et al. Extubation outcome following a spontaneous breathing trial with automatic tube compensation versus continuous positive airway pressure. *Critical Care Medicine* 2006; 34(3): 682-6.
- Meade MO, et al. Weaning from mechanical ventilation: the evidence from clinical research. *Respiratory Care* 2001a; 46 (12): 1408-17.
- Tanios MA, et al. A randomized, controlled trial of the role of weaning predictors in clinical decision making. *Critical Care Medicine* 2006; 34 (10): 2530-5.
- Younsuck K, et al. Effect of an additional 1-hour T-piece trial on weaning outcome at minimal pressure support. *Journal of Critical Care* 2000; 15(2): 41-5.
- Brattøebø H, et al. Reduksjon i respirator-tid ved systematisk kvalitetsarbeid. *Tidsskrift Den norske lægeforsening* 2003; 123(5): 634-7.
- Burns SM, et al. Implementation of an institutional program to improve clinical and financial outcomes of mechanically ventilated patients. One-year outcomes and lessons learned. *Critical Care Medicine* 2003; 31 (12): 2752-63.
- Marellich G, et al. Protocol weaning of mechanical ventilation in medical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses: Effect on weaning time and incidence of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2000; 118(2): 459-67.
- Sundar T. Systemforenklinger gir resultatgjennombrudd. *Tidsskrift Den norske lægeforsening* 2000; 120 (14): 1680-1.
- Helse- og omsorgsdepartementet (2007). *Nasjonal helseplan (2007-2010)*.
- Lov om Helsepersonell (1999). [www.lovdatab.no](http://www.lovdatab.no)
- Nortvedt MW, m.fl. Å arbeide og undervise kunnskapsbasert – en arbeidsbok for sykepleiere. Oslo: Norsk sykepleierforbund, 2007.
- Molven O. Kravet om faglig forsvarlighet. *Tidsskriftet Sykepleien* 2000; 14: 48-9.
- Nestande U, Brekke A. Elektronisk dokumentasjon i en intensivavdeling. *Fagoscopet* 2001; 4: 20-5.
- Hess DR. Ventilator modes used in weaning. *Chest* 2001; 120(6), Suppl: 474s-6s.
- Esteban A, et al. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *AM J of Respiratory and Critical Care Medicine* 2008; 177: 170-7.
- Haberthür C, et al. Extubation after breathing trials with automatic tube compensation, T-tube, or pressure support ventilation. *Acta anaesthesiologica Scandinavica* 2002; 46(8): 973-9.
- Meade MO, et al. Trials comparing alternative weaning modes and discontinuation assessments. *Chest* 2001b; 120(6), Suppl: 425s-37s.
- Butler R, et al. Is there a preferred technique for weaning the difficult-to-wean patient? A systematic review of the literature. *Critical Care Medicine* 1999; 27 (11): 2331-36.
- Khamies M, et al. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. *Chest* 2001; 120(4): 1262-70.
- Richardson A, Killen A. How long do patients spend weaning from CPAP in critical care? *Intensive and Critical Care Nursing* 2006; 22(4): 206-13.
- Ferrer M, et al. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure: a randomized controlled trial. *AM J of Respiratory and Critical Care Medicine* 2003; 168(1): 70-6.
- Quintel M, Brauer A. Timing of tracheostomy. *Minerva Anesthesiol* 2008 Okt. PMID 18946428 (abstract)
- Combes A, et al. Is tracheostomy associated with better outcomes for patients requiring long-term mechanical ventilation? *Critical Care Medicine* 2007; 35(3): 802-7.
- Bakkelund J, Thorsen B. Lungesvikt. I: Gulbrandsen T, Stubberud DG (red). *Intensivsykepleie*. Oslo: Akribe Forlag, 2005: 187-263.
- Epstein CD, et al. Weaning older patients from long-term mechanical ventilation: A pilot study. *American Journal of Critical Care* 2002; 11(4): 369-77.
- Salam A, et al. The effect of arterial blood gas values on extubation decisions. *Respiratory Care* 2003; 48 (11): 1033-7.
- Robertson TE, et al. Improved extubation rates and earlier liberation from mechanical ventilation with implementation of a daily spontaneous-breathing trial protocol. *American college of surgeons* 2008; 206 (3): 489-95.
- Harris J. Weaning from mechanical ventilation: relating the literature to nursing practice. *Nursing in Critical Care* 2001; 6(5): 226-31.