



LUNDS UNIVERSITET
Medicinska fakulteten

Faktorer som påverkar uppvaknandet efter hjärtkirurgi

- en kvantitativ tvärsnittsstudie

Författare: Paul Anderberg, Eva-Marie Håkansson, Anna Lind

Handledare: Anders Johansson

Magisteruppsats

Våren 2014

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Nämnden för omvårdnadsutbildning
Box 157, 221 00 LUND

Faktorer som påverkar uppvaknandet efter hjärtkirurgi

- en kvantitativ tvärsnittsstudie

Författare: Paul Anderberg, Eva-Marie Håkansson, Anna Lind

Handledare: Anders Johansson

Magisteruppsats

Våren 2014

Abstrakt

Bakgrund: Tidig extubation efter hjärtkirurgi förbättrar det postoperativa förloppet vilket leder till minskad morbiditet, mortalitet och vårdtid. Det innebär även kostnadseffektivitet och resurssparande.

Syfte: Att jämföra patienter extuberade inom respektive efter fyra timmar avseende faktorer som kan påverka uppvaknandet efter CABG och/eller klaffkirurgi.

Metod: En kvantitativ icke experimentell metod användes med utgångspunkt från ett extubationsprotokoll. Urvalet uppgick till 92 patienter, grupp 1 (n=43) extuberades inom och grupp 2 (n=49) efter fyra timmar.

Resultat: Intuberad tid i studien var 248 minuter i median. Inga signifikanta skillnader i intraoperativ dos fentanyl eller ketobemidon/morfin/oxykodon givet innan extubation påvisades vid jämförelse av grupperna. Uppfyllda extubationskriterier skiljde sig signifikant mellan patienter i grupp 1 och 2. De faktorer som utmärkte sig och skulle kunna påverka tiden till extubation var otillräcklig egen respiration, nedsatt medvetandegrad, icke fullgod muskeltonus samt om patienten inte var lugn/kooperabel. Andra faktorer som visades påverka uppvaknandet var ålder, kreatinin, ECC-tid, anestestid och sederad tid genom positiv korrelation med intuberad tid.

Konklusion: Kartläggning av faktorer som orsakar fördröjd extubation kan bidra till åtgärder som minskar tiden till uppvaknande.

Nyckelord

Extubation, CABG, klaffkirurgi, fast-track, fördröjt uppvaknande, extubationskriterier, fentanyl, remifentanyl

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Nämnden för omvårdnadsutbildning
Lunds universitet, Box 157, 221 00 LUND

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
Problembeskrivning.....	2
Bakgrund.....	3
Perspektiv och utgångspunkter	3
Hjärtkirurgi.....	3
Koronar hjärtsjukdom och hjärtklaffssjukdom.....	3
Fast-track kirurgi.....	4
Kontrollerad ventilation.....	5
Respiratoriska komplikationer	5
Tidig extubation	6
Fördröjd extubation	7
Ventilatoravvänjning	8
Kardiovaskulära systemet	8
Extrakorporeal cirkulation	8
Hemodynamik	9
Postoperativt omhändertagande av standardpatient på THIVA.....	10
Syfte	11
Specifika frågeställningar	11
Metod	11
Urval.....	12
Instrument	13
Datainsamling.....	13
Databearbetning.....	13
Etisk avvägning	14
Resultat	16
Patienternas basdata	16
Faktorer som påverkar uppvaknandet.....	17
Givna opioider	17
Uppfyllda extubationskriterier	18
Andra faktorer.....	19
Diskussion.....	21
Metoddiskussion.....	21
Resultatdiskussion	23
Givna opioider	23
Uppfyllda extubationskriterier	25
Andra faktorer.....	27
Konklusion och implikationer.....	30
Referenser	31
Bilaga 1 (3).....	37
Bilaga 2 (3).....	40
Bilaga 3 (3).....	47

Problembeskrivning

Kardiovaskulär sjukdom är den vanligaste dödsorsaken i Sverige bland såväl kvinnor som män (Svenska hjärtkirurgiregistret, 2012). En dramatisk minskning av dödlighet i akut hjärtinfarkt har ändå registrerats de senaste decennierna enligt statistik från Socialstyrelsen som sedan flera år har riktlinjer för rekommenderad behandling vid akut och kronisk hjärtsjukdom. Flertalet behandlingar kan påvisa ökad livskvalitet, bättre överlevnad och minskat återinsjuknande (a.a.). De vanligaste ingreppen vid öppen hjärtkirurgi är coronary artery bypass grafting (CABG) och klaffkirurgi, där CABG dominerar i stor utsträckning (Jonmarker & Blomqvist, 2005; Steen, 2012). Reducerad tid i ventilator för hjärtkirurgiska patienter är av betydande intresse både med hänsyn till ekonomi och förtjänst i form av minskad mängd av arbete (Marquet, 2005).

Thoraxkirurgiska intensivvårdsavdelningen (THIVA) på Skånes Universitetssjukhus (SUS) i Lund har lyckats med utmaningen att implementera ett nytt arbetsätt så att ventilatoravvänjning snabbare kan utföras med bevarad säkerhet och utan att kvaliteten försämras (Marquet, 2005). Patienterna genomgick i genomsnitt avvänjning från ventilator inom sex timmar år 2003, vilket var en minskning från 11 timmar år 1999 (a.a.). Standardpatienter på THIVA innefattar patienter som ska genomgå CABG och/eller klaffkirurgi. På THIVA har det uppmärksamats att standardpatienter har haft en fördröjd tid i ventilator de senaste 15 månaderna fram till november 2013. Det gäller patienter som extuberas inom 31 timmar och den stigande trenden kan inte förklaras av en slumpmässig variation. Problemområdet är intressant då förlängd sedation och försenad extubation medför stora risker för patientgrupperna (Camp et al., 2009; Saleh et al., 2012). Tidig extubation förbättrar å andra sidan den postoperativa återhämtningen (Camp et al., 2009; Flynn et al., 2009; Lobdell et al., 2009). Frågeställningen är därför vilka faktorer som förorsakar den senaste tidens förlängda sedering av standardpatienter på THIVA och varför patienterna inte extuberas när sederingen väl har avslutats. Det har tidigare inte gjorts några studier inom den thoraxkirurgiska intensivvården i ett svenskt kontext med syfte att utreda den frågan.

Bakgrund

Perspektiv och utgångspunkter

Riksförbundet för anesthesi- och intensivvård (2012) beskriver anesthesisjuksköterskans ansvarsområden, varav ett är att bedriva kvalitets- och förändringsarbete. Enligt kompetensbeskrivningen åligger det bl.a. varje anesthesisjuksköterska att “övervaka, observera, dokumentera och följa upp ventilation, cirkulation, anestesidjup och temperatur” (s. 7) (a.a.). Föreliggande studie utgår från ett positivistiskt perspektiv. Polit och Beck (2006) beskriver positivismen som något statistiskt mätbart och generaliserbart med fokus på det objektiva och kvantifierbara. Att observera situationer är den viktigaste strategin för att kunna nå kunskap om verkligheten och att upptäcka relationer mellan olika företeelser (Hartman, 2004). I enlighet med induktiv metod ska observerandet inte styras av andra teorier eller av förutfattade meningar, utan det är observationerna som utgör grunden för att kunna dra slutsatser av relationer och därmed forma en hypotes (a.a.).

Omvårdnadsteoretikern Kari Martinsen förespråkar ett nära samarbete mellan forskare och kliniskt verksamma sjuksköterskor, hon vill se omvårdnadsforskning som är knuten till praktiken (Kristoffersen, 1998). Martinsen beskriver den reflekterande klinikern, vilken hon menar är den kompetenta sjuksköterskan som klättrat på kompetensstegen med hjälp av inlärd erfarenhet. Utmaningen för sjuksköterskeprofessionen ligger enligt Martinsen i att beskriva och diskutera dessa gemensamma erfarenheter så att omvårdnads kunskap kan uppenbaras och uttryckas i ord. Synliggjord kunskap i omsorgsutövningen kan därmed presenteras och vara ett led i ett förändringsarbete (a.a.).

Hjärtkirurgi

Koronar hjärtsjukdom och hjärtklaffssjukdom

SWEDHEART är ett nationellt register som bl.a. syftar till att stödja evidensbaserad behandlingsutveckling vid CABG och klaffkirurgi (Svenska hjärtkirurgiregistret, 2012). Antalet hjärtkirurgiska operationer minskar i landet och det beror uteslutande på en sjunkande

trend av genomförda CABG sedan många år tillbaka. Totalt utfördes 6 009 hjärtkirurgiska ingrepp i Sverige år 2012 varav CABG utgjorde ca 45 % och klaffkirurgi ca 26 % (a.a.). Dominerande bland all klaffkirurgi var aortaklaff med 74 % och mitralisklaff med 19 %. Det utfördes 632 klaffingrepp i kombination med CABG och aortaklaff var vanligast även då (a.a.). En annan behandlingsstrategi vid koronar hjärtsjukdom är percutaneous coronary intervention (PCI), vilken har uppvisat allt bättre resultat även om förträngningarna i många fall återkommer (Steen, 2012). Trekärllssjukdom utgör dock en stark indikation på CABG. En annan indikation är om patienten är tvåkärllssjuk efter utförd PCI och dessutom har nedsatt kammarfunktion. CABG kan bli aktuellt direkt om patienten har en signifikant stenos på vänster huvudstam eller om stenos proximalt om LAD inte kan behandlas med PCI (a.a.). Vid behandling av hjärklaffsjukdomar ger mekaniskt klaffprotes långvarig funktion. De mekaniska klaffproteserna har emellertid trombogena effekterna som medför behov av livslång behandling med antikoagulantia (Persson & Stagmo, 2008). Biologiska klaffar har kortare livslängd men saknar de trombogena egenskaperna. Metoder för att reparera patientens nativa klaffar har utvecklats så att främmande material och risker i form av tromboemboli och endokardit kan undvikas (a.a.).

Fast-track kirurgi

Kostnadmässiga problem på 1990-talet bidrog till att program för fast-track inom hjärtkirurgi implementerades (Reis, Mota, Ponce, Costa-Pereira & Guerreiro, 2002). Syftet med fast-track inom hjärtkirurgi är att förbättra vårdeffektiviteten för patienterna (Cheng, 1998).

Målsättningen är att uppnå strategier för en balanserad ekonomi genom att minska vårdtiden på intensivvårdsavdelning och sjukhus utan att komplikationerna ökar (a.a.). Ett viktigt inslag för att fast-track ska lyckas är att extubationen sker tidigt (Cheng, 1998; Zhu, Lee & Chee, 2012). Fast-track är dock ett brett koncept som inte är begränsad till enbart snabb extubation (Cheng, 1998). Andra tillämpade faktorer vid fast-track har enligt Najafi (2008) visat sig vara kontinuerlig infusion med kortverkande läkemedel, aktiv uppvärmning, reversering av neuromuskulär blockad och regelbunden analgetika postoperativt. Vid jämförelse med konventionell extubation kunde minskad tid från ankomst till intensivvårdsavdelning till vakenhet registreras. Dessutom var den totala intubationstiden kortare och ingen patient behövde reintuberas det första dygnet efter operationen. Under fast-track kirurgi fick ingen patient högt partiellt syrgastrick eller låg saturation och höga arteriella koldioxidtryck kunde

inte uppmätas. Således verkade kontinuerlig läkemedelsinfusion underlätta tidig extubation vid fast-track och sedering samt analgesi kunde upprätthållas utan att respiratoriska komplikationer ökade. Mindre analgetika behövde användas postoperativt och såväl förkortade vårdtider på intensivvårdsavdelning som på sjukhuset totalt sett kunde ses. Fast-track ansågs vara en säker metod som medförde bättre vård på intensivvårdsavdelning (a.a.).

Kontrollerad ventilation

Respiratoriska komplikationer

Anestesi försämrar lungornas syresättning av blodet och postoperativa respiratoriska komplikationer kan vara följderna av den nedsatta lungfunktionen (Hedenstierna, 2005). Funktionell residualkapacitet (FRC) är sänkt under anestesi och luftvägsavstängning inträffar lättare vid små lungvolymerna vilket kan orsaka atelektaser (a.a.). Postoperativ respirationssvikt förekommer efter hjärtkirurgi och den vanligaste orsaken var lobära atelektaser (García-Delgado, Navarrete, García-Palma & Colmenero, 2012). Andra vanliga orsaker var akut lungödem, hyperkapni, pneumothorax och chock. Under en treårsperiod behövde en del av patienterna i studien behandlas med non-invasiv ventilation (NIV) postoperativt. Hälften av patienterna var tvungna att reintuberas bland dem som fick NIV, hos de patienterna sågs en ökad mortalitet under vårdtiden. Respirationssvikt inom det första dygnet efter extubation visade på att även behandling med NIV skulle falla (a.a.).

