



RÖDA KORSETTS HÖGSKOLA
- utbildning & forskning inom vårdområdet

Omvårdnadsvetenskap
15 hp, avancerad nivå
Intensivvård
2010

**VENTILATORURTRÄNINGSPROTOKOLL
INOM INTENSIVVÅRDEN I SVERIGE:
EN TOTALUNDERSÖKNING**

Författare: Birgitta Alhall & Magnus Buskas

SAMMANFATTNING

Konsekvenserna av långvarig ventilatorbehandling i form av ökat antal komplikationer och ökade kostnader är väl dokumenterade. Patienten behöver tränas ur ventilatorn med en adekvat metod, utan fördröjning. Urträningsprotokoll kan minska risken för ineffektiv vård och medicinska misstag genom att tillhandahålla en enhetlig strategi och gemensam terminologi. Syftet med studien var att beskriva innehållet i de ventilatorurträningsprotokoll som förekommer inom Svenskintensivvård. Studien utgjordes av en totalundersökning där samtliga svenska intensivvårdsavdelningar tillfrågades om de hade urträningsprotokoll. Protokollen analyserades utifrån manifest innehållsanalys. Fyra kategorier av urträningsprocessen urskiljdes: kriterier för urträningstart, åtgärder, utmattningskriterier och extubationskriterier.

En dryg femtedel (21 %) av intensivvårdsavdelningarna i Sverige visade sig ha ett urträningsprotokoll. I de 16 protokollen återfanns 31 kriterier för urträningstart, 8 åtgärder, 24 utmattningskriterier och 9 extubationskriterier. De vanligaste kriterierna för urträningstart samt utmattningskriterier stämde väl överens med vad internationella studier rekommenderar, emellertid har vissa urträningsprotokoll inkluderat ett stort antal av dessa kriterier. Trots detta återfanns inget kriterium i samtliga urträningsprotokoll. Prognoskriterier saknades i det närmaste helt i de svenska urträningsprotokollen. Åtgärderna uppvisar en mer samlad strategi där samtliga hade som första åtgärd att sänka andningsunderstödet, men även här hade vissa urträningsprotokoll inkluderat ett stort antal åtgärder. Terminologin som används var inte enhetlig vilket kan försvåra kvalitetssäkringen av protokollen.

Nyckelord: Ventilatorbehandling, urträning, urträningsprotokoll, kriterier.

ABSTRACT

The consequences of extended mechanical ventilation in the form of increased number of complications and high costs are well documented. The patient needs to wean with an adequate method without delay. Weaning protocols can reduce the risk of ineffective care and medical errors by providing common weaning strategy and terminology. The purpose of this study was to describe the contents of weaning protocols in Swedish intensive care units. The study consisted of a total survey, and all Swedish intensive care units were asked if they had weaning protocols. The protocols were analyzed on the basis of manifest content analysis. Four categories of the weaning process distinguished: readiness to wean criteria, guidelines for reduction in ventilatory support, fatigue criteria and extubation criteria. One fifth (21 %) of intensive care units in Sweden had a weaning protocol. In the 16 protocols 31 readiness to wean criteria, 8 methods for reduction of ventilatory support, 24 fatigue criteria and 9 extubation criteria were found. The most common readiness to wean criteria and fatigue criteria are well in line with what international studies recommends, however some weaning protocols included a large number of these criteria. Despite this no criteria occurs in all weaning protocols. Criteria to predict weaning outcome is almost completely missing in Swedish weaning protocols. The methods for reduction of ventilatory support showed a more united approach in which all lower ventilatory support as a first step. Even in this category some weaning protocols had included a large variety in methods for reduction of ventilatory support. The terminology used in the weaning protocols varies which makes quality evaluation difficult.

Keywords: Mechanical ventilation, weaning, weaning protocol, criteria.

INNEHÅLL

1. INLEDNING	6
2. BAKGRUND	7
2.1. Ventilatorbehandling	7
2.2. Urträning	7
2.3. Metoder för urträning	8
2.3.1. Förberedande fas	8
2.3.2. Urträningprocessen	8
2.3.3. Resultat av urträningen	9
2.4. Vilken metod är bäst?	9
2.5 Urträningsprotokoll	10
2.6 För och nackdelar med urträningsprotokoll	12
3. PROBLEMFÖRMULERING	14
4. SYFTE	14
5. METOD	15
5.1 Urval & datainsamlingsmetod	15
5.2 Analys	15
6. ETISKA ASPEKTER	17
7. RESULTAT	18
7.1 Demografiska data	18
7.2 Resultatsammanfattning	18
7.3 Kriterier för urträningstart	19
7.4 Åtgärder	22
7.4.1. Förberedande åtgärder	22
7.4.2. Reduktion av andningsunderstödet	23
7.4.3. Spontandningstest/träning	23
7.5 Utmattningskriterier	25
7.6 Extubationskriterier	27
8. DISKUSSION	29
8.1 Metoddiskussion	29
8.2 Resultatdiskussion	30
8.3 Slutsatser	34
8.4 Klinisk betydelse	34
8.5 Förslag till vidare forskning	34

REFERENSER	35
BILAGOR.....	40
<i>Bilaga 1: Brev till intensivvårdsavdelningarna</i>	<i>40</i>
<i>Bilaga 2: Kriterier för urträningstart.....</i>	<i>42</i>
<i>Bilaga 3: Åtgärder</i>	<i>45</i>
<i>Bilaga 4: Utmattningskriterier</i>	<i>47</i>
<i>Bilaga 5: Extubationskriterier.....</i>	<i>50</i>
<i>Bilaga 6: Ordlista</i>	<i>51</i>

1. INLEDNING

Samtidigt som mekanisk ventilatorbehandling är en direkt livräddande åtgärd för patienter med sviktande andningsfunktion innebär det ett antal väl kända risker. Att förkorta ventilatorbehandlingstiden är därför önskvärt och en utmaning som ställer stora krav på kunskap och engagemang hos vårdpersonalen. Sjuksköterskan har ansvar för omvårdnaden av den ventilatorbehandlade patienten. Både under specialistsjuksköterskeutbildningen och i kurslitteraturen läggs vikt vid ventilatorbehandling och dess påverkan på patienten, däremot ges ventilatorurträning mindre utrymme. Oerfarna intensivvårdssjuksköterskor kan uppleva att ett redskap utifrån vetenskapliga grunder är ett stöd i beslutsfattandet. Ett av de mest konkreta och handfasta redskapen kan vara ett ventilatorurträningsprotokoll, som rätt sammansatt utgör ett stöd för sjuksköterskan att steg för steg hjälpa patienten med detta. Vi beslöt därför att samla in och analysera de urträningsprotokoll som finns inom intensivvården i Sverige idag.

2. BAKGRUND

2.1. Ventilatorbehandling

Ventilatorbehandling har kommit att bli en betydelsefull och allt vanligare behandling inom intensivvården sedan införandet för ca 40 år sedan (Rose & Nelson, 2006) och behovet fortsätter att öka i takt med att befolkningen blir äldre (Twibell, Siela & Mahmoodi, 2003). Patienterna behandlas vanligtvis med övertrycksventilation när deras egen andningskapacitet sviktar på grund av olika sjukdomar (MacIntyre, 2005). Det primära målet med ventilatorbehandling är att behandla livshotande hypoxi eller akut progredierande respiratorisk acidosis. Ventilatorn avlastar patientens andningsarbete för att undvika utmattning av andningsmuskulaturen (Tobin, 2001). Samtidigt har det visat sig att total muskelvila i ventilatorn leder till atrofi av diafragmamuskulaturen redan efter 18 timmars behandling (Levine et al., 2008; Sieck & Mantilla, 2008). Ventilatorbehandling är en livräddande behandling men medför risker för allvarliga komplikationer som ventilatorassocierad pneumoni, ventilatorinducerad lungskada (Blackwood et al., 2009; Marelich et al., 2000), förlängda vårdtider och ökad mortalitet (MacIntyre, 2007). Riskerna är förknippade med tiden i ventilatorn där lång ventilatortid ger ökade risker (Feng, Amoateng-Adjepong, Kaufman, Gheorghe & Manthous, 2009). Patienterna upplever ventilatorbehandlingen som påfrestande, både fysiskt och psykiskt (Blackwood, Wilson-Barnett, Patterson, Trinder & Lavery, 2006). De har ofta känslor av ensamhet, isolering, rädsla och oro. För att motverka detta behöver patienterna få upprepade information om sin ventilatorbehandling samt hjälp att orientera sig till tid och rum (Coyer, Wheeler, Wetzig & Couchman, 2007).

2.2. Urträning

Den process som leder till avbrytande av ventilatorbehandling är känt som *weaning* (Blackwood et al., 2009), engelska för avvänjning. I detta sammanhang kommer det svenska ordet urträning att användas. Hos 70-80 procent av alla ventilatorbehandlade patienter är detta en okomplicerad process men hos övriga 20-30 procent kan svårigheter uppstå (Blackwood et al., 2009; Volta, Alvisi & Marangoni, 2006) som gör urträningen till ett av de mest utmanande problem i intensivvården (Tobin, 2001). Patienter som har behandlats i mer än 24 timmar eller som har misslyckats med urträningsförsök kan benämnas ”ventilatorberoende” (Volta et al., 2006). Det finns två huvudledningarna till deras beroende. Det ena är sjukdomsrelaterade faktorer som

lungmekanik och/eller gasutbytesproblematik som medför ett behov av övertrycksventilation. Det andra är personalrelaterade faktorer som att patienten behandlas med felaktiga ventilatorinställningar som antingen belastar andningsmuskulaturen för hårt eller avlastar den för mycket. Personalen har även en bristande förmåga att identifiera när patienten är redo för urträning (MacIntyre, 2007). Med tanke på den senare anledningen är det av värde att identifiera de mest lämpliga metoderna för genomförande och avveckling av ventilatorbehandlingen (Rose & Nelson, 2006).

2.3. Metoder för urträning

Urträningssprocessen är en balansgång för att undvika att patienten utsätts för omotiverade risker (MacIntyre, 2007). Fördröjd urträning ökar riskerna för patienten och kostnaderna för sjukvården (Marelich et al., 2000). Dessa risker bör vägas mot faran med för snabb avveckling av ventilatorbehandlingen vilket inkluderar uttröttning i andningsmuskulaturen, försämrat gasutbyte, behov av reintubering samt ökad mortalitet (MacIntyre, 2004). Det finns tre steg i urträningssprocessen; förberedande fas innan urträning, urträningssprocessen och resultat av urträning (Knebel et al., 1994).

2.3.1. Förberedande fas

Under denna fas, som ligger innan den aktiva urträningen, ska personalen försöka förutsäga och förebygga eventuella komplikationer. Besluten som behöver tas är när urträningen ska börja, vilken metod som ska användas, om urträningen ska vara läkarledd med nya ordinationer varje dag eller om den ska vara protokolledd (Knebel et al., 1994).

2.3.2. Urträningssprocessen

Urträningssfasen baseras på de beslut som tagits under den förberedande fasen (Knebel et al., 1994). Det finns fyra metoder för urträning:

- Metod 1: Spontanandningstest som utförs flera gånger per dag. Metoden består av träningsperioder där patienten kopplas till ett T-stycke med syretillförsel. T-stycke är ett envägs slangsystem med kontinuerligt flöde utan positivt expiratoriskt sluttryck. Initialt varar träningsperioden i 5-10 min. Detta upprepas flera gånger per dag och tiden ökas successivt tills patienten kan spontanandas på detta sätt i flera timmar.
- Metod 2: Synkroniserad intermittent obligatorisk ventilation (SIMV) är en kombinerad ventilation med förinställda, obligatoriska inandningar tillsammans med patientens

spontanventilation. Vid utträningen reduceras antalet obligatoriska andetag så att patienten ska utöka sin spontanandning.

- Metod 3: Tryckunderstödd spontanventilation. Tryckunderstödet justeras normalt så att patienten får adekvata minutvolymmer. Under utträningen minskas tryckunderstödet till en minimal nivå vilket ökar belastningen på patientens andningsmuskulatur.
- Metod 4: Spontanandningstest som utförs en gång per dag och varar i ca 2 timmar. Metoden är ett test där patienten vid lyckat resultat extuberas och vid misslyckat test får vila med fullt ventilatorstöd i minst 24 h innan nästa test utförs (Tobin, 2001).

Dessa metoder kan även kombineras, som hos Esteban och Alia (1998) där patienterna genomgick ett modifierat spontanandningstest på 30 minuter. Under spontanandningstestet andades patienten på T-stycke eller var kopplad till ventilator med tryckunderstöd på 7cmH₂O. Vid lyckat test extuberades patienten och vid misslyckat test inleddes en gradvis sänkning av tryckunderstödet.

Under utträningsfasen ska patientens reaktion på utträningen bedömas: har patienten krafter att klara av utträningen eller behöver den avbrytas (Knebel et al., 1994)?

2.3.3. Resultat av utträningen

Vid utträning med metod 2 alternativt 3 bör en patient som kan andas komfortabelt med en minimal nivå av stöd från ventilatorn klara av att extuberas. Vad som är en minimal nivå av stöd har aldrig blivit definierat. Många avdelningar använder tryckunderstöd, alternativt automatisk tubkompensation, för att kompensera motståndet i endotrakealtuben och i ventiltorslangarna (Tobin, 2001) men det råder ingen konsensus om hur stort detta tryckunderstöd ska vara (Soo Hoo & Park, 2002). Vid utträning med metod 1 alternativt 4 bör patienter som klarar spontanandning utan ventilator i 24 timmar kunna extuberas (Knebel et al., 1994).

2.4. Vilken metod är bäst?

Det har bedrivits mycket forskning kring vilken den bästa metoden är för ventilatorberoende patienter. Argument för att använda stegvis reduktion är att andningsmuskulaturen tränas samt att övergången till spontanandningstest eller extubation kan vara enklare från en låg nivå av andningsstöd än en hög. Stödet för denna tes är dock svagt. Att istället behålla en hög nivå av andningsstöd mellan spontanandningstesten minskar risken för utmattning i andningsmuskula-

turen. Detta är dessutom mindre resurskrävande då patienten övervakas med hjälp av ventilatorns larmsystem (MacIntyre, 2007). Det finns två stora randomiserade studier som har jämfört urträningssystrer. Esteban et al. (1995) jämförde dagliga spontanandningstest (metod 4) med stegvis reduktion av tryckunderstödd spontanventilation (metod 3) och reduktion av IMV, som är en tidigare version av SIMV (metod 2), och kom fram till att metod 4 gav den mest effektiva urträningen. Brochard et al. (1994) jämförde IMV (metod 2) och tryckunderstödd ventilation (metod 3) med träningsperioder med T-stycke med syretillförsel (metod 1). Studiens resultat visade att metod 1 var en mindre effektiv i jämförelse med metod 2 och 3. Båda studierna kom fram till att det är lättare att reducera andningsstöd med tryckunderstödd spontanventilation än med IMV (Brochard et al., 1994; Esteban et al., 1995).

2.5 Urträningssystrer

Då urträningssystrer är komplex bör modeller som underlättar gemensamma beslut och samarbete i intensivvårdsteamet användas. En strategi som inte är noga vald förlänger urträningssystrer med timmar, kanske även dagar medan en standardiserad strategi kan korta systrer. Standardiseringen kan bestå av urträningssystrer (Rose & Nelson, 2006). Ett systrer är en detaljerad plan för en behandling eller en procedur och kan betraktas som ett beslutsstödjande verktyg. Till skillnad från riktlinjer är systrer designade att vägleda medicinsk behandling efter data som inhämtats från den enskilde patienten vilket tillåter att systrer individanpassas. Ett systrer ligger någonstans mellan en autonom läkare och en automatiskt datoriserad behandling. Var på skalan ett specifikt systrer hamnar beror på hur explicit systreret är (Girard & Ely, 2008). Det evidensbaserade systreret ska lyfta fram den bästa möjliga vården för att säkra och förbättra resultatet för patienten (Plost & Privette Nelson, 2007). Urträningssystrer bör bestå av:

Kriterier för urträningssystrerstart består av ett antal kriterier som patienten ska ha uppnått innan urträningssystrer kan börja (Blackwood et al., 2009, Twibell et al., 2003; Volta et al., 2006). Dessa kriterier bör bestå av att patientens lungskada är stabil/på bättringsväg, gasutbytet är adekvat med lågt PEEP (< 5 cmH₂O) och FiO₂ (<0,4-0,5), hemodynamiska variablerna är stabila utan/eller med litet behov av vasopressor och patienten har en fungerande andningsdrive (MacIntyre et al., 2001).

Åtgärder är strukturerade insatser för att reducera ventilatorstödet. Minskandet kan ske abrupt med spontanandningstest eller genom stegvis reduktion av andningsunderstödet (Blackwood et al., 2009; MacIntyre 2007; Volta et al., 2006).

Utmattningskriterier är kriterier som avgör patientens tolerans för urträningen. Andningsfrekvens tillskrivs här ett högt bevisvärde, både som ensamt värde och som del i Shallow breathing index (SBI) (Carlucci et al. 2009; Twibell et al., 2003). Dessutom förekommer dyspne, utmattning (Twibell et al., 2003), förändringar i gasutbytet, instabila hemodynamiska variabler samt tecken på obehag (MacIntyre, 2004).

Prognoskriterier: Det finns en stor variation av kriterier som används för att förutspå resultatet av urträningen. Meade et al. (2001) identifierade 462 kriterier som delades in i sex kategorier: demografiska kriterier, subjektiva tecken, hemodynamiska variabler, lungmekanik, gasutbyte och sjukdomstillstånd. Inget av dessa kan tillskrivas en så hög statistisk relevans att säkra slutsatser kan dras om huruvida urträningen kommer att lyckas eller inte. Soo Hoo och Park (2002) kommer fram till att de vanligaste kriterierna för lyckad urträning är: Maximum Inspired Pressure (MIP), tidalvolym, andningsfrekvens, minutvolym, vitalkapacitet, saturation, hjärtfrekvens, blodtryck, SBI, compliance och temp. Trots att det läggs stor vikt vid prognoskriterier i flera stora studier ifrågasätts deras kliniska betydelse. Detta blir särskilt tydligt då variationen i hur flera av dessa värden skall mätas är stor (Soo Hoo & Park, 2002).

Shallow breathing index (SBI) utgörs av andningsfrekvens genom tidalvolym (AF/V_T). $SBI < 100$ anses med stor säkerhet kunna förutsäga lyckad urträning. SBI är dock inte ett lika säkert värde när det gäller att förutsäga om urträningen kommer att misslyckas. Beräkning av SBI bör göras under spontanandning eftersom beräkning under tryckunderstödjande andning gör att värdet blir missvisande och sämre förutsäger om urträningen kommer att lyckas (Tobin, 2001).

Ett värde som tillskrivs allt större betydelse är $P_{0,1}$, även benämnd ocklusionstrycket. $P_{0,1}$ är trycket under de första 100 millisekunderna av inspiration mot en ockluderad luftväg (Fernandes et al., 2004) vilket ger en uppfattning om den neuromuskulära andningsdriven. Eftersom luftvägsflödet är lika med noll blir värdet oberoende av luftvägscompliance och resistans (Perrigault et al., 1999). Med nya och uppdaterade ventilatorer kan $P_{0,1}$ enkelt mätas (Fernandes et al., 2004). $P_{0,1}$ är en indikator på om urträningen kommer lyckas. Höga värden reflekterar en ökad neuromuskulär aktivering av andningsmuskulaturen vilket indikerar en ökad

risk för utmattningsmuskulaturen. $P_{0,1}$ -värdet uttrycks som ett positivt värde, oftast i enheterna millibar eller cmH_2O , men det som mäts är ett negativt tryck (Perrigault et al., 1999).

Negativ inspirationskraft (NIF) och maximalt inspirationstryck (MIP) är båda mätmetoder för att utvärdera styrkan i inspirationsmuskulaturen. Dessa värden används framförallt som diagnostiska verktyg för att bedöma hur väl patienten klarar att spontanandas utan ventilatorstöd. Det råder ingen enighet kring vilket av dessa värden som bäst kan mäta inspirationsmuskulaturens styrka. Oenighet råder även kring vilken metod som bör användas för att utföra dessa mätningar, vilket medför svårigheter att jämföra resultat och bedöma värdenas relevans för klinisk verksamhet (Carlucci et al., 2009; Meade et al., 2001).

Extubationskriterier: Efter ett lyckat spontanandningstest används extubationskriterierna för att avgöra om patienten är redo för extubation (Blackwood et al., 2009). Hostförmåga bedöms som ett mått på om patientens kan skydda sin luftväg. Patienten får endast ha ett minimalt behov av sugning, inte oftare än varannan timme. Vakenhet och förmåga att följa uppmaning är också viktiga för att öka chansen för en lyckad extubering. En bedömning bör göras av hur svår en eventuell reintubering är och slutligen ska eventuell svullnad i luftvägen bedömas (MacIntyre, 2007).

2.6 För och nackdelar med utvärderingsprotokoll

Den moderna sjukvården har fört med sig en förbättrad hälsa men i motsats till industrin karaktäriseras sjukvården och intensivvården av en stor variation i behandlingsmetoder och många misstag (Girard & Ely, 2008). Beslut som fattas dagligen i verksamheten begränsas av den enskilda individens erfarenheter. Om dessa beslut däremot tas med ett teams samlade erfarenheter som grund skulle resultatet förbättras. Ett protokoll eller dokument, som är framtaget med en vetenskaplig grund, kan ersätta teamet och utgöra en kraftfull resurs i beslutsfattandet (Chatburn & Deem, 2007). I Hälso- och sjukvårdslagen [HSL] (SFS, 1998:531), 2 kap., 1 § står det att ”den som tillhör hälso- och sjukvårdspersonalen skall utföra sitt arbete i överensstämmelse med vetenskap och beprövad erfarenhet. En patient skall ges sakkunnig och omsorgsfull hälso- och sjukvård som uppfyller dessa krav” (sid. 42).

Utvärderingsprotokoll kan även hjälpa till att implementera forskningsresultat i vården vilka kan förbättra utgången för patienten (Girard & Ely, 2008).

Forskning inom industrin visar att 85 procent av alla misstag som begås beror på brister i kommunikationen (Pronovost et al. 2003). Då urträningsprotokoll tillhandahåller en gemensam terminologi och förförståelse underlättar detta kommunikationen mellan yrkesgrupperna (Goodman, 2006; Pronovost et al., 2003). Protokollet anses representera en tvärprofessionell överenskommelse, som tillåter sjuksköterskor att agera då läkaren inte är närvarande vilket ger sjuksköterskor en känsla av ökad säkerhet och kontinuitet i utträningen (Hansen & Severinsson, 2007). Även om erfarna sjuksköterskor i en studie av Blackwood och Wilson-Barnett (2007) inte upplevde någon märkbar skillnad under utträningen med protokoll ansåg de att protokollen bidrar med en enhetlig strategi för hur utträningen skall bedrivas och att urträningsprotokollen är särskilt fördelaktiga när det gäller att tillhandahålla säker vägledning för oerfaren personal. En enhetlig strategi kan minska risken för ineffektiv vård och medicinska misstag (Narasimhan, Eisen, Mahoney, Acerra & Rosen 2006). I USA såg MacIntyre et al (2001) nyttan av gemensamma riktlinjer för ventilatorutträning. Tre intresseorganisationer inom respirations- och intensivvård gjorde en grundlig genomgång av befintlig forskning inom området och utformade tillsammans gemensamma riktlinjer för utträningen. En genomsökning av Socialstyrelsens hemsida och Sveriges kommuner och landstings hemsida (www.sos.se; www.skl.se) visar att Sverige saknar nationella riktlinjer för ventilatorutträning.