Ventilatorassocierad pneumoni (VAP), d.v.s. pneumoni som uppstår inom 48 timmar efter intubation och påbörjad mekanisk ventilation, är den vanligaste infektionen med dödlig utgång som förekommer på intensivvårdsavdelning (Bonten, Kollef & Hall, 2004). Den endotrakeala tuben är en grogrund för bakterier inkaplade i biofilm och kan därför innehålla höga bakteriekoncentrationer (Craven, 2006). Andelen bakteriehärdar ökar med tiden och biofilmen utgör ett skydd för bakterier mot antibiotika och kroppens immunförsvar. Protokoll för ventilatoravvänjning är rekommenderat för att begränsa antal dagar med mekanisk ventilation innan extubation kan ske (a.a.). Intubation predisponerar för utveckling av VAP och durationen av mekanisk ventilation är en viktig avgörande faktor (Bonten, Kollef & Hall, 2004). Risken för VAP minskar därmed om strategier vidtas för att reducera tiden som patienter behandlas med mekanisk ventilation t.ex. genom införande av protokoll i syfte att

förbättra administreringen av sederande läkemedel (a.a.).

Tidig extubation

Tidig extubation efter öppen hjärtkirurgi har konstaterats vara en säker metod som omedelbart medför minskat behov av analgetika (Amirghofran, Rayatpisheh, Rayatpisheh & Kaviani, 2007). Flera studier har visat att fast-track för patienter vid okomplicerad hjärtkirurgi kräver minskad tid på intensivvårdsavdelning (Amirghofran et al., 2007; Camp et al., 2009; Flynn et al., 2003; Hawkes, Dhileepan & Foxcrofts, 2003; Lobdell et al., 2009). Dessutom förkortas vårdtiden och färre patienter är i behov av reintubation samt återinläggning på intensivvårdsavdelning (Camp et al., 2009; Lobdell et al., 2009). Tidig extubation är associerad med minskad förekomst av pneumoni (a.a.). Komplikationer som också kan reduceras är cerebrovaskulär insult, njursvikt och reexploration relaterad till blödning efter genomgången hjärtkirurgi (Camp et al., 2009). Även minskad förekomst av sepsis associeras med tidig extubation (Lobdell et al., 2009). Således förbättras det postoperativa förloppet och mortalitet samt morbiditet minskar (Camp et al., 2009; Flynn et al., 2009). Förbättrad överlevnad kan ses uppemot 16 månader efter tidig extubation i samband med hjärtkirurgi (Lobdell et al., 2009). En minskad överlevnad har dock kunnat förutses vid samtidig kronisk njursvikt, instabil angina, hjärtsvikt och hög ålder (a.a.).

Det förekommer skilda definitioner för tidig extubation (Hawkes et al., 2003). En studie av Paarmann et al. (2012) definierar framgångsrik fast-track som extubation redan inom 75 minuter efter intagning på intensivvårdsavdelning. Andra studier uppger tidig extubation inom sex timmar (Amirghofran et al., 2007; Camp et al., 2009; Lobdell et al., 2009; Shahbazi & Kazerooni, 2012) respektive sex till åtta timmar (Akhtar & Hamid, 2009). Extubation inom nio timmar kan enligt Camp et al. (2009) vara en optimal tidpunkt i syfte att förutsäga förbättrade postoperativa resultat avseende morbiditet, mortalitet och reintubation. Förlängd mekanisk ventilation kan innebära ett behov av att vara intuberad mer än 72 timmar efter att operationen har avslutats (Saleh et al., 2012).

Fördröjd extubation

Vanliga orsaker till fördröjd extubation uppemot sex till åtta timmar var djup sedation, konfusion, kraftig blödning, hemodynamisk instabilitet och behov av högt underhåll av inotropi enligt studien av Akhtar och Hamid (2009). En annan studie redovisade att endast hög ålder och kvinnligt kön var prediktiva faktorer avseende försenad extubation inom samma tidsintervall (Shahbazi & Kazerooni, 2012). Patienterna hade oftare hjärtsvikt och hög ålder. De påvisade även förlängd vårdtid både på intensivvårdsavdelning och totalt sett på sjukhuset (a.a.). Trouillet et al. (2009) visade att patienter med behov av mekanisk ventilation mer än tre dagar efter hjärtkirurgi hade dålig prognos. Förlängd mekanisk ventilation har blivit mer vanligt förekommande efter hjärtkirurgi eftersom patienterna har en allt högre riskprofil och ökad morbiditet (a.a.). För vissa kan fördröjd extubation dock vara rekommenderad såsom för äldre patienter med KOL, instabil angina eller njursvikt (Cohen et al., 2000). Det beror på den ökade risken för reintubation hos dessa patienter samt medföljande ökad mortalitet och morbiditet. Extubation bör även avvaktas för patienter med förlängd tid för extrakorporeal cirkulation (ECC) där operationsförloppet har varit komplicerat (a.a.).

Sövning av patienter med hjärtsjukdom kan göras på många olika sätt med ett bra resultat (Jonmarker & Blomqvist, 2005). Tidigare studier har belyst att anestesi vanligtvis har grundat sig på höga doser opioider. Det har emellertid visat sig att metoden har ökat vätskebehovet och förlängt tiden till extubation om högdos opioider har använts (a.a.). Studien av Kurihara, Shime, Miyazaki, Hashimoto och Tanaka (2009) visade att lägre intraoperativ dos fentanyl i samband med pediatrik hjärtkirurgi var associerad med tidig extubation. Även för äldre patienter ledde en låg dos fentanyl till ett reducerat behov av postoperativ ventilatorbehandling och därmed minskad tid till extubation (Silbert et al., 2006). En annan studie beskrev att infusion av remifentanil medförde längre tid till extubation jämfört med intermittenta bolusdoser fentanyl kombinerat med propofol (Möllhoff et al., 2001). Om anestesi baseras på fentanyl och propofol har det dessutom visats att behovet av morfin minskar postoperativt vid jämförelse med intraoperativ infusion av remifentanil (Rauf, Vohra, Fernandez-Jimenez, Keeffe & Forrest, 2005).

Ventilatoravvänjning

På en intensivvårdsavdelning togs ständigt olika beslut när det gäller förändrad inställning av ventilatorer i samband med ventilatoravvänjning i studien av Rose, Nelson, Johnston och Presneill (2007). Det kunde handla om förändrat ventilationssätt, ändring av tryckunderstöd, titrering av tidalvolym, inställning av positive end-expiratory pressure (PEEP) eller fraktionerad oxygeninspiration (FiO_2). Sjuksköterskorna gjorde de flesta justeringarna i ventilatorinställningarna, medan läkarna endast var inblandade i ett fåtal (a.a.). I samband med avvänjning kan myokardischemi tillstå vid övergång från mekanisk till spontan ventilation (Demoule, Lefort, Lopes & Lemaire, 2004). Avvänjning från ventilator kan därför misslyckas p.g.a. att vänsterkammardysfunktion utvecklas med såväl påverkad kontraktilitet som mitralisinsufficiens som en följd av myokardischemin. Vid påvisad ischemisk hjärtsvikt kan dock lämplig behandling såsom koronar angioplastik tillåta lyckad avvänjning (a.a.).

I en studie av Piotto, Maia, Machado och Orrico (2011) jämfördes en experimentgrupp som genomgick ventilatoravvänjning och uppnådde spontanandning enligt ett fastställt protokoll, med en kontrollgrupp som tränades ur ventilatorn utan användning av några kriterier. Det gjordes i stället subjektiva bedömningar för varje patient om extubation skulle ske eller inte. Patienterna i experimentgruppen visade sig ha en senare påbörjad ventilatoravvänjning än kontrollgruppen, men extubation uppnåddes betydligt snabbare när avvänjning väl hade kommit igång. Dessutom förflöt kortare tid mellan uppnådd spontanandning och extubation för patienterna som genomgick avvänjning från ventilator enligt särskilt protokoll (a.a.).

Kardiovaskulära systemet

Extrakorporeal cirkulation

Hjärtlungmaskin används vid de flesta hjärtkirurgiska ingrepp (Steen, 2012). En majoritet av kranskärloperationerna 2012 utfördes med hjälp av ECC (Svenska Hjärtkirurgiregistret, 2012). ECC är en metod som innebär att cirkulationen upprätthålls artificiellt och passerar förbi hjärta och lungor (Jonmarker & Blomqvist, 2005). Från hålvenerna dräneras det venösa blodet ner i en reservoar så att gasutbyte ska kunna ske. En pump upprätthåller hjärtminutvolymen och för tillbaka blodet igen till cirkulationen via en kanyl i aortaroten

(a.a.). Vid hjärtkirurgi stoppas all elektrisk aktivitet i hjärtat genom infusion av en särskild elektrolytlösning via kranskärlen (Steen, 2012). Hjärtat är nerkyllt, blodtomt och stillastående under ingreppet. Efteråt sköljs elektrolytlösningen bort av den egna blodcirkulationen. Ofta behövs elektrisk stimulering via defibrillator innan hjärtat börjar slå igen (a.a.).

Komplikationer efter ECC innefattar reducerad cerebral autoregulation vilket ökar benägenheten för ischemisk hjärnskada (Ono et al., 2012). Blodtraumat vid ECC medför frisättning av substanser som orsakar membranskada framför allt i njurar och lungor (Jonmarker & Blomqvist, 2005). Akut njursvikt är vanligt förekommande efter hjärtkirurgi och skadan ökar i relation till durationen av kardiopulmonell bypass (Karkouti et al., 2009). Potentiella riskfaktorer för utvecklande av njursvikt är anemi preoperativt, transfusion av erythrocyter perioperativt och reexploration postoperativt (a.a.). Efter CABG är det visat att både måttlig och svår njursvikt förknippas med ökad risk för tidig mortalitet (Holzmann et al., 2005). Lungmembranskada orsakas också av blodtraumat (Groeneveld, Jansen & Verheij, 2007). Efter hjärtkirurgi anses emellertid försämrade lungfunktion snarare bero på atelektaser än på lungmembranskada och uppstår oberoende av kardiopulmonell bypass (a.a.). Incidensen av abdominella komplikationer efter kardiopulmonell bypass är låg, däremot är mortaliteten hög bland patienterna som väl drabbas (Doung et al., 2012). Blödningsbenägenheten ökar framför allt på grund av trombocytpåverkan efter blodtraumat och effekten förstärks av trombocyt hämmande behandling (Jonmarker & Blomqvist, 2005).

Hemodynamik

Under anestesi och kirurgi har cirkulation och hjärtfunktion en mycket viktig betydelse (Gannedahl, 2005). Anestesimedel som ges för induktion och underhåll av anestesi har i olika omfattning påverkan på både hjärtfunktionen och kärlsystemet. De flesta anestesimedel är å andra sidan beroende av cirkulationen för både distribution och elimination (a.a.). Central depressiv kardiovaskulär effekt av anestesimedel medför reducerad aktivitet i sympatiska nervsystemet, baroreflexresponsen och även nivån av katekolaminer minskar (Linqvist Leonardsen, 2005). Efter avveckling av mekanisk ventilation förändras det intrathorakala trycket vilket påverkar den kardiovaskulära funktionen (Frazier et al., 2006). Vid övergång från mekanisk ventilation till spontanandning skiljer sig den hemodynamiska påverkan signifikant mellan de som kan upprätthålla spontanandning och de som inte kan. För att

minska durationen av mekanisk ventilation är det viktigt att försöka identifiera faktorer som kan förutsäga vilken kardiovaskulär respons som uppstår vid stressen i samband med återgång till spontanandning (a.a.).

Det är vanligt att patienter kräver inotropiskt stöd efter hjärtkirurgi (Gillies, Bellomo, Doolan & Buxton, 2005). Ökad hjärtminutvolym kan åstadkommas av samtliga betaagonister, emellertid har dobutamin fördelar p.g.a. att läkemedlet är väl studerat och har minst skadliga bieffekter. Dobutamin är effektivt vid behandling av låg hjärtminutvolym (a.a.). Det är associerat med en ökad risk för takykardi och takyarytmier men trots det har inga andra katekolaminer visat sig ha några uppenbara fördelar vid jämförelse (Gillies et al., 2005). Noradrenalin har en kraftig alfastimulerande effekt utöver måttlig betastimulering (Næss & Strand, 2013). Det kan ges vid hypotoni under anestesi då både vasokonstriktion och ökad hjärtfrekvens vill uppnås (a.a.). Negativa effekter av vasopressorer är dock att den perifera perfusionen försämras och det blir en ökad tryckbelastning på hjärtat (Persson & Stagmo, 2008). Om takykardi ska undvikas kan fenylefrin ges som selektiv alfaagonist vid blodtrycksfall hos patienter med ischemisk hjärtsjukdom (Lindqvist Leonardsen, 2013). Såväl fenylefrin som noradrenalin orsakar ökat vaskulärt motstånd i njurarna utöver minskad hypotoni (a.a.).