Flera forskare har studerat vilken effekt urträningsprotokoll har i klinisk verksamhet och resultaten av dessa studier varierar (Blackwood et al., 2009). Samtidigt som en rad studier har visat signifikant kortare tid i ventilatorn och kortare vårdtid hos patienter som tränats ut med protokoll (Dries, McGonigal, Malian, Bor & Sullivan, 2004; Ely et al., 1996; Kollef et al., 1997; Marelich et al., 2000) har andra studier inte funnit något skillnad (Duane et al., 2002; Krishnan, Moore, Robeson, Rand & Fesser, 2004). Variationerna i resultaten kan bero på skillnader i urträningsprotokollens utformanden, i studiemiljön och personalgruppen (Blackwood et al., 2009). McLean, Jensen, Schroeder, Gibney och Skjodt (2006) menar att orsaken ligger i den låga följsamheten till protokoll. De fann att ett år efter införande av urträningsprotokoll var följsamheten bara en procent trots multidisciplinär involvering, utbildningar och flera påminnelser. Även under pågående studier på effekten av urträningsprotokoll fann Chatburn och Deem (2007) ett begränsat användande av och en låg följsamhet till urträningsprotokollen.

3. PROBLEMFORMULERING

Det är väldokumenterat att ventilatorbehandling medför risker för allvarliga komplikationer och att dessa risker ökar med längden på behandlingen. Hos majoriteten av alla ventilatorbehandlade patienter är urträningen från ventilatorn en okomplicerad process men hos ca 20-30 procent uppkommer svårigheter. Då urträningsprocessen hos denna grupp är komplex bör modeller som underlättar gemensamma beslut och samarbete i intensivvårdsteamet användas. En strategi som inte är noga vald kan förlänga urträningsprocessen med timmar, kanske även dagar medan en standardiserad strategi kan korta processen. Urträningsprotokoll kan tillhandahålla en gemensam terminologi och enhetlig strategi för hur urträningen skall bedrivas för att minska risken för ineffektiv vård och medicinska misstag. I Sverige finns idag inga nationella riktlinjer för ventilatorurträning.

4. SYFTE

Syftet med studien var att redogöra för innehållet i de ventilatorurträningsprotokoll som förekommer vid Sveriges intensivvårdskliniker.

5. METOD

Metoden utgjordes av en deskriptiv dokumentundersökning av ventilatorurträningsprotokoll.

5.1 Urval & datainsamlingsmetod

Studien utgjordes av en totalundersökning av Sveriges intensivvårdsavdelningar.

Intensivvårdsavdelningar som inte erbjöd ventilatorbehandling samt barn- och neonatal intensivvårdsavdelningar exkluderades.

Initialt söktes ett befintligt register över Sveriges intensivvårdsavdelningar men då inget officiellt fanns tillgängligt upprättades ett eget register. Under upprättandet av registret arbetade författarna metodiskt med ett landsting i taget och inhämtade information från Belport, landstingens, kommunernas och sjukhusens hemsidor samt hjälpsamma kollegor på intensivvårdsavdelningar runt om i Sverige. Detta register verifierades mot Svenskt intensivvårdsregister (SIR). Efter att ett komplett register sammanställts skickades mail (bilaga 1) till alla intensivvårdsavdelningar där mailadresser fanns tillgängliga och därefter kontaktades övriga via telefon. De intensivvårdsavdelningar som inte svarade på mail kontaktades på telefon. På detta sett erhöles svar från samtliga avdelningar.

5.2 Analys

Protokollen analyserades med kvalitativ manifest innehållsanalys vilket fokuserar på det uppenbara i texten (Graneheim & Lundman, 2004). Vidare valdes en induktiv ansats till studien vilket innebär att teoretiska modeller skapas från fakta, i det här fallet från urträningsprotokoll (Polit & Beck, 2008). Vid induktiv manifest innehållsanalys ska den egna förståelsen inte färga resultatet. Författarna läste inledningsvis igenom urträningsprotokollen var för sig och sedan tillsammans. Fyra kategorier utkristalliserades: kriterier för urträningsstart, åtgärder, utmattningskriterier och extubationskriterier.

Som steg två verifierades kategoriernas giltighet vilket är viktigt när författarna har skapat egna kategorier (Jacobsen, 2002). Urträningsprotokollen lästes utifrån en deduktiv ansats vilket verifierade kategoriernas relevans. Samtliga kategorier framträdde på ett entydigt sätt i 14 av 16

urträningssprotokoll, det vill säga i 88 procent av protokollen. Efter detta verifierades begreppen mot den vetenskapliga litteratur som fanns i ämnet.

- Kriterier för urträningstart motsvarades av "*readiness to wean criteria*" vilket utgörs av en lista med objektiva kriterier baserade på generella kliniska parametrar. Syftet med dessa kriterier är att avgöra om patienten är redo för urträning från ventilatorn (Blackwood et al., 2006; MacIntyre et al., 2001; MacIntyre, 2004; Mancebo, 1996).
- Åtgärder motsvarades av "*guidelines for reduction in ventilatory support*" vilket utgörs av strukturerade åtgärder för att minska ventilatorstödet. Dessa kan huvudsakligen följa två linjer: spontanandningstest samt gradvis sänkning av andningsstödet (Blackwood et al., 2006; MacIntyre, 2004; Mancebo, 1996; Tobin, 2001).
- Utmattningskriterier motsvarades av "*fatigue criteria*" vilket utgörs av en lista med kliniska parametrar och observationer som kan tyda på utmattnings under pågående urträning (Blackwood et al., 2006; MacIntyre, 2004; MacIntyre, 2005; Mancebo, 1996; Twibell et al., 2003).
- Extubationskriterier motsvaras av "*extubation criteria*" vilket utgörs av en lista av kliniska parametrar och observationer för att avgöra om patienten är redo för extubation (Blackwood et al., 2009; MacIntyre, 2007).

Materialet sammanställdes i fyra Excel-dokument, ett för varje kategori (bilaga 2-5). Dessa bearbetades flera gånger under studiens gång, men möjligheten att gå tillbaka och studera originaldokumenten behölls under hela arbetet.

6. ETISKA ASPEKTER

Etiskt godkännande är vid denna typ av studie inte aktuellt då studien inte involverar patienter, personal eller uppgifter som omfattas av sekretesslagstiftning. De uppgifter som samlats in från Sveriges intensivvårdsavdelningar är att betrakta som offentliga handlingar och omfattas därmed av offentlighetsprincipen, svensk författningssamling (SFS 1976:954) 2 kap. 1 § tryckfrihetsförordningen. Detta bekräftades av Röda Korsets Högskolas etiska nämnd via Lars Strömberg den 14 januari 2010.

För att garantera avdelningarnas konfidentialitet i arbetet kodades urträningprotokollen med siffror från 1 till 16. Urträningsprotokollen förvarades och hanterades på ett sådant sätt att informationen inte kunde spridas, kopieras eller användas i något annat syfte. Denna information gavs muntligt och/eller skriftligt till respektive avdelning.

7. RESULTAT

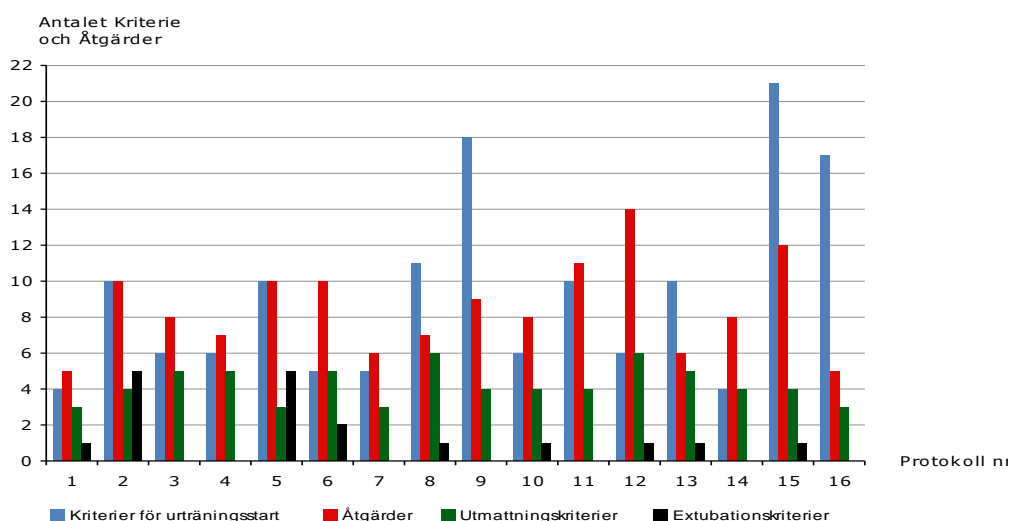
Sveriges har 86 intensivvårdsavdelningar för vuxna: 66 allmän-, 8 thorax-, 6 neuro-, 3 brännskade-, 2 infektions- och 1 medicinsk intensivvårdsavdelning. Av dessa 86 kan 84 erbjuda ventilatorbehandling. 19 intensivvårdsavdelningar uppgav att de hade urträningsprotokoll, varav tre använde sig av ett gemensamt protokoll. 17 dokument erhöles, ett dokument exkluderades då det inte innehöll några åtgärder för att avveckla ventilatorbehandlingen. Följaktligen undersöktes 16 urträningsprotokoll.

7.1 Demografiska data

De 16 urträningsprotokoll som undersöktes i studien tillhörde 18 intensivvårdsavdelningar (1 neuro- och 17 allmänna intensivvårdsavdelningar). Geografiskt återfinns dessa avdelningar i landstingen i Stockholm (5), Sörmland (1), Skåne (1), Västra Götaland (3), Värmland (3), Örebro (1), Västmanland (1), Dalarna (1), och Gävleborg (2).

7.2 Resultatsammanfattning

Urträningsprotokollen varierade i utseende från ett flödesschema på en sida till sex sidor skriftliga instruktioner. Fyra protokoll kombinerade ett flödesschema med instruktioner och ett protokoll var datoriserat. I urträningsprotokollen identifierades fyra kategorier: kriterier för urträningstart (31 st), åtgärder (8 st), utmattningskriterier (24 st) och extubationskriterier (9 st). De 16 urträningsprotokollen bestod av varierande antal kriterier och åtgärder (figur 1).



Figur 1. Sammanställning av antalet kriterier för urträningstart (n=31), åtgärder (n=8), utmattningskriterier (n=24) och extubationskriterier (n=9) som återfanns i de 16 urträningsprotokollen.

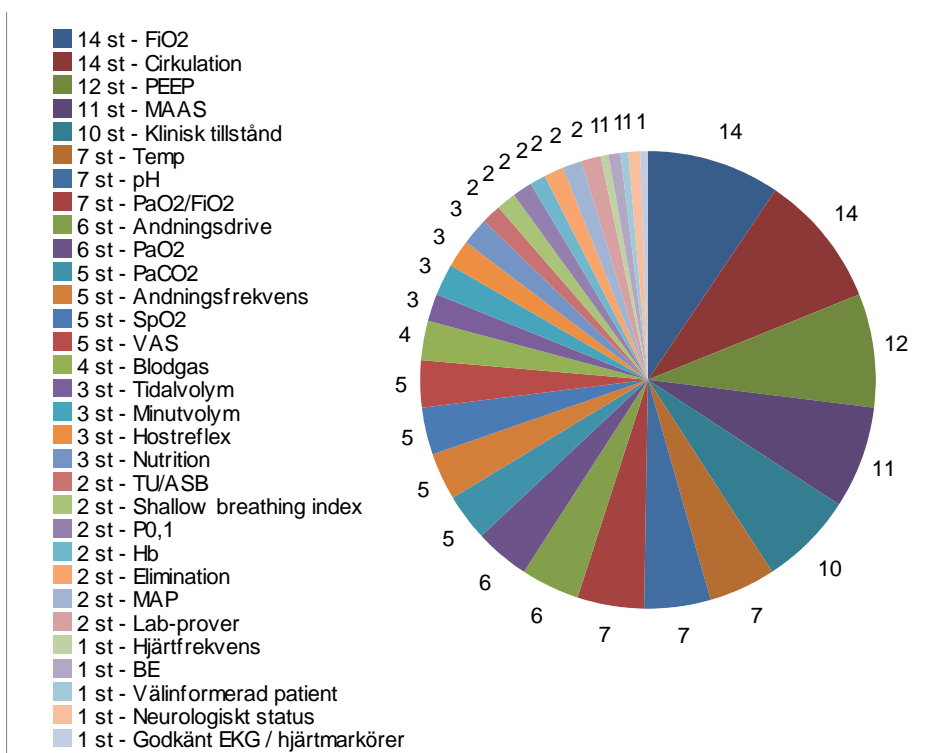
Tio kriterier för urträningstart, fem åtgärder, tio utmattningskriterier samt ett extubationskriterium återfanns i minst sex (6/16) urträningsprotokoll (tabell I).