Postoperativt omhändertagande av standardpatient på THIVA

Tryckunderstödjande ventilation har tidigare använts på THIVA och beslut togs att införa automode i samband med uppgradering till ventilatorn SERVO-i[®] år 2004 (Marquet, 2005). Det innebar att erfarenheterna av ventilatoravvänjning med tryckunderstöd kunde kombineras med volymkontrollerad tryckstyrd ventilation (VKTS) och automode med volymunderstöd. En av fördelarna som sågs var att anpassning kunde ske till patientens kliniska tillstånd och behov, men med reducerad risk för minskad tidalvolym vid progredierande hjärtsvikt. VKTS med automode infördes som en del av den nya rutinen att extubera patienter tidigare och uppnå hemodynamisk stabilitet. Processen anpassades genom att ett antal extubationskriterier lades till och mycket lite sederande läkemedel användes. Extubation kunde påbörjas då patienten påvisade spontanandning under en tid. Därmed kunde PEEP bevaras och atelektaser undvikas (a.a.).

Enligt nuvarande PM på THIVA (Bilaga 2) ska anestesipersonal som lämnar över patienten

ordinera alla ventilatorinställningar till mottagande läkare eller sjuksköterska på THIVA. Ventilatorn ställs in på volymkontrollerad ventilation och samma inställningar behålls som vid slutet av operationen. Läkare ska kontaktas om inte ventilatorinställningen ger tillfredsställande klinisk eller laboratoriemässig god ventilation enligt anvisning. Inför extubation ska aktiv uppvärmning startas om temperatur vid ankomst är lägre än 35.0 °C och sederingen stängs då patient uppnått temperatur 35.5 °C. Avvänjning från ventilatorn påbörjas när patienten är cirkulatoriskt stabil, har normal blödning från thoraxdränage (< 100 ml/h), har uppnått temperatur ca 35.8 °C och SpO₂ ≥ 95 % med FiO₂ ≤ 40 %. Målsättningen är att extubation ska ske inom fyra timmar efter ankomst till THIVA för patienter som följer riktlinjer för standardiserade vårdmål (Bilaga 3).

Syfte

Syftet med studien var att jämföra patienter extuberade inom respektive efter fyra timmar avseende faktorer som kan påverka uppvaknandet efter CABG och/eller klaffkirurgi.

Specifika frågeställningar

- Föreligger högre intraoperativ dos fentanyl eller längre tids infusion med remifentanyl i gruppen av patienter som extuberas efter fyra timmar?
- Förekommer skillnader mellan grupperna avseende uppfyllda extubationskriterier när sedationen är avstängd?
- Finns det några andra anledningar till fördröjd extubation t.ex. särskild ordination av läkare, otillräckliga personalresurser eller annan orsak?

Metod

En tvärsnittsstudie utformad utifrån observationer utfördes och en kvantitativ icke experimentell metod med utgångspunkt från ifyllt extubationsprotokoll utgjorde den

metodologiska ansatsen. Tydliga instruktioner gavs till sjuksköterskorna på THIVA vid upprepade tillfällen så att extubationsprotokollen skulle fyllas i korrekt. Reliabiliteten ökar om det uppmätta faktiskt mäts på ett bra sätt (Olsson & Sörensen, 2011). För att öka validiteten för mätinstrumentet användes tydliga och klara definitioner för att möjliggöra mätning av rätt variabel (a.a.). Definitionen för tidig extubation var inom fyra timmar utifrån riktlinjer från standardiserade vårdmål på THIVA (Bilaga 3). Därifrån togs även definitionerna för god cirkulation, ventilation och egen respiration.

Urval

Inklusionskriterier som skulle uppfyllas innefattade ett förväntat standardförlopp för patienten efter genomförd CABG och/eller klaffkirurgi. Exklusionskriterier var ett bedömt sedations- eller ventilationbehov mer än sex timmar vilket bedömdes av mottagande läkare på THIVA. En annan exklusionskriterie var omfattande kirurgi, där riktlinjer för standardiserat vårdförlopp inte var tillämpbara. European system for cardiac operative risk evaluation (*EuroSCORE*) är ett enkelt och objektiva redskap för riskbedömning av patienter inför hjärtoperation (Nashef et al., 1999). Utifrån *EuroSCORE* utarbetades ett poängsättningssystem som bestod av tre grupper: 0-2 (lågrisk), 3-5 (medelrisk) och ≥ 6 (högrisk) (a.a.). Samtliga basdata som har samlats in i studien finns med som parametrar inför beräkning av *EuroSCORE*. Andra faktorer i *EuroSCORE* är neurologisk dysfunktion, tidigare hjärtkirurgi, pågående endokardit, kritiskt preoperativt tillstånd eller ventrikelseptumruptur (Nashef et al., 1999). Patienter med dessa allvarliga riskfaktorer hade inget förväntat standardförlopp och exkluderades därmed.

Konsekutivt urval till två grupper gjordes av elektiva patienter som vårdades postoperativt på THIVA vecka 10-12 under 2014 (grupp 1 = patienter extuberade inom fyra timmar, grupp 2 = patienter extuberade efter fyra timmar). En poweranalys avseende intraoperativt tillfört ketogan med en medelskillnad mellan grupperna på 5 mg och en standarddeviation på 4 mg, ett p-värde på 0.05 och en önskad styrka på 0.8, medförde 11 patienter i varje grupp. För att kompensera för eventuellt bortfall planerades initialt 15 patienter i varje grupp. Beräknat antal patienter som skulle opereras vecka 10-11 enligt inklusionskriterier var verifierat till ungefär 50 efter samtal med verksamheten. Efter insamling av data de två första veckorna hade emellertid vissa av patienterna fallit bort och materialet ansågs vara för litet för att kunna dra

några säkra slutsatser. Då författarna dessutom insåg att det fanns tid till att inhämta ett större material inkluderades fler patienter till studien och urvalet pågick t.o.m. vecka 12. I och med det minskade risken för urvalsbias (Polit & Beck, 2006). Även patienter från en initial testperiod togs med och det totala urvalet uppgick därmed till 92 patienter. Testperioden varade vecka 3-8 och resurspersonen inkluderade de som var standardpatienter. Två av patienterna exkluderades p.g.a. att de avled under operationen.

Instrument

Ett extubationsprotokoll användes som instrument i studien och utarbetades i samråd med resurspersonen på THIVA (Bilaga 1). Dokumentation gjordes i extubationsprotokollet där uppfyllda kriterier noterades under de första sex timmarna efter patientens ankomst till THIVA. Patientdata inhämtades från ventilatorer, postoperativa kontroller av vitalparametrar, anestesijournaler samt från journalsystemen Melior och IntelliSpace Critical Care and Anesthesia (ICCA).

Datainsamling

Datainsamlingen utfördes av sjuksköterskor på THIVA i samarbete med författarna som var närvarande för att följa upp och kontrollera ifyllda protokoll. Ytterligare information registrerades av författarna eller av resurspersonen i efterhand för att kartlägga basdata om patienterna. Testperioden utfördes innan studiens start av resurspersonen på THIVA. Därefter inhämtades synpunkter från personalen för att förtydliga och därmed öka förståelsen för extubationsprotokollet. Kontroll utfördes av insamlat material och kompletteringar gjordes med information hämtad från anesthesi- och datorjournaler. Genom kontroll och korrigerande av misstänkt felaktiga eller ofullständiga data ökade noggrannheten och därmed reliabiliteten för metoden (Polit & Beck, 2006).

Databearbetning

Materialet från datainsamlingen analyserades i Statistical Package for the Social Sciences

(SPSS) för Windows, version 22. Deskriptiv statistik utfördes på insamlad patientdata för att beskriva urvalet och kunna upptäcka skillnader mellan grupp 1 och grupp 2. Jämförelser av angivna extubationskriterier (Bilaga 1), andra faktorer som kan påverka uppvaknandet, givna opioider innan extubation och tider för anestesi, sedering samt intubering utfördes mellan de båda grupperna. Statistisk signifikans ansågs föreligga vid $p < 0.05$ (Polit & Beck, 2006). Den vanligast förekommande mätnivån i studien var den nominala som användes vid registrering av uppfyllda kriterier och kategorisering utifrån typ av ingrepp, kön, Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF), kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL) och diabetes. Uppfyllda kriterier utifrån tidsangivelser kategoriserades till två grupper, uppfyllda före respektive efter fyra timmar. Dessa kategoriseringar (proportioner i grupperna) analyserades med Pearson's χ^2 analys eller Fishers exact test när mer än 20 % av cellerna hade ett förväntat värde mindre än fem (Djurfeldt, Larsson & Stjärnhagen, 2003). Resultatet presenterades i form av absoluta och relativa frekvenser (a.a.).

Variabler på kvotnivå utgjordes av vikt, längd, Body Mass Index (BMI), kreatinin, ålder, EuroSCORE samt doser av givna läkemedel (fentanyl och ketobemidon/morfin/oxykodon). Kolmogorov-Smirnovtest användes för att avgöra om variablerna var normalfördelade (Jakobsson, 2011). T-test utfördes vid normalfördelning och då redovisades resultatet i medelvärde och standardavvikelse (SD) (Polit & Beck, 2006). Vid snedfördelning användes Mann-Whitney-test varvid resultatet angavs i median och interkvartilavstånd (IQR). Spearmans korrelationsanalys utfördes med patientdata på kvotnivå, fentanyl och ketogan/morfin/oxykodon i förhållande till intuberad tid för att försöka undersöka samband med fördröjd extubation (a.a.). Protokollet kompletterades med ett fåtal öppna frågor för att registrera övriga anledningar till fördröjd extubation. En sammanställning gjordes av de angivna övriga anledningarna vilka grupperades i kategorier. Samband analyserades med Pearson's χ^2 alternativt Fishers exact test där befogat (Polit & Beck, 2006). Resultatet från de olika testerna förtydligades i tabeller.

Etisk avvägning

Vid studier där deltagarnas identitetsuppgifter och medicinsk information används är det viktigt att informationen hanteras konfidentiellt (Polit & Beck, 2006). Datainsamlingen utfördes med hänsyn till konfidentialiteten; ingen information som kan identifiera någon

deltagare lämnade avdelningen där studien gjordes. Konfidentialitet avseende journaldata upprätthölls genom att data överfört till studieprotokoll avidentifierades angående namn och personnummer samt att insamlat material förvarades på lösenordskyddad dator. Polit och Beck (2006) uppmärksammar en annan viktig etisk aspekt, nämligen att studien är till nytta för patientgruppen. Det menar vi är tydligt då den bakgrundsinformation som undersöktes drog slutsatsen att tidig extubation och kortare sedering är till gagn för framtida patienter.

Patienterna betraktades som forskningspersoner i studien men medverkade inte aktivt. Därmed krävdes inget informations- eller samtyckeskrav enligt Vetenskapsrådets (2002). Då granskade patientjournaler innehåller patientuppgifter måste primärt hänsyn tas till gällande lagstiftning: Offentlighets- och sekretesslag (SFS 2009:400) och Patientdatalagen (SFS 2008:355). Som studenter deltog vi indirekt i vården och patientuppgifterna behövs för vården angående planering, genomförande och uppföljning. Vi anser att patientuppgifterna primärt användes som ett led i ett systematiskt kvalitetsarbete inom verksamheten och därför inhämtades inget specifikt informerat samtycke från patienterna. Då personal ej har kunnat identifieras inhämtades inte heller något informerat samtycke från vårdande personal. Allmän information om studien gavs vid upprepade tillfällen, där personal fick möjlighet att neka medverkan. Vidare ansågs studien inte medföra någon integritetskränkning för patient eller vårdande personal.

Före datainsamling påbörjades erhöles rådgivande yttrande från Vårdvetenskapliga etiknämnden den 28 januari 2014 (VEN 16-14). Studien betraktades som ett beställningsarbete och uppdraget godkändes av verksamhetschefen på kliniken för thoraxkirurgi, anestesi och intensivvård på SUS i Lund. Uppgifter som inhämtades om den enskilde patienten har av studenterna endast använts för studien och därefter destruerats så att inte materialet skulle kunna bli tillgängligt, i enlighet med nyttjandekravet (Vetenskapsrådet, 2002). Däremot anses studien ingå i ett kvalitetsarbete med syfte att systematiskt och fortlöpande utveckla och säkra kvaliteten i verksamheten. Uppgifter har samlats in och analyserats på uppdrag av verksamhetschefen, därför har extubationsprotokollen delgivits resurspersonen på THIVA för att möjliggöra fortsatta analyser som ett led i kvalitetsutvecklingen.