Tabell I Sammanställning av kriterier och åtgärder som förekom i minst 6 av de 16 urträningsprotokollen.

Kriterier för urträningstart	Åtgärder	Utmattningskriterier	Extubationskriterier
FiO ₂ Cirkulation PEEP MAAS Kliniskt tillstånd Temp pH PaO ₂ /FiO ₂ Andningsdrive PaO ₂	Byte av ventilatormode Sänkning av TU/ASB Sänkning av PEEP Spontanandningstest Spontanandningsträning	Andningsfrekvens Hjärtfrekvens Systoliskt blodtryck PaCO ₂ PaO ₂ SpO ₂ Oro/medvetandeförändring pH Bröstmärta/ ST-sänkning Tidalvolym	Lyckat spontanandningstest

7.3 Kriterier för urträningstart

Med kriterier för urträningstart menades tillstånd, värden och kriterier som patienten ska uppfylla för att urträningen ska kunna påbörjas. Totalt identifierades 31 kriterier för urträningstart. Av dessa förekom tio kriterier i minst sex urträningsprotokoll och 21 kriterier förekom i fem eller färre urträningsprotokoll (figur 2).



Figur 2: Antal urträningsprotokoll (n=16) de 31 kriterierna för urträningstart förekom i.

Presentation av kriterier som förekom i minst 6 urträningsprotokoll.

FiO₂

14 av 16 urträningsprotokoll angav ett högsta värde för FiO₂. Det högsta tillåtna värdet varierade mellan 0,4 och 0,5 där det vanligaste förekommande, i fem protokoll, var 0,5.

Cirkulation

14 av 16 urträningsprotokoll uttryckte att cirkulationen skulle vara ”stabil”. Sju protokoll hade tillägg om högsta tillåtna grad av farmakologiskt cirkulationsstöd i form av inotropi och/eller vasopressor.

PEEP

12 av 16 urträningsprotokoll hade med en högsta tillåten nivå på PEEP. Det högsta tillåtna värdet varierade mellan 5 och 12 cmH₂O. Den vanligaste var att PEEP skall vara högst 10 cmH₂O förekommer i sju protokoll. Två protokoll hade flytande gränser: 5-8 respektive 10-12 cmH₂O.

MAAS

MAAS fanns med i 11 av 16 urträningsprotokoll. I sju protokoll angavs ett MAAS-mål i siffror, dessa varierade mellan 1-4 där vanligast som förekom i fem protokoll var MAAS 2 – 3. Tre protokoll uppgav att MAAS skulle vara optimalt eller tillåta spontanandning.

Kliniskt tillstånd

10 av 16 urträningsprotokoll tog hänsyn till patientens kliniska tillstånd. Fyra angav att grundorsaken till ventilatorbehandlingen skulle vara åtgärdad, fyra protokoll att det kliniska tillståndet skulle vara stabilt alternativt på bättringsvägen. Tecken till förbättring uppgavs i två protokoll.

Temperatur

7 av 16 urträningsprotokoll angav temperaturgränser. Samtliga sju uppgav en övre gräns som varierade mellan 37,5 - 38,5° C, där 38° C var vanligast och förekom i tre protokoll. Två angav en nedre gräns på 36° C respektive 36,5° C.

pH

7 av 16 urträningsprotokoll hade gränser för pH. En nedre gräns förekom i sex urträningsprotokoll och varierade mellan 7,25 - 7,30. Ett protokoll hade en övre gräns på 7,50.

PaO₂/FiO₂

3 av 16 urträningsprotokoll angav ett lägsta PaO₂/FiO₂ värde, ytterligare fyra protokoll angav en lägsta tillåten PaO₂ i förhållande till ett högsta tillåtet FiO₂. Värdena varierade mellan 18 och 27,5 kPa. Inget värde förekom två gånger.

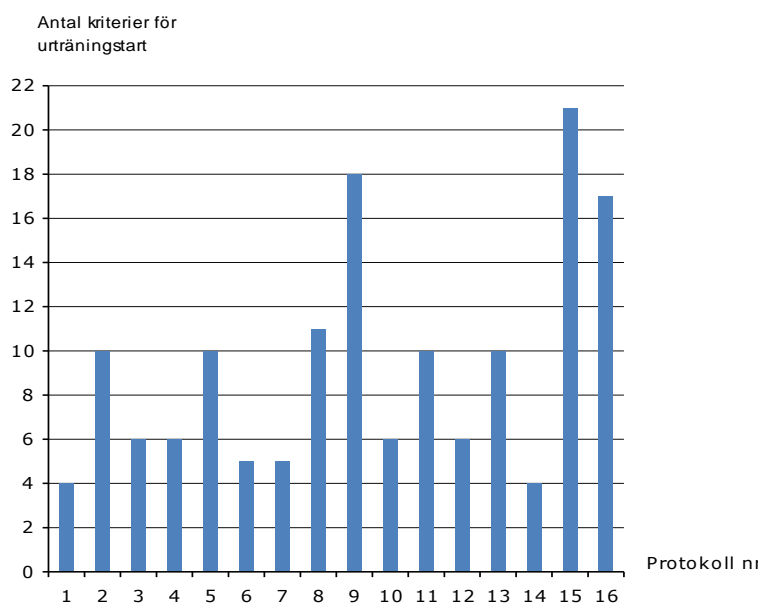
Andningsdrive

6 av 16 urträningsprotokoll angav att andningsdriven skulle vara fungerande.

PaO₂

6 av 16 urträningsprotokoll angav ett lägsta accepterat PaO₂. Värdet i fem av protokollen varierade mellan 8 - 12 kPa. Ett protokoll angav att PaO₂ skulle vara "enligt ordination".

Förekomsten av kriterier för urträningstart i de 16 urträningsprotokollen varierade mellan 4 och 21. Åtta (8/16) av protokollen använde sig av tio eller fler kriterier för urträningstart och fyra (4/16) använde sig av fem eller färre kriterier för urträningstart (figur 3).



Figur 3. Förekomst av kriterier för urträningstart (n=31) i de 16 urträningsprotokollen.

7.4 Åtgärder

Med åtgärder avseddes de förändringar som utfördes för att avveckla ventilatorbehandlingen. Åtgärderna delades in i: förberedande åtgärder, åtgärder för att reducera andningsstödet samt spontanandningstest/träning (tabell II).

Tabell II Gruppering av åtgärder samt förekomst i de 16 urträningsprotokollen.

Åtgärder	Antal protokoll (n=16)
Förberedande åtgärder	
<i>Byte av ventilatormode</i>	12
<i>Justera sedering</i>	5
Reduktion av andningsunderstöd	
<i>TU/ASB</i>	16
<i>PEEP</i>	13
Spontanandningstest/träning	
<i>Spontanandningstest</i>	9
<i>Spontanandningsträning</i>	9

7.4.1. Förberedande åtgärder

Byte av ventilatormode var den vanligaste åtgärden under förberedelsefasen. 12 av 16 urträningsprotokoll bytte från ett av ventilatorn kontrollerat mode till ett spontanandningsmode med tryckunderstöd. Fem (5/16) urträningsprotokoll reducerade eller seponerade sederingen.

7.4.2. Reduktion av andningsunderstödet

Samtliga 16 protokoll sänkte andningsunderstödet i ventilatorn. Det förekom en stor variation kring vilket tryck som skulle sänkas först, hur mycket dessa skulle sänkas och när reduktionen skulle påbörjas (bilaga 3). Det verkade finnas två tillvägagångssätt: Det vanligaste som förekom i åtta (8/16) protokoll var att stegvis sänka TU/ASB först för att sedan sänka PEEP. Fem (5/16) protokoll sänkte istället PEEP stegvis först och TU/ASB som andra åtgärd medan tre (3/16) sänkte TU/ASB och PEEP växelvis.

Hur TU/ASB sänkningen skulle utföras varierade. Sex (6/16) urträningsprotokoll sänkte TU/ASB med 2 cmH₂O varannan timma ner till en preciserad TU/ASB-gräns som varierade från 0 -15 cmH₂O. Alternativt sänktes TU/ASB utifrån andningsfrekvensen (25-30/minut) och/eller tidalvolymen (4,5 till 6 ml/kg).

Hur PEEP sänkningen skulle utföras varierade. Tio (10/16) urträningsprotokoll sänkte PEEP med 2 cmH₂O var annan timme ner till 4 till 8 cmH₂O . Ett protokoll sänkte med 1-2 cmH₂O varje timme och de andra protokollen uppgav att sänkning skulle ske enligt ordination.

7.4.3. Spontanandningstest/träning

Spontanandningstest

Nio (9/16) urträningsprotokoll hade med spontanandningstest. Av dessa använde åtta urträningsprotokoll spontanandningstest för att avgöra om patienten var redo för extubation efter att andningsunderstödet hade sänkts till målnivån. Vilka målnivåerna för PEEP och TU/ASB var samt hur lång tid testet skulle vara varierade. Fyra av dessa åtta protokoll lät patienten spontanandas i ventilatorn med minimalt stöd. Två kopplade bort ventilatorn och lät patienten andas på ”näsa” och två protokoll hade med båda alternativen. Ett protokoll (nr 5) gjorde en åtskillnad i durationen av spontanandningstestet utifrån om behandlingstiden i ventilator pågått mer än två veckor (tabell III).

Tabell III. Detaljerad beskrivning av spontanandningstest i de 8 urträningsprotokollen. Nivån av andningsunderstöd alternativt intermittent bortkoppling av ventilatorn samt durationen av testet.

Urträningsprotokoll (nr)	PEEP (cmH ₂ O)	TU/ASB (cmH ₂ O)	Intermittent bortkoppling	Tid (min)
1	5	8	Nej	60-120
2	3-5	5	Nej	> 60
5	3-5	5	Nej	> 30 (behandling < 2 v) > 480 (behandling > 2 v)

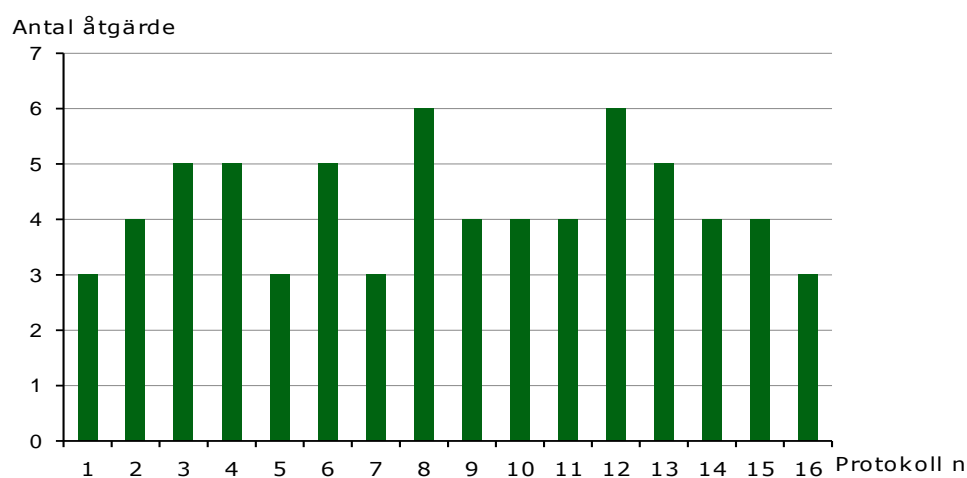
6	5	0	Ja	> 120
8	8	8	Ja	> 120
10	Nej	Nej	Ja	> 120
12	5	0	Ja	> 120
15	Nej	Nej	Ja	30-120

Ett urträningsprotokoll beskrev att majoriteten av patienterna snabbt kunde tränas ur genom ett spontanandningstest där ventilatorn kopplades bort i 15 max 30 minuter. Om syresättningen och ventilationen var adekvat efter det kunde patienten extuberas. Protokollet fortsatte sedan med åtgärder för reduktion av andningsstödet och för spontanandningsträning för de patienter som misslyckades med spontanandningstestet.