Resultat

Patienternas basdata

Tabell 1. Demografi och annan karaktäristika. Jämförelse av patienter som extuberades inom (grupp 1) och efter (grupp 2) fyra timmar från ankomst till THIVA i relation till kön, ingrepp, LVEF, KOL, diabetes, vikt, längd, BMI, kreatinin, ålder och *EuroSCORE*

	Extubation < 4 h efter ankomst till THIVA n = 43	Extubation > 4 h efter ankomst till THIVA n = 49	P-värde	Totalt n = 92
Antal (%)				
Kön				
Män	35 (38)	40 (43.5)	0.977 ¹	75 (81.5)
Kvinnor	8 (8.7)	9 (9.8)		17 (18.5)
Ingrepp				
CABG	34 (37.0)	29 (31.5)	0.120 ²	63 (68.5)
Aortaklaff	5 (5.4)	7 (7.6)		12 (13.0)
Mitralis/pulmonalisklaff	1 (1.1)	7 (7.6)		8 (8.7)
CABG+aorta/mitralisklaff	3 (3.3)	6 (6.5)		9 (9.8)
LVEF				
< 30 %	0 (0)	2 (2.2)	0.194 ²	2 (2.2)
30-50 %	7 (7.6)	13 (14.1)		20 (21.7)
> 50 %	36 (39.1)	34 (37.0)		70 (76.1)
KOL	3 (3.3)	5 (5.4)	0.433 ²	8 (8.7)
Diabetes	12 (13)	10 (10,9)	0.400 ¹	22 (23.9)
Medelvärde (±SD)				
Vikt (kg)	87.9 (12.3)	85.6 (18.2)	0.485 ³	86.6 (15.7)
Median (IQR)				
Längd (cm)	176 (8.0)	175 (11.5)	0.838 ⁴	175.5 (10.0)
BMI (kg/m ²)	29 (4.6)	27,1 (6.0)	0.157 ⁴	27.8 (5.6)
Kreatinin (µmol/L)	81 (22.0)	88 (30.5)	0.095 ⁴	86 (28.8)
Ålder (år)	69 (13.0)	70 (10.0)	0.211 ⁴	70 (9.8)
<i>EuroSCORE</i>	4 (4.0)	5 (4.0)	0.075 ⁴	4.5 (4.0)

¹Pearson Chi-Square

²Fisher's Exact Test

³Independent-Samples T Test

⁴Mann-Whitney U (2 samples)

Det fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna avseende kön, ingrepp, LVEF, KOL, diabetes, vikt, längd, BMI, kreatinin, ålder eller *EuroSCORE* (Tabell 1). En betydande majoritet av patienterna, 81.5 %, utgjordes av män. CABG var det vanligast förekommande

ingreppet (68.5 %) följt av aortklaffkirurgi (13.0 %). Mitralis- eller pulmonalklaffkirurgi utfördes i mindre utsträckning (8.7 %) och det samma gällde för kombinationen av CABG och aorta- eller mitralisklaffkirurgi (9.8 %). Flest patienter, 76.1 %, hade LVEF > 50 %, KOL förekom bland 8.7 % och diabetes bland 23.9 %. Medelvärde för vikten totalt sett var 86.6 kg men det fanns variationer från 42 kg till 150 kg. Medianvärdet var 175.5 cm för längden och 27.8 kg/m² för BMI. Kreatinin skiljde sig något mellan grupperna med median på 81 µmol/L (grupp 1) respektive 88 µmol/L (grupp 2). Medianåldern för grupperna tillsammans var 70 år, den yngsta patienten var 32 år och den äldsta 86 år gammal. Avseende *EuroSCORE* beräknades medianvärdet vara 4 för grupp 1 och 5 för grupp 2, medianen var 4.5 för samtliga patienter.

Faktorer som påverkar uppvaknandet

Givna opioider

Tabell 2. Jämförelse av total dos fentanyl på operation och ketobemidon/morfin/oxykodon innan extubation för patienter som extuberades inom (grupp 1) och efter (grupp 2) fyra timmar

	Extubation < 4 h efter ankomst till THIVA n = 43	Extubation > 4 h efter ankomst till THIVA n = 49	P-värde	Totalt n = 92
	Medelvärde (±SD)			
Total dos fentanyl på operation (µg/kg/h)	3.4 (2.3)	3.5 (2.3)	0.630 ¹	3.7 (1.8)
	Median (IQR)			
Total dos fentanyl på operation (µg)	1200 (550)	1400 (750)	0.111 ²	1300 (700)
Total dos ketobemidon/ morfin/oxykodon innan extubation (µg/kg/h)	13.6 (7.6)	15.0 (14.7)	0.799 ²	14.0 (10.6)
Total dos ketobemidon/ morfin/oxykodon innan extubation (mg)	5.0 (3.0)	5.0 (4.8)	0.352 ²	5.0 (4.0)

¹Independent-Samples T Test

²Mann-Whitney U (2 samples)

Inga signifikanta skillnader kunde påvisas mellan grupp 1 och grupp 2 avseende mängd fentanyl givet på operation (Tabell 2). Total dos fentanyl som gavs var 1300 µg i median. När hänsyn togs till operationslängd och vikt var resultatet i medeltal 3.7 µg/kg/h. Remifentanyl gavs under operation till total 20 patienter. Någon analys kunde dock inte göras eftersom ingen patient hade infusion med remifentanyl pågående på THIVA. I stället jämfördes doser

av ketobemidon, morfin eller oxykodon som gavs fram till extubation. Det framkom ur resultatet att en dos på 5.0 mg var median såväl totalt sett som för de enskilda grupperna. Således fanns inga signifikanta skillnader mellan grupp 1 och grupp 2. Ketobemidon gavs till 50 patienter, morfin till 38 och oxykodon till en. Doserna varierade från att inget alls gavs till total dos på 20 mg.

Uppfyllda extubationskriterier

Tabell 3. Extubationskriterier uppfyllda inom fyra timmar samt andra faktorer som kan påverka uppvaknandet. Tabellen jämför patienter som extuberades inom (grupp 1) och efter (grupp 2) fyra timmar från ankomst till THIVA

Extubationskriterier	Extubation < 4 h efter ankomst till THIVA n = 43	Extubation > 4 h efter ankomst till THIVA n = 49	P-värde	Totalt n = 92
Antal (%)				
Stabil cirkulation	41 (53.2)	36 (46.8)	0.015²	77 (100.0)
Ingen arythmi	42 (53.8)	36 (46.2)	0.003²	78 (100.0)
God egen respiration	39 (67.2)	19 (32.8)	0.001¹	58 (100.0)
Temp > 35,8 °C	43 (54.4)	36 (45.6)	0.001²	79 (100.0)
Normal blödning < 100 ml/h	43 (54.4)	36 (45.6)	0.001²	79 (100.0)
God diures > 50 ml/h	43 (53.8)	37 (46.3)	0.001²	80 (100.0)
Vaken, RLS 1-2	37 (66.1)	19 (33.9)	0.001¹	56 (100.0)
Fullgod muskeltonus	39 (65.0)	21 (35.0)	0.001¹	60 (100.0)
Lugn och kooperabel	36 (62.1)	22 (37.9)	0.001¹	58 (100.0)
Alla extubationskriterier uppfyllda enligt PM	33 (70.2)	14 (29.8)	0.001²	47 (100.0)
Andra faktorer som kan påverka uppvaknandet	Extubation < 4 h efter ankomst till THIVA n = 43	Extubation > 4 h efter ankomst till THIVA n = 49	P-värde	Totalt n = 92
Antal (%)				
Fördröjd extubation/ förlängd sedation ordinerad av läkare	0 (0)	4 (100.0)		4 (100.0)
Otillräckliga personalresurser	6 (40.0)	9 (60.0)		16 (100.0)
Väntan på röntgen	0 (0)	1 (100.0)	0,588 ²	1 (100.0)
Förnyad sedation p.g.a. motorisk oro/shivering	1 (25.0)	3 (75.0)		4 (100.0)
Reoperation	0 (0)	2 (100.0)		2 (100.0)

¹Pearson Chi-Square

²Fisher's Exact Test

Uppfyllda extubationskriterier inom fyra timmar jämfördes mellan de båda grupperna (Tabell 3). Skillnaderna visade sig vara signifikanta för samtliga kriterier. Bland patienterna som extuberades efter fyra timmar, grupp 2, var kriterierna god egen respiration (32.8 %), vaken RLS 1-2 (33.9 %), fullgod muskeltonus (35.0 %) samt lugn och kooperabel (37.9 %) uppfyllda i lägst utsträckning vid jämförelse med grupp 1. God egen respiration och vaken RLS 1-2 var endast uppfyllt bland 19 patienter i grupp 2. De extubationskriterier som oftast uppfylldes var: stabil cirkulation (46.8 %), ingen arythmi (46.2 %), temp > 35.8 °C (45.6 %), normal blödning < 100 ml/h (45.6 %) och god diures > 50 ml/h (46.3 %). Alla extubationskriterier var endast uppfyllda för 29.8 % av de fall som extuberades efter fyra timmar jämfört med 70.2 % för de som extuberades inom fyra timmar.

Andra faktorer

Andra faktorer som kan påverka uppvaknandet påvisades i form av: fördröjd extubation/fördröjd sedation ordinerad av läkare (4 fall), otillräckliga personalresurser (16 fall), väntan på röntgen (1 fall), förnyad sedation p.g.a. motorisk oro/shivering (4 fall) och reoperation (2 fall) (Tabell 3). Den faktor som förekom flest antal gånger för såväl grupp 1 (6 fall) som grupp 2 (9 fall) var otillräckliga personalresurser, däremot var skillnaden mellan grupperna inte signifikant.

Tabell 4. ECC-tid, anestetid på operation och tid som patienterna var sederade respektive intuberade på THIVA. Jämförelse av patienter som extuberades inom (grupp 1) och efter (grupp 2) fyra timmar från ankomst till THIVA

	Extubation < 4 h efter ankomst till THIVA n = 43	Extubation > 4 h efter ankomst till THIVA n = 49	P-värde	Totalt n = 92
	Median (IQR)			
ECC-tid (min)	72 (25)	90 (47)	0.014 ¹	78 (36)
Anestetid på operation (min)	235 (45)	270 (88)	0.003 ¹	250 (58)
Sederad tid på THIVA (min)	80 (50)	160 (202)	0.001 ¹	105 (115)
Intuberad tid på THIVA (min)	185 (50)	370 (218)	0.001 ¹	248 (190)

¹Mann-Whitney U (2 samples)

Medianen för ECC-tid skiljde sig mellan grupperna, 72 minuter i grupp 1 och 90 minuter i grupp 2 (Tabell 4). När det gällde anestestid sågs även där en skillnad, 235 respektive 270 minuter, sederad tid på THIVA 80 respektive 160 minuter och intuberad tid på THIVA 185 respektive 370 minuter. Totalt sett var sederad tid på THIVA i median 105 minuter medan intuberad tid på THIVA var 248 minuter.

Tabell 5. Korrelation mellan intuberad tid på THIVA och vikt, längd, BMI, ålder, kreatinin, fentanyl, ketobemidon/morfin/oxykodon, ECC-tid, anestestid samt sederad tid på THIVA

	Intuberad tid på THIVA n = 92	
	Korrelationskoefficient (r)	P-värde
Vikt (kg)	-0.194	0.064 ¹
Längd (cm)	-0.064	0.543 ¹
BMI (kg/m ²)	-0.147	0.162 ¹
Ålder (år)	0.230	0.028¹
Kreatinin (µmol/L)	0.271	0.009¹
Fentanyl (µg/kg/h)	0.103	0.331 ¹
Ketogan/morfin/ oxykodon (µg/kg/h)	-0.002	0.989 ¹
ECC-tid (min)	0.258	0.013¹
Anestestid (min)	0.300	0.004¹
Sederad tid på THIVA (min)	0.584	0.001¹

¹Spearman's rho

För hela urvalet sågs en signifikant positiv korrelation avseende intuberad tid på THIVA vid jämförelse med: ålder (p=0.028), kreatinin (p=0.009), ECC-tid (p=0.013), anestestid (p=0.004) och sederad tid på THIVA (p=0.001) (Tabell 5). Korrelation mellan vikt och intuberad tid var negativ och nästintill signifikant (p=0.064). Vid korrelationsanalys av vikt och ålder påvisades negativ korrelation (r=-0.292) och sambandet var signifikant (p=0.005). En positiv korrelation sågs mellan kreatinin och ålder (r=0.382) och även där förelåg signifikans (p=0.001).

Diskussion

Metoddiskussion

Konsekutivt urvalsförfarande tillämpades i studien och i största möjliga mån inkluderades samtliga standardpatienter som vårdades på THIVA under angiven tidsperiod. Variationen inom populationen var begränsad avseende typ av ingrepp, därför lämpade sig konsekutivt urval väl (Olsson & Sörensen, 2011). Det förekom att enstaka extubationsprotokoll inte kunde spåras postoperativt. Anledningar till bortfallet visade sig vara att protokoll inte följde med patienterna som planerat från operation, lämnades kvar på salen inne på THIVA eller fanns kvar i patientpärmerna efter överflyttning till THIVA. En del protokoll kunde återfinnas medan ett fåtal inte kunde spåras eller missades att fyllas i. Därför förtydligades informationen i protokollen om att materialet skulle lämnas i ett fack på THIVA. Dessutom användes operationsschemat i efterhand som riktlinje vid uppsökandet av de patienter som inte fanns med i registreringen. Ett tänkbart alternativ hade varit att kontinuerligt utgå från operationsschemat under hela perioden och på så sätt kartlägga hur många patienter som föll bort. Om protokollen hade fyllts i av författarna hade de logistiska problemen möjligen minskat samtidigt som det praktiskt och tidsmässigt hade varit omöjligt att kunna få ihop ett lika stort urval. Däremot hade noggrannheten avseende registreringen eventuellt ökat och misstolkningar hade undvikits. Risken för internt bortfall hade således reducerats (Olsson & Sörensen, 2011). De mätbara definitioner som fanns på baksidan av protokollet ökade tydligheten för kriterierna och på så sätt minskade risken för tolkningsproblem (Hartman, 2004).