Spontanandningsträning

Spontanandning i samband med fråkoppling av ventilatorn användes som träningsmetod i nio (9/16) urträningsprotokoll. Denna träning gick till på olika sätt (bilaga 3), emellertid förkom två huvudsakliga strategier. Den vanligaste bestod av att patienten under kortare stunder om 5-15 minuter fick andas på näsa för att sedan vila i ventilator. Tiden som patienterna andades på näsa ökades sedan successivt. Denna strategi förekom i varierande former i sju av urträningsprotokollen. Två protokoll angav att patienten skulle andas på näsa från 30 minuter upp tills att patienten uppfyllt något utmattningskriterium. Fyra protokoll betonade vikten av PEP/PEEP-träning för att undvika atelektaser i samband med spontanandningsträning.

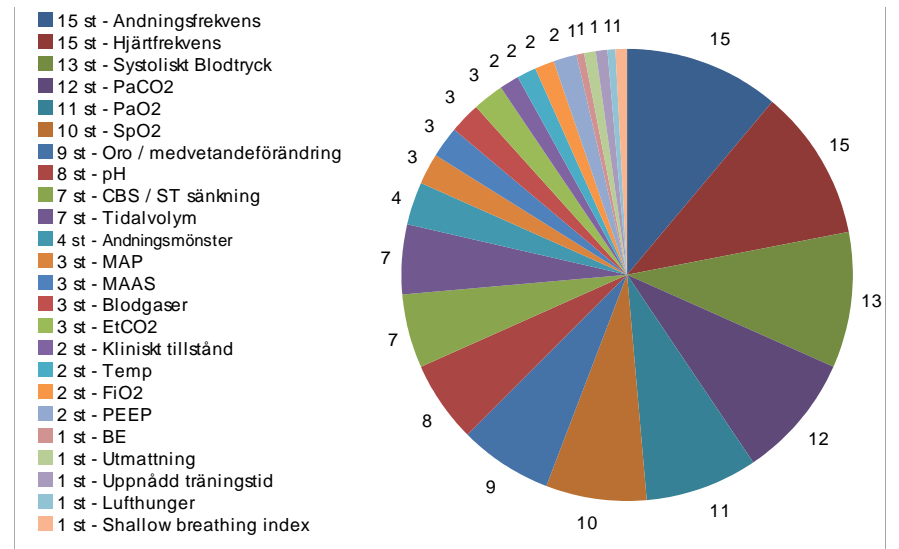
Förekomsten av åtgärder i de 16 urträningsprotokollen varierade mellan tre och sex (figur 4).



Figur 4. Förekomst av åtgärder (n=8) i de 16 urträningsprotokollen.

7.5 Utmattningskriterier

Med utmattningskriterier menades tillstånd, värden och kriterier som utgör ett mått på utmattnings hos patienten under utträningen. När dessa kriterier uppnås ska behandlingen avbrytas eller justeras. 24 utmattningskriterier som förekom i ett eller flera utträningsprotokoll kunde identifieras (figur 5).



Figur 5: Antal utträningsprotokoll (n=16) de 24 utmattningskriterierna förekom i.

Andningsfrekvens

15 av 16 utträningsprotokoll angav ett högsta värde på andningsfrekvens. Den högsta tillåtna andningsfrekvensen varierade mellan 28 - 35 andetag/min där den vanligast förekommande var 35 andetag/min vilket förekom i sju utträningsprotokoll. Två utträningsprotokoll angav även nedre gränser på 10 respektive 12 andetag/min.

Hjärtfrekvens

15 av 16 utträningsprotokoll angav hjärtfrekvens. Denna gräns beskrevs antingen som ett högsta tillåtet värde eller en högsta tillåten hjärtfrekvensökning. Den högsta tillåtna hjärtfrekvensen varierade mellan 100 s/min och 130 s/min där det vanligaste var 130 s/min. Den högsta tillåtna hjärtfrekvensökningen var mer än 20 procent eller mer än 15-30 s/min. Tre protokoll hade tillägg om att hjärtfrekvensökningen inte fick vara längre än 5 alternativt 60 minuter.

Systoliskt blodtryck

13 av 16 utträningsprotokoll inkluderade systoliskt blodtryck. Denna beskrevs antingen som en övre gräns eller som en högsta tillåtna ökning av det systoliska blodtrycket. Den övre gränsen varierade mellan 180 och 200 mmHg. Den vanligaste övre gränsen var 180 mmHg vilket

förekom i sex urträningssprotokoll. Den högsta tillåtna ökningen varierade mellan 20 och 50 procent där det vanligaste var en högsta tillåten ökning på 20 procent. Tre protokoll kombinerade de båda beskrivningarna. I två protokoll förkom nedre gränser på 85 alternativt 90 mmHg.

PaCO₂

12 av 16 urträningssprotokoll angav ett högsta tillåtet PaCO₂. Värdet varierade mellan 7 och 9,5 kPa men det vanligaste var "enligt ordination". Ett protokoll hade en högsta tillåten stigning på 1,5 kPa och ett angav att värdet inte fick vara "stigande".

PaO₂

11 av 16 urträningssprotokoll hade ett lägsta tillåtet PaO₂. Värdet varierade mellan 8 och 10 kPa men det vanligaste var "enligt ordination" följt av 9 kPa.

SpO₂

10 av 16 urträningssprotokoll hade en nedre gräns för SpO₂. Värdet varierade mellan 88 % och 92 % där det vanligaste som förekom i sex protokoll var 90 %.

Oro-medvetandeförändring

8 av 16 urträningssprotokoll angav någon form av oro och/eller medvetandeförändring relaterat till urträningen.

pH

8 av 16 urträningssprotokoll angav en lägsta gräns för pH. Värdet varierade mellan 7,2 till 7,3 där det vanligaste var 7,3.

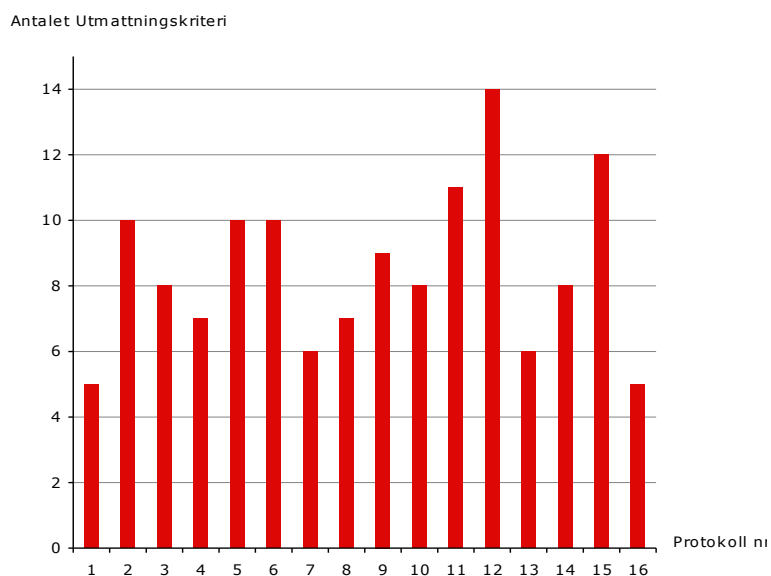
Bröstsmärta eller ST-sänkning

7 av 16 urträningssprotokoll angav något tecken på hjärtpåverkan antingen subjektiva eller objektiva. Fem protokoll angav antingen bröstsmärta eller ST-sänkning, ett protokoll "ändrad rytm" och ett protokoll "arytmi".

Tidalvolym

7 av 16 urträningssprotokoll angav en lägsta tillåten tidalvolym. Värdet varierade mellan 4 och 8 ml/kg där det vanligaste var 4 ml/kg.

Förekomsten av utmattningskriterier i de 16 utvärderingsprotokollen varierade mellan 5 och 14. Sex (6/16) utvärderingsprotokoll hade med tio eller fler utmattningskriterier medan fyra (4/16) hade med sex eller färre (figur 6).

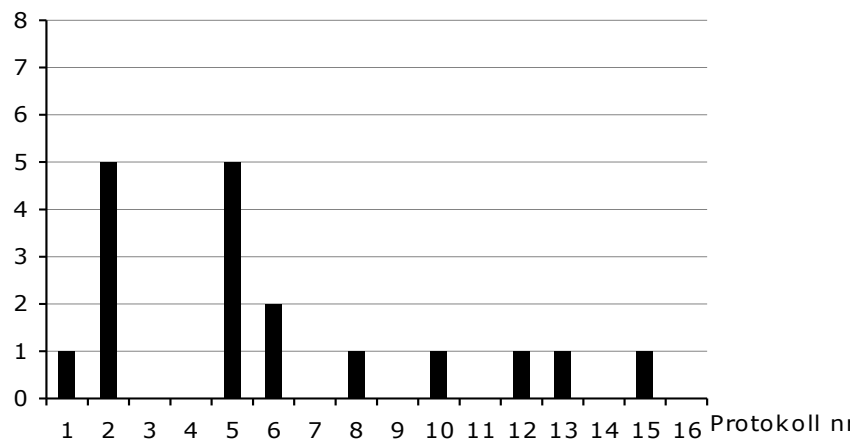


Figur 6. Förekomst av utmattningskriterier (n=24) i de 16 utvärderingsprotokollen.

7.6 Extubationskriterier

Nio (9/16) utvärderingsprotokoll hade med extubationskriterier. Förekomsten av extubationskriterier i de 16 utvärderingsprotokollen varierade mellan 0 och 5 (figur 7). Det vanligaste var att patienten skulle klara att ventileras sig acceptabelt med målvärdena för andningsstödet, dvs. ha ett lyckat spontanandningstest. Dessutom angavs MAAS i tre utvärderingsprotokoll. Adekvat hostförmåga, utesluten svalgpares samt utesluten svullnad i luftvägarna fanns med i tre protokoll (bilaga 5).

Antalet Extubationskriteri



Figur 7. Förekomst av extubationskriterier (n=9) i de 16 uträningsprotokollen.

8. DISKUSSION

8.1 Metoddiskussion

Då inte något register fanns tillgängligt över Sveriges intensivvårdsavdelningar upprättades ett eget. Risken med detta är att någon intensivvårdsavdelning förbisetts men den risken betraktas ändå som ringa då det färdiga registret verifierades mot uppgifter på Svenskt intensivvårdsregisters (SIR) hemsida. Vid telefonkontakt med intensivvårdsavdelningarna samtalande författarna oftast med en intensivvårdssjuksköterska. I vissa fall fanns en osäkerhet om avdelningen hade ett urträningsprotokoll eller inte. På grund av stress och tidsbrist finns risk för att sjuksköterskan oavsiktligt gav ett felaktigt svar och att något urträningsprotokoll på detta sätt inte kommit till vår kännedom. Vidare har författarna ingen insyn i om det fanns förklarande vårddokument eller pm tillhörande protokollen som inte kommit oss tillhanda. Viss information om protokollen kan därmed ha gått förlorad vilket kan ha påverkat analysen av informationen i protokollen.

Urträningsprotokollen varierade både i utformning och i terminologi vilket försvårade analysen. Det föreligger en risk att information fallit bort under arbetet med att kategorisera och föra in informationen i excel-dokumenterna samt när dessa under studiens gång bearbetades. För att motverka informationsbortfall av detta slag har författarna vid upprepade tillfällen jämfört och utvärderat kategorisering och innehåll i excel-dokumenterna mot urträningsprotokollen.

Manifest innehållsanalys som metod valdes då det synliga och uppenbara innehållet i urträningsprotokollen var det intressanta för studien, inte hur de tolkades på avdelningen. På grund av urträningsprotokollens ibland inkonsekventa terminologi var tolkningar av, framför allt vilka metoder som användes under urträningen, nödvändiga. Detta innebär inte att tolkningar gjorts av underliggande meningar, utan endast att innehållet i urträningsprotokollen analyserats upprepade gånger för att undvika felaktiga bedömningar. Den största svårigheten i analysen låg i att texten ibland varit svårförstådd, samma begrepp används med olika innebörd i de 16 urträningsprotokollen. I vissa av urträningsprotokollen upplevs att information utelämnats, vilket skulle kunna bero på att denna information ses som underförstådd på avdelningen.

En naturlig uppdelning vid analysen av materialet var att låta den induktiva ansatsen komma före den deduktiva. Vad som kännetecknar och skiljer kategorierna åt behövde vara känt innan rätt information, på ett korrekt sätt, kunde härledas till respektive kategori. Svagheten med den induktiva ansatsen är risken att resultatet färgas av vår personliga förförståelse inom kunskapsområdet (Malterud, 2009). Den induktiva bearbetningen av materialet gjordes i ett tidigt skede av arbetet och efter denna genomgång utfördes litteratursökningar och studier av den vetenskapliga litteraturen på området. Efter detta utfördes den andra analysen av materialet utifrån en deduktiv ansats. Styrkan i metoden med två genomläsningar utifrån två olika synsätt tillsammans med litteratursökning borde vara en ökad sannolikhet att upptäcka om resultatet påverkats utifrån vår egen förförståelse.

8.2 Resultatdiskussion

Urträningensprotokollens effektivitet diskuteras i många studier. Oavsett effekt på ventilatortiden tillhandahåller de en gemensam terminologi för personalen på avdelningen. Om urträningensprotokollen hålls uppdaterade och bygger på de senaste vetenskapliga rönen kan de utgöra ett redskap för att säkerställa att vården bedrivs utifrån vetenskap och beprövad erfarenhet (Girard & Ely, 2008; Goodman, 2006; Pronovost et al., 2003). Vidare kan protokollen utgöra ett utmärkt instrument för att kvalitetssäkra vården vilket sjukvården enligt Hälso- och sjukvårdslagen [HSL] (SFS, 1996:787) har skyldighet att göra:

§ 31 Inom hälso- och sjukvård skall kvaliteten i verksamheten systematiskt och fortlöpande utvecklas och säkras (s.120).

§ 28 Ledningen av hälso- och sjukvård skall vara organiserad så att den tillgodoser hög patientsäkerhet och god kvalitet av vården samt främjar kostnadseffektivitet (s.119).

Ingen liknande undersökning har enligt vår kännedom tidigare utförts i Sverige. Mårtensson och Fridlund genomförde 2002 en nationell enkätundersökning om vilka faktorer som påverkar urträning. I deras studie identifierades tio (av 92) intensivvårdsavdelningar som använde urträningensprotokoll eller skriftliga riktlinjer för urträning. I denna studie identifierades 18 (av 84) intensivvårdsavdelningar som innehar urträningensprotokoll vilket kan ses som en positiv utveckling även om antalet urträningensprotokoll fortfarande är förvånansvärt lågt. Urträningensprotokollen uppvisade stora variationer både vad gällde utformning och innehåll. Vissa protokoll var tämligen kortfattade medan andra utmärkte sig genom att inkludera väldigt många

kriterier och åtgärder vilket kan tolkas som att man försökt täcka in så många delar som möjligt utifrån den vetenskap som finns om urträning. Detta skulle kunna innebära att urträningsprotokollen förlorar sitt syfte i och med att protokollen blir allt för komplexa, vilket kan försvåra implementeringen och minska följsamheten till protokollen (Chatburn & Deem, 2007; McLean et al., 2006; Wall, Dittus & Ely, 2001). Terminologin i urträningsprotokollen var inkonsekvent, det föreföll som man använder vedertagna begrepp utifrån lokala traditioner. I förlängningen försvårar detta jämförelser och kvalitetssäkring för den ventilatorbehandlade patienten.

I internationell forskning förekommer prognoskriterier som har som huvudsakliga funktion att förutspå hur väl patienten kommer lyckas med urträningen (MacIntyre, 2005; Soo Hoo & Park, 2002; Mancebo, 1996). Dessa saknades i stort sett i de svenska urträningsprotokollen. SBI, P0,1 och NIF som i litteraturen är typiska prognoskriterier förekom i de svenska protokollen som kriterier för urträningsstart eller utmattningskriterier. När prognoskriterierna används i dessa sammanhang riskeras urträningen förlängas. Endast ett svenskt urträningsprotokoll angav NIF i bemärkelsen av ett prognoskriterium. Anledningen till att prognoskriterier i det närmaste helt saknas i svenska urträningsprotokoll kan bero på den oenighet som råder kring hur kriterierna ska mätas, vilka som ska användas och vilka som bäst förutser lyckad urträning (Soo Hoo & Park, 2002).

Kriterierna för urträningsstart som förekom i de svenska urträningsprotokollen stämmer väl överens med vad litteraturen benämner som *readiness to wean criteria* (MacIntyre, 2004). Hela 31 kriterier identifierades. Över hälften av dessa (16 kriterier) förekom endast i tre eller färre protokoll och inget kriterium förekom i samtliga urträningsprotokoll. Hur många kriterier de olika protokollen innehöll varierade stort. En patient som tränas ur utifrån exempelvis protokoll nummer 15 måste uppfylla 21 kriterier för att påbörja sin ventilatorurträning medan det räcker med fyra kriterier om urträningen sker med protokoll 2 eller 14. Detta kan jämföras med MacIntyre (2004) och Blackwood et al. (2006) som inkluderade åtta respektive nio kriterier för urträningsstart. Risken med många kriterier för urträningsstart är att protokollet blir omständigt och komplext samt förlänger ventilatortiden (Feng et al., 2009).

Åtgärderna som fanns med i urträningsprotokollen är mer samlade. Till exempel sänktes andningsunderstödet initialt i samtliga protokoll. Denna metod stöds inte av MacIntyre (2007)

eller Esteban et al. (1995) som istället rekommenderar fortsatt andningsstöd för att undvika uttröttning i andningsmuskulaturen kombinerat med spontanandningstester. Brochard et al. (1994) kom å andra sidan fram till att en gradvis sänkning av andningsstödet var en effektiv urträningmetod. Dessutom påvisar Levine et al (2008) samt Sieck och Manilla (2008) att ett högt andningsstöd leder till atrofi av diafragmamuskulaturen redan efter 18 timmars behandling. Det vanligaste i de svenska urträningsprotokollen var att utföra spontanandningstestet i ventilator vilket kan jämföras med litteraturens beskrivning av spontanandningstest som utförs med T-stycke. Det kan vara tryggare och säkrare för patienten att utföra spontanandningstester med ventilatorn då personalen har stor hjälp av den övervakning som ventilatorn erbjuder (MacIntyre et al., 2001). Nivån på TU/ASB som ska användas under spontanandningstesten varierade i urträningsprotokollen mellan 0 och 8 cmH₂O. Dessa skillnader kan bero på om man använder sig av automatisk tubkompensation eller inte vilket inte alltid anges. Soo Hoo och Park (2002) beskriver att ett minimalt andningsunderstöd bör användas för att kompensera för motståndet i endotrakealtuben men anger samtidigt att den minsta nivån av andningsunderstöd som behövs inte är klart definierad. Men ett TU/ASB på 6-8 cmH₂O används som tubkompensation i flera större studier (Tobin, 2001).

Av de utmattningskriterier som förekom i urträningsprotokollen framgick att ökad andningsfrekvens tillhörde ett av de vanligaste kriterierna. Andningsfrekvens förekom i 15 av 16 protokoll. Både som ensamt kriterium och som del av SBI har andningsfrekvensen ett stort vetenskapligt stöd som utmattningskriterium (Carlucci et al., 2009; Soo Hoo & Park, 2002; Twibell et al., 2003). Anmärkningsvärt är dock att endast ett urträningsprotokoll uttryckligen bedömde SBI under pågående urträning. Visserligen finns möjligheten att beräkna värdet utifrån andningsfrekvens och tidalvolym men likväl hade bara 7 urträningsprotokoll med tidalvolym i sin bedömning.

I urträningsprotokollen skulle extubation övervägas efter ett lyckat spontanandningstest. Sex protokoll angav att testet ska ha pågått i minst två timmar och två anger upp till två timmar. Detta kan jämföras med resultatet i forskningen som pekar på att minst två timmars spontanandningstest inom angivna gränser för utmattningskriterier bör uppnås innan extubation (Blackwood et al., 2006; Goodman, 2006; MacIntyre, 2004; Mancebo, 1996; Tobin, 2001). För att kunna förutse en lyckad extubation behöver även patientens förmåga att skydda sin luftväg

bedömas (MacIntyre, 2007). Detta angavs endast i två protokoll där utesluten svalgparet, adekvat hostförmåga samt utesluten svullnad i luftvägarna fanns med.

8.3 Slutsatser

Endast 21 procent av intensivvårdsavdelningarna i Sverige har ett urträningsprotokoll och de protokoll som finns uppvisar stora variationer. Ett stort antal kriterier för urträningstart och utmattningskriterier används medan prognoskriterier i stort sett saknas. De svenska protokollen avviker också från vad litteraturen anger i hur spontanandningstestet utförs. Terminologin som används är inte enhetlig vilket kan försvåra kvalitetssäkringen av protokollen. En ständigt pågående uppdatering av riktlinjerna borde vara angeläget vid en så riskfylld och kostsam behandling som ventilatorbehandling.

8.4 Klinisk betydelse

Studien belyser hur urträningsprotokollen i Sverige är utformade samt inom vilka delar de skiljer sig från varandra. Under arbetets gång har inget tidigare arbete med denna inriktning påträffats. Författarnas förhoppning är att denna studie ska kunna användas som ett stöd för kliniker och avdelningar som ska utforma eller uppdatera ett urträningsprotokoll.

8.5 Förslag till vidare forskning

Den svenska forskningen inom ventilatorurträning förefaller vara begränsad. Det behövs mer svensk forskning för att uppnå en gemensam terminologi och nationella riktlinjer för ventilatorurträning.

REFERENSER

Blackwood, B., Wilson-Barnett, J., Patterson, C.C., Trinder, T.J., Lavery, G.G. (2006). An evaluation of protocolised weaning on the duration of mechanical ventilation. *Anaesthesia* (61), 1079-1086. doi: 10.1111/j.1365-2044.2006.04830.x

Blackwood, B., Wilson-Barnett, J. (2007). The impact of nurse-directed protocolised-weaning from mechanical ventilation on nursing practice: A quasi-experimental study. *International Journal of Nursing Studies* (44) 209-226. doi: 10.1016/j.ijnuestu.2005.11.031

Blackwood, B., Alderdice, F., Burns, K.E.A., Cardwell, C.R, Lavery, G.G, O'Halloran, P. (2009). Protocolized vs. non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane review protocol. *Journal of Advanced Nursing*, 65(5), 957–964. doi: 10.1111/j.1365-2648.2009.04971.x

Brochard, L., Rauss, A., Benito, S., Conti, G., Mancebo, J., Rekik, N., ... Lemaire, F. (1994). Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *American Journal of Critical Care Medicine* (150), 896-903

Carlucci, a., Ceriana, P., Prinianakis, G., Fanfulla, F., Colombo, R., Nava, S. (2009). Determinants of weaning success in patients with prolonged mechanical ventilation. *Critical Care* (13), 1-8. doi:10.1186/cc7927

Chatburn, T.L., Deem, S. (2007). Should weaning protocols be used with all patients who receive mechanical ventilation? *Respiratory Care* (52)5, 609-619.