Entydighet, begriplighet och enkelhet är viktiga riktlinjer vid konstruerande av eget instrument i kvantitativa studier (Olsson & Sörensen, 2011). För att öka reliabiliteten utformades protokollet med en tydlig disposition och det som var tänkt att fyllas i av personalen begränsades till en sida. Initialt användes två olika svarsalternativ för varje extubationskriterie, antingen uppfylld eller inte, vilket förväntades öka möjligheten till korrekt ifyllda protokoll. För att få ett mer överskådligt protokoll och efter rekommendationer av resurspersonen ändrades utformandet till att endast innefatta uppfyllda kriterier, vilket förhoppningsvis ökade innehållsvaliditeten. Därmed följde svårigheter att efter

datainsamlingen verifiera vilka kriterier som inte var uppfyllda och vilka som inte hade fyllts i. Konsekvent valde därför författarna att ange samtliga kriterier som inte uppfyllda då markering saknades. När alla extubationskriterier angavs uppfyllda enligt PM eller i fritext även om inte varje enskild kriterie var uppfylld, följdes uppgifterna från det förstnämnda vid motstridiga svar. Om det verkade finnas tveksamheter kring tolkningen eller om uppgifter hade missats, inhämtades kompletterande data från anestesijournal, Melior och ICCA. Däremot var det inte rimligt med genomgång av alla protokoll för att upptäcka eventuella felkällor. Resurspersonen kunde emellertid bistå med hjälp att utröna vilka faktorer som i särskilda fall skulle kunna ha bidragit till fördröjt uppvaknande. För att få ett mer tillförlitligt material till studien hade journalgranskning i stället kunnat utföras för att retrospektivt inhämta uppgifter utifrån protokollet och de definitioner som var uppsatta.

Efter en veckas registrering drogs slutsatsen att det troligtvis var nödvändigt att samla in material över en längre period för att få ett mer representativt underlag. Flertalet av patienterna som deltog under den första veckan hade okomplicerade vårdförlopp och extuberades inom fyra timmar. Ett problem med konsekutivt urval kan vara just det att särskilda tillfälligheter under den bestämda tidsperioden möjligtvis påverkar resultatet (Gunnarsson, 2005). Datainsamlingen bör därför pågå under en så pass lång tid att tidseffekterna eventuellt undviks (a.a.). Konsekutivt urval kan alltså accepteras som urvalsmetod eftersom variationer i populationen blir mindre påtagliga efter en längre tids datainsamling (Olsson & Sörensen, 2011). Genom att patienter från testperioden också inkluderades blev urvalet inte strikt konsekutivt utan vecka 9 var inte med alls i registreringen. Det kan ha varit bra för personalen med ett kort uppehåll i registreringen under den veckan för att få drivkraft till att börja igen vid studiens start. Efter genomgång av materialet konstaterades emellertid att protokollen under testperioden var mer noggrant ifyllda och att personalen efter den långa testperioden möjligtvis var omotiverade till att fortsätta registreringen. Det som verkade förbrylla personalen mest var att registrering utfördes både om sedationen pågick och var avstängd. Eftersom studien inte fokuserade på registrering om sedation pågick hade det måhända varit en fördel att ta bort den delen av protokollet. Den fanns likväl med eftersom informationen skulle kunna användas av verksamheten. Studien skulle kunna genomföras på andra thoraxintensivvårdsavdelningar genom användandet av utarbetat protokoll. Därmed ökar den externa validiteten. En nackdel är däremot att protokollet är konstruerat utifrån lokala extubationskriterier, vilket i sig skulle kunna minska tillämpbarheten.

Resultatdiskussion

Sammanfattningsvis visar resultatet att det inte finns några signifikanta skillnader avseende intraoperativ dos fentanyl eller ketobemidon/morfin/oxykodon givet innan extubation vid jämförelse av grupp 1 och grupp 2. Remifentanyl gavs aldrig på THIVA och kunde därför inte analyseras. Uppfyllda extubationskriterier skiljer sig signifikant mellan patienter extuberade inom (grupp 1) och efter (grupp 2) fyra timmar då sedationen är avstängd. De faktorer som utmärker sig i grupp 2 och kan påverka tiden till extubation är otillräcklig egen respiration, nedsatt medvetandegrad, icke fullgod muskeltonus samt om patienten inte var lugn och kooperabel. Andra faktorer som kan påverka uppvaknandet är ålder, kreatinin, ECC-tid, anestestid och sederad tid på THIVA eftersom samtliga faktorer påvisar en positiv korrelation med intuberad tid på THIVA.

Givna opioider

Det fanns i föreliggande studie ingen signifikant skillnad i intraoperativ dos fentanyl mellan grupperna och någon korrelation kunde inte heller påvisas avseende dos fentanyl och intuberad tid. Motsatt resultat har tidigare visats i studien av Silbert et al. (2006) där patienter som erhöll låg dos fentanyl hade signifikant kortare tid till extubation. Förkortad tid till extubation har även kunnat påvisas då intraoperativ infusion med propofol har kombinerats med bolusdoser av fentanyl intraoperativt och med diklofenak suppositorier postoperativt (Maddali, Kurain & Fahr, 2006). Adekvat smärtlindring kunde säkerställas trots att opioider utelämnades i den postoperativa perioden (a.a.).

Zhu et al. (2012) visade i deras systematiska genomgång en signifikant skillnad avseende tid till extubation beroende på om patienterna hade fått låg eller hög dos opioider. Behandling med opioider i låg dos förknippades med kraftigt förkortad intuberad tid medan vårdtiden i de flesta studierna varierade mycket. Den medelsnittliga tiden till extubation för patienterna som fick såväl låg som hög dos opioider var fem timmar och 59 minuter (a.a.). Medianen i föreliggande studie för tid till extubation var jämförelsevis fyra timmar och åtta minuter. Något som skulle kunna förklara att ingen skillnad mellan grupperna i studien avseende dos fentanyl kunde ses, är att intuberad tid på THIVA redan är väldigt låg i förhållande till t.ex. studien av Silbert et al. (2006) där mediantiden för de tidigt extuberade var 7.1 timmar. Tidig

extubation har enligt flera tidigare studier definierats till inom sex timmar (Amirghofran et al., 2007; Camp et al., 2009; Lobdell et al., 2009; Shahbazi & Kazerooni, 2012). Med den definitionen och med ett större urval av patienter i föreliggande studie hade möjligtvis en tydlig skillnad i dos fentanyl mellan grupperna kunnat urskiljas.

Eftersom ingen patient hade fått infusion med remifentanyl på THIVA kunde inte författarna analysera dess eventuella inverkan på uppvaknandet. Det har emellertid visats att remifentanyl initialt kan användas även på intensivvårdsavdelning för sedering och smärtlindring ("Remifentanyl Actavis[®]", 2013). Remifentanyl har mycket kort effektduration och snabbt avklingande smärtlindrande effekt inom 5-10 minuter efter avslutad infusion (a.a.). Med dess kortvariga effekt och korta context-sensitive half-time påstås varaktigheten av mekanisk ventilation kunna minska signifikant (Futhier, 2012). Det har tidigare visats att patienter med ett förväntat kortvarigt behov av mekanisk ventilation behöver en reducerad tid för avvänjning från ventilator, vilket underlättar kontrollen avseende sedation samt agitation efter behandling med remifentanyl och propofol (Rozendaal et al., 2009). Vid jämförelse med patienter som erhöll konventionell behandlingsregim med t.ex. fentanyl och propofol var det betydligt kortare mediantid till extubation och skillnaden var signifikant (a.a.). Resultatet i en annan studie påvisade däremot lika tidig extubation och liknande såväl vårdtider som kostnader vid jämförelse av remifentanyl och fentanyl (Engoren, Luther & Fenn-Buderer, 2001). Vilken som helst av opioiderna skulle därför kunna rekommenderas i samband med fast-track kirurgi (a.a.). Det avgörande kan emellertid vara att valet och dos av opioider anpassas efter varje enskild individ och inte ges enligt en strikt regim vilket Oliver et al. (2011) antyder.

Under studiens förlopp drogs slutsatsen att analys av ketobemidon/morfin/oxycodon i förhållande till extubationstid hade varit av betydande intresse. Det skulle kunna vara en av faktorerna som påverkar uppvaknandet och registreringen innehöll redan uppgifter om givna doser innan extubation. Administrering av opioider kan orsaka biverkningar i centrala nervsystemet i form av andningsdeprimerande och sederande effekt (Lunell, 2001). Lågt blodtryck kan dessutom förekomma vid överdosering (a.a.). Således kan det medföra en dosrelaterad svårighet för patienterna att uppnå extubationskriterierna stabil cirkulation, god egen respiration och vaken RLS 1-2 efter tillförsel av opioider. Den farmakologiska potensen är mycket likartad för ketobemidon, morfin och oxycodon (Fredenberg, Vinge & Karling, 2014). Variationer i val av opioid kan under föreliggande studies gång ha orsakats av att

ketobemidon har varit restnoterat hos leverantören. Att ingen skillnad sågs mellan de båda grupperna avseende dos ketobemidon/morfin/oxykodon skulle kunna bero på samma anledning som misstänktes för fentanyl. Målsättningen för extubation är redan inom fyra timmar efter ankomst till THIVA (Bilaga 2) och det kan tänkas att skillnad hade förelegat mellan grupperna med en målsättning för extubation längre än fyra timmar.

Uppfyllda extubationskriterier

God egen respiration var en av de extubationskriterier som uppfylldes i lägst utsträckning bland patienterna i grupp 2. Det framgår dock inte ur uppgifterna från protokollet vad som inte var uppfyllt enligt definitionen för god egen respiration inför extubation (Bilaga 1). Samtliga kriterier är mätbara parametrar och utgörs av: $P_{topp}/TU \leq 10$ cm H₂O, PEEP 2 cm H₂O, $SpO_2 > 95$ % med $FiO_2 \leq 40$ %, $PCO_2 < 6.5$ kPa och normal andningsfrekvens 10-30/min. Definitionerna för god egen respiration innefattar däremot inte patientens egen upplevelse av att spontanandas. Knappt en tredjedel av patienterna i en studie av Frazier et al. (2006) upplevde svårigheter med att spontanandas efter en period av mekanisk ventilatorbehandling. Extubationskriterierna bör därför endast ses som redskap inför extubation och varje patients individuella behov måste beaktas.

Stabil cirkulation var en av de extubationskriterier som oftast var uppfylld inom grupp 2 trots att det kan anses att $MAP > 75$ mmHg är ett högt uppsatt målvärde för god cirkulation. Preoperativt har MAP 75 mmHg visats vara medelvärde för patienter inför sedvanlig sedering och analgesi enligt studien av Rozendaal et al. (2009). Gränsvärdet för stabil hemodynamik är satt till $MAP > 70$ mmHg i en annan studie (Fitch et al., 2014). En aspekt av betydelsen av ett tillräckligt högt MAP är enligt Ono et al. (2014) att på så sätt undvika påverkan på den cerebrala autoregulationen. Enligt en studie av Joshi et al. (2012) är MAP 66 mmHg den lägsta gränsen för intakt cerebral autoregulation. Långsam administrering av anestesiläkemedel och individuell dosering kan minska den kardiodepressiva effekten så att patienter perioperativt i största möjliga utsträckning kan hållas hemodynamiskt stabila (Lindqvist Leonardsen, 2005). Tydliga kriterier för stabil hemodynamik behöver vara definierade och fastställda (Frazier et al., 2006). Stabil cirkulation var uppfyllt bland 36 av 49 patienter av de som extuberades efter fyra timmar i föreliggande studie. Resultatet var precis samma för kriteriet ingen arytm som har analyserats självständigt. Signifikant skillnad

avseende postoperativa arytmier sågs däremot i studien av Cohen et al. (2000) och fler arytmier fanns vid fördröjd extubation. Kardiovaskulär status liksom respons att försöka återgå till spontanandning, bör systematiskt utvärderas både före, under och efter avbrott i mekanisk ventilation (Frazier et al., 2006).

Samtliga patienter som extuberades inom fyra timmar i föreliggande studie uppfyllde kriteriet blödning < 100 ml/h inför extubation. När det gällde patienter extuberade efter fyra timmar var kriteriet uppfyllt bland 36 av 49 (73 %) patienter, således var blödning inte någon faktor som i hög grad påverkade uppvaknandet. Liknande resultat kunde ses i studien av Cohen et al. (2000) där den totala blödningen jämfördes mellan patienter extuberade tidigt respektive sent, ingen signifikant skillnad förelåg. Studien av Kogan et al. (2008) visade å andra sida att blödning var en av riskfaktorerna för misslyckad tidig extubation. Avvänjning från ventilator påbörjades, precis som i föreliggande studie, om blödning < 100 ml/h var uppfyllt (a.a.). Enligt studien av Cislighi, Condemi och Corona (2007) har intraoperativt behov av mer än fyra enheter erythrocyter eller färskfrusen plasma visats vara en oberoende prediktiv faktor till förlängd mekanisk ventilation och därmed fördröjd extubation.

Enligt PM för ventilatorbehandling av postoperativ standardpatient på THIVA (Bilaga 2) stängs sederingen av när patienten har uppnått temp 35.5 °C. Avvänjning ur ventilatorn börjar när patienten är cirkulatoriskt stabil, har normal blödning från thoraxdränage (< 100 ml/h), har uppnått temp 35.8 °C och SpO₂ > 95 % med FiO₂ ≤ 40 %. De här riktlinjerna är jämförbara med ett protokoll designat för att maximera snabb avvänjning från ventilator i studien av Fitch et al. (2014). Samtliga ovan nämnda kriterier förekom även i det protokollet men med vissa skillnader i gränsvärdena: temp krävdes > 36.2 °C innan påbörjad avvänjning medan saturationen endast behövde vara > 92 % med FiO₂ ≤ 50 %. Det visade sig dock att sederingen med all säkerhet kunde stängas av redan vid temp 35.5 °C med förbättrade resultat avseende tidig extubation. Någon ökad förekomst av shivering kunde inte påvisas när sederingen stängdes av tidigare (Fitch et al., 2014). I föreliggande studie var temp 35.8 °C uppnått bland 36 av de 49 (73 %) patienter som extuberades efter fyra timmar (grupp 2) och den parametern verkade inte i något fall ha varit en avgörande orsak till fördröjd extubation. Samma slutsats gällde för diures > 50 ml/h som var uppfyllt bland nästan lika många, 37 av 49 (76 %) patienter. Andra studier har angett diures > 0.5 ml/kg/h (Maddali et al., 2006) eller > 1 ml/kg/h (Paarmann et al., 2012) som en av extubationskriterierna. Det skulle kunna vara mer korrekt att i stället mäta diures anpassat efter vikt i föreliggande studie.

Vakenhet, fullgod muskeltonus samt lugn och kooperabel var extubationskriterier som, tillsammans med respiration, uppfylldes i lägst utsträckning bland patienter som extuberades efter fyra timmar i aktuell studie. Därmed kan de utgöra några av faktorerna som påverkar uppvaknandet. Ett observandum är att dessa kriterier ofta inte alls var ifyllda under de första sex timmarna, därmed misstänktes ofullständigt ifyllda protokoll vilket kan ha påverkat resultatet. Att patienten ska vara lättväckt, ha intakt neurologisk status och kunna lyfta på huvudet är variabler som återkommer även i en checklista för snabb avvänjning i studien av Fitch et al. (2014). Neurologisk stabilitet innebär enligt ett annat extubationsprotokoll att patienten ska vara vaken, inte agiterad och ha återfått host- samt svalgreflexer (Najafi, 2008). Den vanligaste anledningen till fördröjd extubation var djup sedering följt av konfusion enligt studien av Akhtar och Hamid (2009). Det styrker därmed att resultatet avseende variablerna ovan skulle vara tillförlitligt. Djup sedation kan bero på en varierad dosering av fentanyl och propofol medan konfusion kan orsakas av flera faktorer såsom hög ålder, tromboembolism efter klampning av kärl eller frisättning av substanser under ECC (Akhtar & Hamid, 2009). Dessutom är reaktionen på anestesin oförutsägbar för varje enskild patient. Genom att använda bispektralt index (BIS) blir det möjligt att monitorera sömndjupet och utifrån det anpassa mängden anestesimedel. Därmed minskas risken för awareness intraoperativt samtidigt som djup sedation och konfusion undviks postoperativt (a.a.).

Andra faktorer

Andra faktorer som kan ha betydelse för uppvaknandet har sammanfattats i fem olika kategorier (Tabell 3). Det fanns ingen signifikant skillnad för någon av dem vid jämförelse av patienter extuberade inom och efter fyra timmar. Otillräckliga personalresurser var den faktor som förekom vid flest tillfällen i båda grupperna men fördelningen var snarlik, 40 % i grupp 1 jämfört med 60 % i grupp 2. Det är tidigare visat att ålder är en oberoende prediktor för ökad användning av vårdresurser i samband med CABG (Scott, Seifert, Grimson & Glass, 2005). I föreliggande studie var medianåldern hög i båda grupperna, 69 respektive 70 år, vilket därmed kan medföra att personalresurserna var otillräckliga i lika omfattning. Eftersom ingen signifikant skillnad kunde ses mellan grupperna avseende någon av de övriga faktorer som efterfrågades i extubationsprotokollet, gjordes i stället jämförelse av grupperna utifrån uppmätta tider. Dessutom användes korrelationsanalys för att upptäcka samband mellan olika tider, basdata, opioiddoser och intuberad tid på THIVA.

I föreliggande studie fanns en signifikant skillnad mellan grupperna avseende ECC-tid, anestestid och sederad tid på THIVA. Resultatet i studien av Konstantakos och Lee (2000) visade också kortare ECC-tid för patienter extuberade inom fyra timmar. ECC-tid var således en intraoperativ faktor som skulle kunna påverka tiden till extubation i stor utsträckning (a.a.). ECC-tid över 91 minuter var en oberoende prediktor för förlängd mekanisk ventilation enligt en studie av Cislaghi et al. (2007). Jämförelsevis var ECC-tid i föreliggande studie 90 minuter i median för patienter extuberade efter fyra timmar. När det gäller sederad tid kan det tyckas vara självklart att det i högsta grad påverkar tiden för extubation. Resultatet i aktuell studie och i studien av Konstantakos och Lee (2000) är väldigt likt beträffande intuberad tid för patienter extuberade såväl inom som efter fyra timmar. Intuberad mediantid var 185 respektive 370 minuter i föreliggande studie. Medelvärdet i studien av Konstantakos och Lee (2000) var jämförelsevis 162 respektive 372 minuter. Extubationsmålsättning är inom fyra timmar (240 minuter) för patienter som följer standardiserade vårdmål (Bilaga 2). Analys i föreliggande studie bevisar att målet till stor del har uppfyllts, då median för intuberad tid på THIVA var 248 minuter för hela urvalet. Den senaste tidens observerade förlängda ventilatortid kan därmed inte styrkas av studiens resultat.

Parametrarna ålder och kreatinin har i föreliggande studie påvisat positiv korrelation med intuberad tid på THIVA. Det överrensstämmer med resultatet i tidigare studier där patienternas benägenhet att extuberas tidigt minskade med stigande ålder (Fitch et al., 2014; Konstantakos & Lee, 2000; Scott et al., 2005; Shahbazi & Kazerooni, 2012). Vid förhöjt kreatinin sågs en liknande trend (Fitch et al., 2014). Preoperativ kronisk njursvikt predisponerar för ytterligare försämrad njurfunktion vilket har visat sig öka mortaliteten och behovet av dialysbehandling efter hjärtkirurgi (Pannu et al., 2011). Njurfunktionen försämras med stigande ålder och kronisk njursvikt medför sänkt glomerulär filtrationshastighet (GFR) med förhöjt kreatinin i serum (Nergelius, 2005). Att patienter med förhöjt kreatinin extuberades senare i föreliggande studie skulle av den anledningen kunna bero på att de även är äldre, en korrelation som sågs i resultatet. Däremot har äldre patienter ofta normalt kreatinin trots njurfunktionsnedsättning eftersom muskelmassan kan vara sänkt (Ericson & Ericson, 2008). Således skulle det ha varit mer betydelsefullt att i stället mäta Cystatin C som varken påverkas av kön, ålder eller muskelmassa utan ger en bättre bedömning av GFR vid jämförelse med kreatinin (a.a.).

När det gäller viktens påverkan på extubationstiden kan det tyckas vara anmärkningsvärt att

hög vikt har en negativ korrelation med intuberad tid, även om sambandet inte var signifikant. Det kan möjligtvis förklaras av att de flesta överviktiga individerna i studien var relativt unga och att åldern i sig var en faktor som korrelerade med ökad intuberad tid. Konstantakos och Lee (2000) jämförde i sin studie patienter extuberade inom fyra timmar och mellan fyra till åtta timmar. Det visade sig att färre kvinnor extuberades inom fyra timmar och skillnaden var signifikant (a.a.). Någon sådan skillnad avseende kön sågs inte mellan grupperna i föreliggande studie. Det förekom i endast två fall i aktuell studie att LVEF var < 30 %, båda patienterna blev extuberade efter fyra timmar. En majoritet hade LVEF > 50 % och det ansågs inte vara en faktor som påverkade uppvaknandet. LVEF < 30 % var emellertid en oberoende prediktor för förlängd ventilation i studien av Cislighi et al. (2007). Typ av ingrepp skulle också kunna vara en faktor som påverkar tiden till extubation. Totalt sett förekom CABG i störst utsträckning och andelen var högst inom gruppen som extuberades inom fyra timmar i aktuell studie (Tabell 1). Övriga ingrepp förekom mer frekvent bland patienter extuberade efter fyra timmar. Någon signifikant skillnad förelåg inte mellan grupperna. Det har tidigare visats att lyckad avvänjning från ventilator förekommer i högre grad vid CABG jämfört med kombinerad CABG och klaffkirurgi (Trouillet et al., 2009).

Jämfört med flera andra undersökta poängsystem har *EuroSCORE* visat sig ha det högsta prediktiva värdet för mortalitet (Geissler et al., 2000). Redskapet medför att patienter och behandlande läkare kan ta ett mer informerat beslut när det handlar om operation eller inte (Nashef et al., 1999). Det fanns inte någon signifikant skillnad avseende *EuroSCORE* vid jämförelse av grupperna i föreliggande studie. En stor spridning sågs mellan patienterna i båda grupperna med poäng från 0-10. Enligt poängsättningssystemet utarbetat av Nashef et al. (1999) skulle de flesta patienterna i föreliggande studie hamna i medelriskgruppen (3-5 poäng). Däremot noterades värden ≥ 6 i båda grupperna vilket således talar för att högriskpatienter förekommer trots förväntat standardförlopp.

Standardiserade protokoll för avvänjning från ventilator har visats reducera den totala tiden patienter behandlas med mekanisk ventilation och öka möjligheten för tidig extubation (Blackwood et al., 2011; Fitch et al., 2014). Dessutom förkortas avvänjningsprocessen och vårdtiden på intensivvårdsavdelning. Tidigare studie har påvisat att detaljer ofta skiljer sig åt i olika protokoll så det är därför svårt att dra slutsatser och utvärdera de olika komponenterna (Blackwood et al., 2011). Ventilatoravvänjning är ett komplext moment beroende av flera olika faktorer. Ett enkelt protokoll baserat på fysiologiska parametrar kan emellertid vara ett

redskap för att tidigt identifiera patienter med hög sannolikhet för lyckade resultat vid snabb ventilatoravvänjning (Trouillet et al., 2009). Tillägg av andra förbättrande åtgärder kan handla om att lämna beslutsansvaret åt sjuksköterskorna som arbetar nära patienten och införa kontinuerliga påminnelser om tidig extubation (Fitch et al., 2014).

Konklusion och implikationer

Föreliggande studie visade att det inte fanns några signifikanta skillnader avseende intraoperativ dos fentanyl eller ketobemidon/morfin/oxykodon givet innan extubation vid jämförelse av patienter extuberade inom respektive efter fyra timmar. Uppfyllda extubationskriterier skiljde sig signifikant mellan patienter extuberade inom (grupp 1) respektive efter (grupp 2) fyra timmar då sedationen var avstängd. De faktorer som utmärkte sig i grupp 2 och skulle kunna påverka tiden till extubation var otillräcklig egen respiration, nedsatt medvetandegrad, icke fullgod muskeltonus samt om patienten inte var lugn och kooperabel. Andra faktorer som visades påverka uppvaknandet var ålder, kreatinin, ECC-tid, anestesitid och sederad tid på THIVA eftersom samtliga faktorer påvisade en positiv korrelation med intuberad tid på THIVA. Flera undersökta faktorer skulle kunna ha påverkat uppvaknandet, ytterligare studier krävs för att bekräfta dess relevans.

Resultatet i föreliggande studie visar att intuberad tid var fyra timmar och åtta minuter i median, väl överensstämmande med extubationsmålsättningen på THIVA. Arbetet med studien upplevdes meningsfullt eftersom projektet kan förankras till den kliniska verksamheten. Extubationsprotokollets design utformades så att THIVA kan använda det vid fortsatt registrering. Resultatet av studien kan bli ett led i kvalitetsarbetet på THIVA och det utarbetade extubationsprotokollet kan komma att användas för registrering av standardpatienter framöver. På så sätt kan orsaker till förlängd sedation och fördröjd extubation kartläggas för att lättare kunna åtgärdas. För sjukvårdens del kan det leda till kostnadseffektivitet och resurssparande. Tidig extubation kan medföra snabbare återhämtning för patienterna med färre komplikationer och kortare vårdtider samt minskad mortalitet.