Coyer, F.M., Wheeler, M.K., Wetzig, S.M., Couchman, B.A. (2007). Nursing care of the mechanically ventilated patient: What does the evidence say? Part two. *Intensive and Critical Care Nursing* (23), 71-80. doi: 10.1016/j.iccn.2006.08.004

Dries, D., McGonigal, M., Malian, M., Bor, B., Sullivan, C. (2004). Protocol-driven ventilator weaning reduces use of mechanical ventilation, rate or early reintubation, and ventilator associated pneumonia. *The journal of trauma* (56)5, 943-952

Duane, T.M., Riblet, J.L., Golay, D., Cole, F.J., Weireter, L.J., Britt, L.D. (2002). Protocol-driven ventilator management in a trauma intensive care unit population. *Archives of surgery (137)11*, 1223-1227.

Ely, E.W., Baker, A.M., Dunagan, D.P., Burke, H.L., Smith, A.C., Kelly, P.T., ...Haponik, E.F. (1996). Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *New England Journal of Medicine (335)25*, pp 1864-1869.

Esteban, A., Frutos, F., Tobin, M.J., Alía, I., Solsona, J.F., Valverdu, V., ...Jesús Blanco, B. (1995). A Comparison of Four Methods of Weaning Patients from Mechanical Ventilation. *The New England Journal of Medicine (332)6*, 345-350.

Esteban, A., Alia, I. (1998). Clinical management of weaning from mechanical ventilation. *Intensive care medicine. (24)*, 999-1008

Feng, Y., Amoateng-Adjepong, Y., Kaufman, D., Gheorghie, C., Manthous, C.A. (2009). Age, Duration of Mechanical Ventilation, and Outcomes of Patients Who Are Critically Ill. *Chest,136(3)*, 759-764. doi: 10.1378/chest.09-0515

Fernandes, R., Raurich J.M., Mut, T., Blanco, J., Santos, A., Villagra, A. (2004). Extubation failure: diagnostic value of occlusion pressure (P0,1) and P0,1-derived parameters. *Intensive Care Medicine (30)* 234-240. doi: 10.1007/s00134-003-2070y

Girard, T.D., Ely, E.W. (2008). Protocol-Driven Ventilator Weaning: Reviewing the Evidence. *Clinics In Chest Medicine 29(2)*, pp. 241-52. DOI: 10.1016/j.ccm.2008.02.004

Goodman, S. (2006). Implementing a protocol for weaning patients off mechanical ventilation. *Nursing in Critical Care (11)*, 23-32.

Graneheim, U.H., Lundman, B. (2004). Qualitative content analysis in nursing research: concept, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse education today (24)* 105-112. doi: 10.1016/j.nedt.2003.10.001

Hansen, B.S., Severinsson, E. (2007). Intensive care nurses' perceptions of protocol-directed weaning: A qualitative study. *Intensive and Critical Care Nursing*. (23) 196-205.

doi:10.1016/j.iccn.2007.03.001

Jacobsen, D.I. (2002). *Vad, hur och varför?: Om metodval I företagsekonomi och andra samhällsvetenskapliga ämnen*. Lund: Studentlitteratur.

Knebel, A.R., Shekelton, M.E., Burns, S., Clochesy, J.M., Goodnough Hanneman, S.K., Ingersoll, G.L. (1994). Weaning from mechanical ventilation: Concept development. *American Journal of Critical Care* (3)6, 416-420.

Kollef, M.H., Shapiro, S.D., Silver, p., St John, R.E., Prentice, D., Sauer, S.,... Baker-Clinkscale, D. (1997). A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physician-directed weaning from mechanical ventilation. *Critical care medicine* (25)4, 567-574

Krishnan, J.A., Moore, D., Robeson, C., Rand, C.S., Fesser, H.E. (2004). A prospective, controlled trial of a protocol-based strategy to discontinue mechanical ventilation. *American journal of respiratory and critical care medicine* (169)6, 673-678

Levine, S., Nguyen, T., Taylor, N., Frisca, M.E., Budak, M.T., Rothenberg, P., ... Shrager, J.B. (2008). Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *The New England Journal of Medicine* 358 (13), 1327-1335.

MacIntyre, N.R., Cook, D.J., Ely, E.W., Epstein, S.K., Fink, J.B., Heffner, J.E., ... Scheinhorn, D.J. (2001). Evidence-based guidelines for weaning and discontinuation of ventilatory support: a collective task force facilitated by the American college of chest physicians; the American association for respiratory care; and the American college of critical care medicine. *Chest* (120) suppl, 375-395.

MacIntyre, N.R. (2004). Evidence-based ventilator weaning and discontinuation. *Respiratory care* (49)7, 830-836

- MacIntyre, N.R. (2005). Respiratory mechanics in the patient who is weaning from the ventilator. *Respiratory care (50)*2, 275-286
- MacIntyre, N.R. (2007). Discontinuing Mechanical Ventilatory Support. *Chest* 132 (3), 1049-1056. Doi:10.1378/chest.06-2862
- Malterud, K. (2009). *Kvalitative metoder I medicinsk forskning*. Lund: Studentlitteratur.
- Mancebo, J. (1996). Weaning from mechanical ventilation. *European Respiratory Journal (9)*, pp. 1923–1931. DOI: 10.1183/09031936.96.09091923
- Marelich, G.P., Murin, S., Battistella, F., Inciardi, J., Vierra, T., Roby, M. (2000). 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* 118. Pp 459-467. doi: 10.1378/chest.118.2.459
- McLean, S.E., Jensen, L.A., Schroeder, D.G., Gibney, N.R., Skjodt, N.M. (2006). Improving adherence to a mechanical ventilation weaning protocol for critically ill adults: Outcomes after an implementation program. *American Journal of Critical Care (15)*3, 299-309.
- Meade, M., Guyatt, G., Cook, D., Griffith, L., Sinuff, T., Kergl, C., ..., Epstein, S. (2001). Predicting success in weaning from mechanical ventilation. *Chest (120)*, 400-425.
- Mårtensson, I.E., Fridlund, B. (2002). Factors influencing the patient during weaning from mechanical ventilation: a national survey. *Intensive and critical care nursing (18)*, 219-229
- Narasimhan, M., Eisen, L.A., Mahoney, C.D., Acerra, F.L., Rosen, M.J. (2006). Improving nurse-physician communication and satisfaction in the intensive care unit with a daily goals worksheet. *American Journal of Critical Care (15)*, 217-222.
- Perrigault, P-F. O., Pouzeratte, Y.H., Jaber, S., Capdevila, X.J., Hayot, M., Boccarda, G., Ramonatxo, M., Colson, P. (1999). Changes in occlusion pressure (P0,1) and breathing pattern during pressure support ventilation. *Thorax (54)* 119-123. doi:10.1136/thx.54.2.119

Plost, G., Privette Nelson, D. (2007). Empowering critical care nurses to improve compliance with protocols in the intensiver care unit. *American Journal of Critical Care* (16)2, 153-156

Pronovost, P., Berenholtz, S., Dorman, T., Lipsett, P.A., Simmonds, T. Haraden, C. (2003). Improving communication in the ICU using daily goals. *American Journal of Critical Care* (2)18, 71-75.

Polit, D.F., Beck, C.T. (2008). *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. (8:th ed.). Philadelphia: Lippincot, Williams & Wilkins.

Rose, L., Nelson, S. (2006). Issues in weaning from mechanical ventilation: Literature review. *Journal of Advanced Nursing* (54), 73-85.

SFS 1976:954. *Tryckfrihetsförordning*. Stockholm: Riksdagen.

Sieck, G.C., Mantilla, C.B. (2008). Effect of mechanical ventilation on the diaphragm. *The New England Journal of Medicine* (358)13, 1392-1394.

SOSFS 1996:787. *Hälso- och sjukvårdslag: Gemensamma bestämmelser för all hälso- och sjukvård*. Stockholm: Liber.

SOSFS 1998:531. *Lag om yrkesverksamhet på hälso- och sjukvårdens område: Skyldigheter för hälso- och sjukvårdspersonal*. Stockholm: Liber.

Soo Hoo, G.W., Park, L. (2002). Variations in the measurements of weaning parameters: A survey of respiratory therapists. *Chest* (121), 1947-1955.

Tobin, M.J. (2001). Advances in mechanical ventilation. *The New England Journal of Medicine* 344 (26),1986-1996

Twibell, R., Siela, D., Mahmoodi, M. (2003). Subjective perceptions and physiological variables during weaning from mechanical ventilation. *American Journal of Critical Care* 12(2) 101-12.

Volta, C.A., Alvisi, V., Marangoni, E. (2006). Weaning from mechanical ventilation. *Journal of Current Anaesthesia & Critical Care* (17), 321-327.

Wall, R.J., Dittus, R.S., Ely, E.W. (2001). Protocol-driven care in the intensive care unit: a tool for quality. *Critical Care* (6), 283-285

BILAGOR

Bilaga 1: Brev till intensivvårdsavdelningarna

Hej!

Vi är två studenter på specialistsjuksköterskeutbildningen med inriktning mot intensivvård vid Röda Korsets Högskola i Stockholm. Till vårt examensarbete har vi för avsikt att undersöka i vilken utsträckning ventilatorurträningsprotokoll/riktlinje används vid Sveriges IVA-avdelningar samt vilka fysiologiska kriterier som är gemensamma för ventilatorurträningsprotokoll i Sverige. Insamlade dokument kommer enbart att användas till detta arbete och kommer inte under några omständigheter att spridas vidare eller användas i annat syfte. Resultaten kommer att redovisas som nationell sammanställning, ingen enskild IVA-avdelning kommer att kunna identifieras.

Våra frågor till er är:

- Har Ni ett ventilatorurträningsprotokoll/riktlinje?
- Om Ni har ett ventilatorurträningsprotokoll/riktlinje kan vi få ta del av detta?
- Har Ni en kontaktperson som vi i första hand kan vända oss till om frågor skulle uppstå?

Om det finns möjlighet emottar vi gärna Era ventilatorurträningsprotokoll via mail eller ett brev på posten.

Birgitta Alhall

Mail: birgitta.alhall@karolinska.se

Tel: xxxxxx

Magnus Buskas

Mail: magnus.buskas@karolinska.se

Tel: xxxxxx

Adress: xxxxxxxx

Adress: xxxxxxxx

Bilaga 2: Kriterier för urträningstart

del 1/3

UTP. id	FiO ₂	Cirkulation	PEEP	MAAS	Klinisk tillstånd	Temp	pH	PO ₂ /FiO ₂	Fungerande andningsdrive	PaO ₂
1	< 0,4	Stabil			Neurokirurgiskt klar för urträning	< 38				
2	< 0,5	Stabil med NA < 200 µg/h	≤ 10	2-3	Tecken till förbättring		> 7,25	≥ 25-20	x	
3	< 0,5	Stabil m minimal vasoaktivt stöd		1-4		36-38			x	
4	≤ 0,5	Stabil	≤ 8					≥ 20		
5	< 0,5	Stabil med NA < 200 µg/h	≤ 10	2-3			> 7,25	≥ 22,5-18	x	
6	< 0,4		< 10		Stabilt			> 18		
7		Stabil med minimal inotropi		Som tillåter spontan andn	Stabil/på bättringsvägen					
8	≤ 0,5	Stabil	≤ 10	Optimal	Bakgrundsorsak åtgärdad		> 7,3		x	≥ 9
9	< 0,5	Stabil		Optimal	Bakgrundsorsak åtgärdad	< 38,5		> 27,5-22	x	> 11
10		Stabil	≤ 10	2-3			7,3-7,5	≥ 25		
11	≤ 0,4	Stabil	≤ 10	≥ 3		36-38	≥ 7,3			Enl ord
12	≤ 0,5	Stabil	≤ 10		Stabil/på bättringsvägen	< 39				≥ 8 el. ord
13	≤ 0,45	Stabil utan inotropi vasoaktivt stöd	≤ 8	2-3			> 7,3			≥ 9
14	≤ 0,5		≤ 10		Stabil/på bättringsvägen			≥ 18		
15	< 0,4	Stabil m minimal vasoaktivt stöd	< 10-12	2-3	Tecken till förbättring	< 38,5	> 7,25		x	> 10
16	≤ 0,5	Stabil m minimal inotropi/vasopressor	< 5-8	3-4	Bakgrundsorsak åtgärdad	36,5-37,5				
antal	14	14	12	11	10	7	7	7	6	6