Referenser

- Akhtar, M. I., & Hamid, M. (2009). Success and failure of Fast Track Extubation in cardiac surgery patients of tertiary care hospital: One year audit. *Journal of the Pakistan Medical Association*, 59(154), 154-156.
- Amirghofran, A. A., Rayatpisheh, M., Rayatpisheh, S. & Kaviani, M. (2007). A comparative study of immediate and late extubation after open heart surgery. *Iranian Cardiovascular Research Journal*, 1(1), 42-47. Från <http://ircrj.com/13228.pdf>
- Blackwood, B., Alderdice, F., Burns, K., Cardwell, C. Lavery, G., & O'Halloran, P. (2011). Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal*, 342, 1-14. doi:10.1136/bmj.c7237.
- Bonten, M. J., Kollef, M. H., & Hall, J. B. (2004). Risk Factors for Ventilator-Associated Pneumonia: From Epidemiology to Patient Management. *Clinical Infectious Diseases*, 38(8), 1141-1149. doi:10.1086/383039.
- Camp, S. L., Stamou, S. C., Stiegel, R. M., Reames, M. K., Skipper, E. R., Madjarov, J.,...Lobdell, K. W. (2009). Can timing of tracheal extubation predict improved outcomes after cardiac surgery? *HSR Proceedings in Intensive Care & Cardiovascular Anesthesia*, 1(2), 39-47.
- Cheng, D. (1998). Fast Track Cardiac Surgery Pathways: Early Extubation, Process of Care, and Cost Containment. *Anesthesiology*, 88(6), 1429-1433.
- Cislaghi, F., Condemni, A. M., & Corona, A. (2007). Predictors of prolonged mechanical ventilation in a cohort of 3,269 CABG patients. *Minerva Anestesiologica*, 73(12), 615-621.
- Cohen, A. J., Katz, M. G., Frenkel G., Medalion, B., Geva, B., & Schachner. (2000). Morbid Results of Prolonged Intubation After Coronary Artery Bypass Surgery. *American College of Chest Physicians*, 118(6), 1724-1731. doi:10.1378/chest.118.6.1724.
- Craven D. E. (2006). Preventing Ventilator-Associated Pneumonia in Adults: Sowing Seeds of Change. *American College of Chest Physicians*, 130(1), 251-260. doi:10.1378/chest.130.1.251.
- Demoule, A., Lefort, Y, Lopes, M.-E., & Lemaire, F. (2004). Successful weaning from mechanical ventilation after coronary angioplasty. *British Journal of Anaesthesia*, 93(2), 295–297. doi:10.1093/bja/ae185.
- Djurfeldt, G., Larsson, R., & Stjärnhagen, O. (2003). *Statistisk verktyglåda - samhällsvetenskaplig orsaksanalys med kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur.
- Doung, G., Liu, C., Xu, B., Jing, H., Li, D., & Wu, H. (2012). Postoperative abdominal complications after cardiopulmonary bypass. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 7(108), 1-5. doi:10.1186/1749-8090-7-108.

- Engoren, M., Luther, G., & Fenn-Buderer, N. (2001). A Comparison of Fentanyl, Sufentanil, and Remifentanil for Fast-Track Cardiac Anesthesia. *Anesthesia and Analgesia*, 93(4), 859-64.
- Ericson, E., & Ericson, T. (2008). *Medicinska sjukdomar* (3. uppl.). Lund: Studentlitteratur.
- Fitch, Z. W., Debesa, O., Ohkuma, R., Duquaine, D., Steppan, J., Schneider, E. B., & Whitman, G.J. (2014). A protocol-driven approach to early extubation after heart surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 147(4), 1344-1350. doi:10.1016/j.jtcvs.2013.10.032.
- Flynn, M., Reddy, S., Shepherd, W., Holmes, C., Armstrong, D., Lunn, C.,...Kendall, S. (2004). Fast-tracking revisited: routine cardiac surgical patients need minimal intensive care. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 5(1), 116-122. doi:10.1016/S1010-7940(03)00608-0.
- Frazier, S. K., Stone, K. S., Moser, D., Schlanger, R., Carle, C., Pender, L.,...Brom, H. (2006). Hemodynamic Changes During Discontinuation of Mechanical Ventilation in Medical Intensive Care Unit Patients. *American Journal of Critical Care*, 15(6), 580-594.
- Fredenberg, S., Vinge, E., & Karling, M. (2014). Smärta och smärtbehandling. I H. Ramström (Red.), *Läkemedelsboken 2014*. Hämtad 4 april, 2014, från Läkemedelsverket, http://www.xn--lkemedelsboken-5hb.se/q1_sma_smarbehandl_2013fm10.html?search=&iso=false&imo=false&nplId=null&id=q1_61
- Futier, E., Chanques, G., Constantin, S. C., Vernis, L., Barres, A., Guerin, R.,...Constantin, J.-M. (2012). Influence of opioid choice on mechanical ventilation duration and ICU length of stay. *Minerva Anestesiologica*, 78(1), 46-53.
- Gannedahl, P. (2005). Sjukdomar i cirkulationsorganen. I M. Halldin & S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. uppl., s. 138-146). Stockholm: Liber.
- García-Delgado, M., Navarrete, I., García-Palma, M. J., & Colmenero, M. (2012). Postoperative respiratory failure after cardiac surgery: use of noninvasive ventilation. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 26(3), 443-447. doi:10.1053/j.jvca.2011.11.007.
- Geissler, H. J., Hölzl, P., Marohl, S., Kuhn-Régnier, F., Mehlhorn, U., Südkamp, M., & de Vivie, E. R. (2000). Risk stratification in heart surgery: comparison of six score systems. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 17(4), 400-406. PII: S10 10 -7940(00)00385-7
- Gillies, M., Bellomo, R., Doolan, L., & Buxton, B. (2005). Bench-to-bedside review: Inotropic drug therapy after adult cardiac surgery – a systematic literature review. *Critical Care*, 9(3), 266-279.
- Groeneveld, J., Jansen E. K., & Verheij, J. (2007). Mechanisms of pulmonary dysfunction after on-pump and off-pump cardiac surgery: a prospective cohort study. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 2(11), 1-7. doi:10.1186/1749-8090-2-11.
- Gunnarsson, R. (2005). *Urvalsstrategier*. Hämtad 1 april, 2014, från Infovoice, <http://www.infovoice.se/fou/>

- Hartman, J. (2004). *Vetenskapligt tänkande: från kunskapsteori till metodteori*. Lund: Studentlitteratur.
- Hawkes, C. A., Dhileepan, S., & Foxcroft, D. R. (2003). Early extubation for adult cardiac surgical patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4). doi:10.1002/14651858.CD003587.
- Hedenstierna, G. (2005). Fysiologi. I M. Halldin & S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. uppl., 31-50). Stockholm: Liber.
- Holzmann, M., Ahnve, S., Hammar, N., Jörgensen, L., Klerdal, K., Pehrsson, K., & Ivert, T. (2005). Creatinine clearance and risk of early mortality in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 130(3), 746.e1-746.e8. doi:10.1016/j.jtcvs.2005.02.067
- Jakobsson, U. (2011). *Forskningens termer och begrepp - en ordbok*. Lund: Studentlitteratur.
- Jonmarker, C., & Blomqvist, S. (2005). Anestesi vid hjärt- och lungkirurgi. I M. Halldin & S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. uppl., s. 418-430). Stockholm: Liber.
- Joshi, B., Ono, M., Brown, C., Brady, K., Easley, R. B., Yenokyan, G.,...Hogue, C. W. (2012). Predicting the limits of cerebral autoregulation during cardiopulmonary bypass. *Anesthesia and Analgesia*, 114(3), 503-510. doi: 10.1213/ANE.0b013e31823d292a.
- Karkouti, K., Wijeyesundera, D. N., Yau, T. M., Callum, J. L., Cheng, D. C., Crowther, M.,...Beattie, S. (2009). Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery: Focus on Modifiable Risk Factors. *Journal of the American Heart Association*, 119(4), 495-502. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.108.786913.
- Kogan, A., Ghosh, P., Preisman, S., Tager, S., Sternik, L., Lavee, J.,...Raani, E. (2008) Risk Factors for Failed "Fast-Tracking" After Cardiac Surgery in Patients Older Than 70 Years. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 22(4), 530-535. doi:10.1053/j.jvca.2008.02.001
- Konstantakos, A. K., & Lee, J. H. (2000). Optimizing Timing of Early Extubation in Coronary Artery Bypass Surgery Patients. *The Annals of Thoracic Surgery*, 69(6), 1842-1845. PII S0003-4975(00)01248-0
- Kristoffersen, N. J. (1998). Teoretiska modeller i omvårdnad. I N. J. Kristoffersen (Red.), *Allmän omvårdnad: Profession och ämnesområde - utveckling, värdegrund och kunskap* (s. 333-430). Stockholm: Liber.
- Kurihara, Y., Shime, N., Miyazaki, T., Hashimoto, S., & Tanaka, Y. (2009). Clinical and hemodynamic factors associated with the outcome of early extubation attempts after right heart bypass surgery. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 8(6), 624-628. doi:10.1510/icvts.2008.189431.
- Linqvist Leonardsen, A.-C. (2005). Hjärtsjuka patienter. I I. L. Hovind (Red.), *Anestesiologisk omvårdnad* (2. uppl., s. 395-403). Lund: Studentlitteratur.

- Lobdell, K., Camp, S., Stamou, S., Swanson, R., Reames, M., Madjarov, J.,...Robicsek, F. (2009). Quality improvement in cardiac critical care. *HSR Proceedings in Intensive Care & Cardiovascular Anesthesia*, 1(1), 16-20.
- Lunell, E. (2001). *Farmakologi* (3. uppl.). Lund: Studentlitteratur.
- Maddali, M. M., Kurian, E., & Fahr, J. (2006). Extubation time, hemodynamic stability, and postoperative pain control in patients undergoing coronary artery bypass surgery: an evaluation of fentanyl, remifentanyl, and nonsteroidal antiinflammatory drugs with propofol for perioperative and postoperative management. *Journal of Clinical Anesthesia*, 18(8), 605-610. doi:10.1016/j.jclinane.2006.03.022.
- Maquet. (2005). *New weaning procedur for post-op cardiac patients*. Solna: Marquet Critical Care AB.
- Möllhoff, T., Herregods, L., Moerman, A., Blake, D., MacAdams, C., Demeyere, R.,...Shaikh, S. (2001). Comparative efficacy and safety of remifentanyl and fentanyl in 'fast track' coronary artery bypass graft surgery: a randomized, double-blind study. *British Journal of Anaesthesia*, 87(5), 718-726.
- Najafi, M. (2008). Fast-track method in cardiac surgery: evaluation of risks and benefits of continuous administration technique. *Singapore Medical Journal*, 49(6), 470-475.
- Nashef, S. A., Roques, F., Michel, P., Gauducheau, E., Lemeshow, S., & Salamon, R. (1999). European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 16(1), 9-13. PII: S1010-7940(99)00134-7
- Nergelius, G. (2005). Njursjukdomari. I M. Halldin & S. Lindahl (Red.), *Anestesi* (2. uppl., s. 153-156). Stockholm: Liber.
- Næss, T., & Strand, T. (2013). Farmakologi - förståelse och kliniskt utövande. I I. L. Hovind (Red.), *Anestesiologisk omvårdnad* (2. uppl., s. 149-194). Lund: Studentlitteratur.
- Oliver, W. C., Nuttall, G. A., Murari, T., Bauer, L. K., Johnsrud, K., Hall Long, K. J.,...Abel, M. D. (2011). A Prospective, Randomized, Double-Blind Trial of 3 Regimens for Sedation and analgesia after cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 25(1), 110-119. doi:10.1053/j.jvca.2010.07.008
- Olsson, H., & Sörensen, S. (2012). *Forskningsprocessen: kvalitativa och kvantitativa perspektiv*. Stockholm: Liber.
- Ono, M., Brady, K., Easley, B., Brown, C., Kraut, M., Gottesman, R. F., & Hogue, C. W., Jr. (2014). Duration and magnitude of blood pressure below cerebral autoregulation threshold during cardiopulmonary bypass is associated with major morbidity and operative mortality. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 147(1), 483-489. doi: 10.1016/j.jtcvs.2013.07.069.

Ono, M., Joshi, B., Brady, K., Easley, R. B., Zheng, Y., Brown, C.,...Hogue, W. (2012). Risk for impaired cerebral autoregulation during cardiopulmonary bypass and postoperative stroke. *British Journal of Anaesthesia*, 109(3), 391-398. doi:10.1093/bja/aes148.

Paarmann, H., Hanke, T., Heringlake, M., Heinze, H., Brandt, S., Brauer, K.,...Schön, J. (2012). Low preoperative cerebral oxygen saturation is associated with longer time to extubation during fast-track cardiac anaesthesia. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 15(3), 400-405. doi:10.1093/icvts/ivs228.

Pannu, N., James, M., Hemmelgarn, B. R., Dong, J., Tonelli, M., & Klarenbach, S. (2011). Modification of outcomes after acute kidney injury by the presence of CKD. *American Journal of Kidney Diseases: the Official Journal of the National Kidney Foundation*, 58(2), 206-213. doi:10.1053/j.ajkd.2011.01.028.