Kriterier för urträningstart del 2/3

UTP. id	PaCO ₂	AF	SpO ₂	VAS	Blodgaser	T V	MV	Hostreflex Adekvat	Nutrition	ASB	Shallow breathing index	P01
1												
2		< 30				> 5						
3			> 88									
4	≤ 6						≤ 12					
5		< 30				> 5				≤ 17		
6					Acceptabla							
7				Under kontrol								
8	≤ 6,5			Optim al					Tillfredställan de			
9		< 35 RR	> 90 vid FiO ₂ < 0,5		Korrigera metabola	> 5	< 15		Adekvat		< 105	
10												3-6
11	Enl ord		≥ 90					Under sugning				
12												
13	≤ 6,5		> 90	≤ 3				x				
14												
15	< 7	< 30	> 92	1-2	Åtgärda met. alkalos				Adekvat			
16		< 30		≤ 3	Acceptabel		< 12	Under Sugning		< 15 m	< 100-110	< 6
antal	5	5	5	5	4	3	3	3	3	2	2	2

Kriterier för utträningstart del 3/3

UTP. id	Hb	Elimination	MAP	Lab.prover	HF	BE	Psykosocialt	Neurologiskt status	CBS
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7		God njurfunktion							
8									
9	> 80-100			Korrigera elektrolyter				Stabilt	
10									
11									
12									
13									
14									
15		Magen igång	>65-70	Korrigera Magnesium Fosfat, elektrolyter	< 100	-4 - +6	Välinformerad patient		
16	> 100		> 60						EKG/hjärtmärkor godkända
antal	2	2	2	2	1	1	1	1	1

Bilaga 3: Åtgärder

Del: 1/2

UTP. id	Förberedelser			Reduktion av andningsstöd			
	Mode	Sederin g	Övrigt	Sänk TU/ASB	Sänka PEEP	Växel - vis	Sänk FiO ₂
1				1. sänk med 2 cmH ² O v a t till 8	2.Sänk med 2 H ² O v a t till 5		
2				1. Sänk m. 4, ev. ytterligare m 2 efter 30 min (AF ~30.)			
3	Mode: Slå över till CPAP/ASB,		Mäta NIF 1g/pass	2. sänk m 2 cmH ₂ O v a t ner till 0	1.Sänk med 2 H ₂ O v a t till 5		
4	Mode: slå över till TU/CPAP ev. NAVA			1. sänk m 2 cmH ₂ O till 14 4. sänk m 2 cmH ₂ O till 10	3.Sänk med 2 H ₂ O v a t till 5	x	2. till ≤ 0,4
5				1.Sänk så (AF 26-30, TV 4,5-5) om ok, sänk ytterligare 2-4.			
6	Mode: Slå över till TU/CPAP	Stäng av /reducera		2. sänk stegvis v a t till 12 cmH ² O	1.Sänk med 2 H ₂ O v a t till 4-6		
7	Mode: slå över till TU/CPAP			2. sänk stegvis v a t till 12 cmH ² O	1.Sänk med 2 H ² O v a t till ≤ 5		
8	Mode: Slå över till TU/CPAP	Stäng av /reducera		1. Sänk m 2 cmH ² O v a t till 8 cmH ² O	2.Sänk med 2 H ² O v a t till 8		
9	Mode: slå över till TU			1. Sänk TU, (AF 25-30, TV ca6) 2. Sänk TU 2-4 minst 2ggr/d			
10	Mode: slå över till TU/CPAP			2. sänk m 2 cmH ² O v.a.t till 15	1. sänk m 2 v.a.t till 5 om fiO ₂ ej höjs > 5%		
11	Mode: slå över till TU/CPAP			2. sänk m 2 cmH ² O v.a.t till 6-10.	1. sänk m 2 v.a.t till 5 om fiO ₂ ej höjs > 5%		
12	Mode: slå över till TU/CPAP	Stäng av /reducera		2. sänk m 2 cmH ² O v.a.t till ≤ 7	1.Sänk med 2 H ² O v a t till 5		
13	Mode: slå över till TU/CPAP	Stäng av /reducera		1. Sänk 1-2 cmH ² O/h ner till 10.	2. Sänk 1-2 cmH ² O/h ner till 5		
14	Mode: slå över till TU	Reducer a		1. Sänk m 2 till 5 över PEEP el enl ord.	2. I samråd m dr.		
15	Mode: slå över till TU			1. Sänk 1-2 cmH ² O v.a.t. till 10	1. Sänk 1-2 cmH ² O v.a.t. till 5-8	x	
16				Enl ord	Enl ord	x	Enl ord
antal	12	5	1	16	13	3	2

Åtgärder del 2/2

Spontanandningstest/Träning			
UTP. id	Spontanandningsträning	PEP/PEEP-träning	Spontanandningstest
1			1-2 h med PEEP 5 och TU 8
2	1-2 h, 1-2 ggr/dygn ev. talventil max 10-15 min.	ev. PEP-ventil motstånd 3,5 mm, 20-30 andetag var 15-30 min	> 60 min med PEEP 3-5 och TU 5
3	Trekeotomiadapter: 15, 30 min, 2 h v a t öka stegvis (07-21) vila i CPAP/ASB natt	Vid trak.adapt > 2 h; PEP-ventil 5 min/h motstånd rek. av sjg	
4	Näsa, 5-10 min, öka efter hand.		
5	1 ggr/dygn, tid: så länge pat orkar. talventil ev. på ordination < 10-15 min	CPAP: 5-10 min, v a t ev. PEP-ventil motstånd sjg.	> 8 h vid beh, > 2 v./ 30 min vid beh < 2 v. med PEEP 3-5 och TU 5
6			> 2 h med PEEP 5 TU: 0 eller näsa
7			
8	10-30 min v.a.t öka succ.	TU + PEEP: 5-8. minst 10min x 4/dag	2 h med PEEP 8 TU 8
9	5-10/h öka succ. Till 30 min v.a.t.till max 120 min		Spontanandas 15-30 min på näsa som första åtgärd för att kunna extubera
10			> 2 h på näsa eller talventil
11	10-30,30-60 min v.a.t, 2 h ur, 1h i, dagtid		
12	5 min öka gradvis		> 2 h med PEEP 5, eller > 2 h på näsa med 7 L O ₂ .
13	10-30 min v.a.t. öka succ Dag 2: 30 min-2h, v a t .Hela natten?		
14			
15			30-120 min m. näsa
16			
antal	9	4	9

Bilaga 4: Utmattningskriterier

del 1/3

UTP. id	AF	HF	Syst Bltr	PCO ₂	PO ₂	SpO ₂	Oro-medvetande-förändring	pH
1	<12 > 30	> 125	<90 el >180					
2	>30-34	> 20% i > 5min	> 180 i >5min / < 85	Enl ord	Enl ord	Enl ord	x > 5min	
3	> 35	> 130 i > 60min	> 20% ökn el. > 180 mmHg			< 88	x	
4	≥ 30	≥ + 30	≥ + 30	≥ + 1,5	≤ 8	≤ 90		
5	>28-34	> + 15 i > 5 min		> 7-9,5	Enl ord	Enl ord		
6	> 35	> 130	> 20% ökn eller > 200				x	
7		≥ 130	≥ 200	≥ 8	≤ 9			
8	> 35	> 120 el ökn m 20	> 180	> 7	< 9		x	< 7,3
9	> 35	> 110 el ökn >20%	Stigande			<90	x	< 7,2
10	> 35	> 130	> 200	> 8	< 9		x	< 7,3
11	≥ 30	≥ 120	> 20% > 180	Enl ord	Enl ord	≤ 90	x	Enl ord
12	> 35 < 10	> 130 Enl ord	Ökning > 50% Enl ord	Enl ord	≤ 8 Enl ord	≤ 90 Enl ord	x	Enl ord
13	> 35	>120 el ökn m 20	> 180	Stigande		< 90		< 7,3
14	> 35	>130	> 200	> 8	< 9		x	< 7,3
15	> 30	> 100		> 7	< 10	< 92		< 7,25
16	> 30			Enl ord	Enl ord	< 90		
antal	15	15	13	12	11	10	9	8

Utmattningskriterier del 2/3

UTP. id	CBS el ST-sänkn	TV	Avvikande andn.mönster	MAP mmHg	MAAS	Blodgaser	ETCO ₂	Försämrat klin. tillst.
1	ändrad rytm					Enl ord		
2			x				Enl ord	
3		< 4			<1, >4			
4		≤ 5						
5		< 4,5- 5 i > 5min	> 5 min	>120 el <65 i > 5 min			> 6,5-8,5 i > 5min	
6	x	< 4		< 60	5-6	Försämrade		x
7								
8								
9	arrytmi		x					
10	x							
11	x	Adekvat				Enl ord		
12	x	< 4	Ansträngd andning				Enl ord	x
13								
14	x							
15				< 65-70	< 2 el > 3			
16		< 6-8						
antal	7	7	4	3	3	3	3	2

Utmattningskriterier del 3/3

UTP. id	Temp °C	FiO ₂	PEEP	BE	Utmattad patient	Träningstid.	Pat uppger lufthunger	Shallow Breathing Index
1								
2						Ord. uppnådd		
3								> 100
4								
5							x	
6								
7		≥ 0,5	≥ 10					
8								
9					x			
10								
11								
12	≥ 39							
13								
14								
15	> 38,5	> 0,4	> 10-12	< -4 el > + 6				
16								
antal	2	2	2	1	1	1	1	1

Bilaga 5: Extubationskriterier

UTP. id	Lyckat SAT	MAAS	Utesluten svalgparet	Adekvat Hostförmåga	Utesluten svullnad i luftvägarna
1	1-2 timmar ventilatorn				
2	≥ 1 timma ventilatorn	3	x	i förh till slem	x
3					
4					
5	30 min ventilatorn	3	x	i förh. till slem	x
6	≥ 2 timmar vent/näsa	> 2			
7					
8	≥ 2 timmar ventilatorn				
9					
10	≥ 2 timmar näsa				
11					
12	≥ 2 timmar vent/näsa				
13	≥ 2 timmar Ventilatorn				
14					
15	30-120 min näsa				
16					
antal	9	3	2	2	2

Bilaga 6: Ordlista

AF	Andningsfrekvens
ASB	Assisted Spontaneous Breathing
BE	Base Excess
CBS	Centrala Bröstsmärtor
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
EKG	Elektrokardiogram
EtCO ₂	Endtidal koldioxid
FiO ₂	Fraktion inandad syrgas
Hb	Hemoglobin
HME	Heat/moisture exchanger
HF	Hjärtfrekvens
IMV	Intermittent Mandatory Ventilation. Är en ventilator inställning som innan SIMV förekom i de flesta ventilatorerna.
MAAS	Motor Assessment Activity Scale
MAP	Arteriellt medeltryck
MIF	Maximum Inspiratory Pressure
MV	Minutvolym
NIF	Negative Inspiratory Force
PaCO ₂ (kPa)	Partialtrycket av koldioxid i artärblod
PaO ₂ (kPa)	Partialtrycket av syrgas i artärblod
PaO ₂ /FiO ₂ (kPa)	Syresättning mätt i kvoten mellan PaO ₂ och FiO ₂
pH	Vätejonkoncentrationen i artärblod
P0,1	Ocklusionstryck, ventilatorn mäter det negativa tryck patienten åstadkommer under 0,1 sekunder i början av en inandning.
PEEP	Positive End-Expiratory Pressure
SBI	Shallow Breathing Index, AF/V _T
SIMV	Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation. Är en ventilator inställning som förekommer i de flesta ventilatorerna.
SpO ₂	Oxygen saturation uppmät med pulsoximetri
Temp (C°)	Kroppstemperatur
TU	Tryckunderstöd
V _T	Tidalvolym
VAS	Visuell Analog Skala (används i detta fall för smärtskattning)