Persson, J., & Stagmo, M. (2008). *Perssons Kardiologi: Hjärtsjukdomar hos vuxna* (6. uppl.). Lund: Studentlitteratur.

Piotto, R. F., Maia, L. N., Machado, M. N., & Orrico, S. P. (2011). Effects of the use of mechanical ventilation weaning protocol in the Coronary Care Unit: randomized study. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 26(2), 213-221.

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). *Essentials of nursing research: Methods, appraisal and utilization* (6th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Rauf, K., Vohra, A., Fernandez-Jimenez, P., O'Keeffe, N., & Forrest, M. (2005). Remifentanyl infusion in association with fentanyl-propofol anaesthesia in patients undergoing cardiac surgery: effects on morphine requirement and postoperative analgesia. *British Journal of Anaesthesia*, 95(5), 611-615. doi:10.1093/bja/aei237

Reis, J., Mota, J. C., Ponce, P., Costa-Pereira, A., & Guerreiro, M. (2002). Early extubation does not increase complication rates after coronary artery bypass graft surgery with cardiopulmonary bypass. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 21(6), 1026-1030. doi:10.1016/S1010-7940(02)00121-5.

Remifentanyl Actavis®. (2013). I *FASS.se*. Hämtad 29 mars, 2014, från <http://www.fass.se/LIF/product?3&userType=0&nplId=20090807000031>

Riksföreningen för anestesi och intensivvård. (2012). *Kompetensbeskrivning: Legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen med inriktning mot anestesijukvård*. Hämtad 17 december, 2013, från Riksföreningen för anestesi och intensivvård, <http://www.aniva.se/assets/komp-beskrivning--anestesi.pdf>

Rose, L., Nelson, S., Johnston, L., & Presneill J. J. (2007). Decisions Made By Critical Care Nurses During Mechanical Ventilation and Weaning in an Australian Intensive Care Unit. *American Journal of Critical Care*, 16(5), 434-443.

Rozendaal, F. W., Spronk, P. E., Snellen, F. F., Schoen, A., van Zanten, A. R., Foudraine, N. A.,...Bakker, J. (2009). Remifentanil-propofol analgo-sedation shortens duration of ventilation and length of ICU stay compared to a conventional regimen: a centre randomised, cross-over, open-label study in the Netherlands. *Intensive Care Medicine*, 35(2), 291-298. doi:10.1007/s00134-008-1328-9.

Saleh, H. Z., Shaw, M., Al-Rawi, O., Yates, J., Pullan, D. M., Chalmers, J. A. C., & Fabri, B. M. (2012). Outcomes and predictors of prolonged ventilation in patients undergoing elective coronary surgery. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*, 15(1), 51-56. doi:10.1093/icvts/ivs076.

Scott, B. H., Seifert, F. C., Grimson, R., & Glass, P. S. A. (2005). Octogenarians Undergoing Coronary Artery Bypass Graft Surgery: Resource Utilization, Postoperative Mortality, and Morbidity. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, (19)5, 583-588.

SFS 2008:355. *Patientdatalag*. Stockholm: Riksdagen. Hämtad 15 april, 2014, från http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Patientdatalag-2008355_sfs-2008-355/?bet=2008:355

SFS 2009:400. *Offentlighet- och sekretesslag*. Stockholm: Riksdagen. Hämtad 15 april, 2014, från [http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Offentlighets--% 20och-sekretessla_sfs-2009-400/](http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Offentlighets--%20och-sekretessla_sfs-2009-400/)

Shahbazi, S., & Kazerooni, M. (2007). Predictive Factors for Delayed Extubation in the Intensive Care Unit after Coronary Artery Bypass Grafting; A Southern Iranian Experience. *Iranian Journal of Medical Science*, 37(4), 238-241.

Silbert, B. S., Scott, D. A., Evered, L. A., Lewis, M. S., Kalpokas, M., Maruff, P.,...Jamrozik, K. (2006). A comparison of the effect of high- and low-dose fentanyl on the incidence of postoperative cognitive dysfunction after coronary artery bypass surgery in the elderly. *American Society of Anesthesiologists* 104(6), 1137-1145.

Steen, S. (2012). Thoraxkirurgi. I R. Andersson, B. Jeppsson & A. Rydholm (Red.), *Kirurgiska sjukdomar* (3. uppl., s. 417-430). Stockholm: Liber.

Svenska hjärtkirurgiregistret. (2012). *Årsrapport 2012*. Hämtad 28 november, 2013, från SWEDHEART, <http://www.ucr.uu.se/swedeheart/index.php/arsrapporter>

Trouillet, J.-L., Combes, A., Vaissier, E., Luyt, C.-E., Ouattara, A., Pavie, A., & Chastre, J. (2009). Prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery: Outcome and predictors. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 138(4), 948-953. doi:10.1016/j.jtcvs.2009.05.034.

Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Hämtad 17 december, 2013, från Vetenskapsrådet, <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>

Zhu, F., Lee, A., & Chee, Y. E. (2012). Fast-track cardiac care for adult cardiac surgical patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (10). doi:10.1002/14651858.CD003587.

EXTUBATIONSFÖRLOPP – PATIENTREGISTRERING

PATIENT-ID:	
Datum för operation:	Total dos Fentanyl på operation (µg):
Ankomst till THIVA kl:	Ultiva fortsatt på THIVA till kl:
Extubation kl:	Propofol avslutat kl:
Re-intubation kl:	Total dos Ketogan/Morfin/Oxykodone före extubation (mg):

Registrering om sedation pågår (markera om uppfyllt)

Tid efter ankomst till THIVA	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
Instabil cirkulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arytmi, typ:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dålig ventilation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temp < 35,5 °C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blödning > 100 ml/h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dålig diures < 50 ml/h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Misstänkt cerebral komplikation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förnyad sedation pga motorisk oro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förlängd sedation ordinerad av läkare	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sedation pga otillräcklig personalresurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annand anledning till förlängd sedation: _____

Registrering om sedation är avstängd (markera om uppfyllt)

Tid efter ankomst till THIVA	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
Stabil cirkulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ingen arytm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
God egen respiration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temp ≥ 35,8°C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Normal blödning < 100 ml/h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
God diures > 50 ml/h	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vaken, RLS 1-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fullgod muskeltonus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lugn och kooperabel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alla extubationskriterier uppfyllda enligt PM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fördröjd extubation enligt läkarord.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ej extuberad pga otillräcklig personalresurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annand anledning till ej extubering: _____

Kommentarer: _____

DEFINITIONER

God cirkulation

- MAP > 75 mmHg (oavsett inotropi/vasopressor)
- Hb > 85 g/L
- SvO₂ > 55 %

Ingen arytmi = fri från arytmier av cirkulatorisk betydelse med behov av förlängd sedation

God ventilation

- PEEP < 8 cmH₂O
- SpO₂ ≥ 95% med FiO₂ ≤ 40 %
- PCO₂ < 6,5 kPa

God egen respiration inför extubation

- Med VKTS: P_{topp} ≤ 10 cmH₂O / med TU: TU ≤ 10 cmH₂O
- PEEP 2 cm H₂O
- SpO₂ ≥ 95% med FiO₂ ≤ 40%,
- PCO₂ < 6,5 kPa
- Normal andningsfrekvens 10-30/min

MÅLSÄTTNING

Extubationsmålsättning - inom 4 timmar efter ankomst för patient som följer standardiserade vårdmål

- Starta aktiv värmning om ankomsttemp är lägre än 35,0°C
- Stäng sedering då patient uppnått temp 35,5°C

Urträning ur ventilatorn

Börja urträning när patienten uppnår följande:

- Cirkulatoriskt stabil (riktlinjer enligt standardiserade vårdmål)
- Normal blödning från thoraxdränage (< 100 ml/ timme)
- Temp ca 35,8 °C
- SpO₂ ≥ 95 % med FiO₂ 40 %

Alla extubationskriterier uppfyllda

- Vaken, RLS 1-2,
- Fullgod muskeltonus d.v.s. orka hålla huvudet upplyft och röra extremiteterna på uppmaning
- Normal egen andningsfrekvens (10-30/min)
- SpO₂ > 95 %, FiO₂ ≤ 40%
- PEEP 2 cmH₂O, ScvO₂/SvO₂ ≥ 55 %
- ScvO₂/SvO₂ ≥ 55 % i vila
- PaCO₂ < 6,5 kPa
- Cirkulatoriskt stabil
- "Normal blödning"
- Normal hudfärg

EXTUBATIONSFÖRLOPP – PATIENTREGISTRERING

Kön: <input type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Kvinna	Vikt (kg): Längd (cm): BMI (kg/m²):	
Ålder:	Kreatinin (µmol/L)	
Typ av ingrepp (ev. flera): <input type="checkbox"/> CABG <input type="checkbox"/> Aortaklaffkirurgi <input type="checkbox"/> Mitralisklaffkirurgi <input type="checkbox"/> Annat:	LVEF: <input type="checkbox"/> < 30 % <input type="checkbox"/> 30-50 % <input type="checkbox"/> > 50 %	
Anestesi-tid: ECC-tid:	KOL: <input type="checkbox"/> Diabetes: <input type="checkbox"/>	

Dokumenttyp	Gäller för (målgrupp)	Sida
PM	THIVA	1(7)
Titel		Kapitel
Respiration - ventilatorbehandling av postoperativ standardpatient på THIVA		Version
Författare/dokumentansvarig		14.0
Ventilationsgruppen på THIVA/ Lars Algotsson		Giltigt t o m
Dokumentgrupp	Godkännare	2013-12-31
Redovisande	Gäller from	
	2007-05-03	

VENTILATORBEHANDLING AV POSTOPERATIV STANDARDPATIENT PÅ THIVA

Förberedelse inför användande av ventilator

Utför funktionskontroll.

Sätt filter på expirationsventilen.

Ansvarsfördelning vid övertagande av patient från operation

Avlämnande anestesipersonal skall inför överlämnandet ordinera alla

ventilatorinställningar till mottagande sjuksköterska eller läkare på THIVA.

Under överflyttning och överrapportering av patienten ställs ventilator med

volymkontrollerad ventilation och samma inställningar (tidalvolym, frekvens, FiO₂ och

PEEP) som användes under slutet av operationen. (PM Respiration 9)

Arbetsätt: Servoⁱ – Volymkontrollerad ventilation – VK

Efter överrapportering ändras inställningar till:

Servoⁱ – VKTS (volymkontrollerad, tryckstyrd ventilation)

Ventilatorinställningar Servoⁱ

Minutvolym:	Minutvolym = VT (tidalvolym) * f (frekvens) Man strävar efter VT (tidalvolym) ca 6 – 8 ml/kg kroppsvikt. Obs. Gravt överviktiga personer riskerar att få oönskat stora tidalvolym. Andningsfrekvens anpassas för att uppnå önskad minutvolym.
PEEP:	Normalt 5-8 cmH ₂ O (efter pO ₂ , venöst återflöde och blödning)
Inspiratorisk: O₂-halt	Normalt 30-50 %
Inspirationstid:	T _{insp} = I: E Förhållandet mellan inspiration och expiration. Normalt 1:2
Paustid:	0 (VKTS ger tryckkontrollerad ventilation)
Larm:	Minutvolym 20-30 % över och under inställd volym. Tryckgräns på 40 cm H ₂ O.
ETCO₂:	Sikta på normoventilation (PaCO ₂ 5,0 – 6,5 kPa och ett normalt pH 7,35 – 7,45).

OBS!

Om inte ventilatorinställningen enligt ovan ger kliniskt eller labbmässigt god ventilation kontakta läkare

Dokumenttyp
PM

Titel
Respiration - ventilatorbehandling av postoperativ
standardpatient på THIVA

Författare/dokumentansvarig
Ventilationsgruppen på THIVA/ Lars
Algotsson
Kapitel

Sida
3(7)

Version
14.0

Postoperativa kontroller

Kontrollera inställningarna och larmgränser.

Kontrollera patientens andningsljud.

Dokumentera tubläget.

Ta både arteriell och venös blodgas.

Om cirkulationen tillåter låt patient halvsitta för att öka funktionell residualkapacitet

Extubationsmålsättning

Inom 4 timmar för patient som följer riktlinjer för standardiserade vårdmål:

- starta aktiv värmning om ankomsttemp är lägre än 35.0°
- stäng sedering då patient uppnått temp 35.5°

Urträning ur ventilatorn

Börja urträning när patienten:

- är cirkulatoriskt stabil (riktlinjer enligt standardiserade vårdmål).
- normal blödning från thoraxdränage (<100 ml/ timme)
- uppnått temp ca 35.8°C
- uppnått SpO₂ ≥95 % med FiO₂ 0.4.

Tillvägagångssätt

Servoⁱ

Alternativ 1 - Använd VKTS och aktivera "automode". Automode innebär att patienten får volymunderstödda andetag med förinställd tidalvolym varje gång ventilatorn triggas. Tidalvolymen kommer att förbli konstant oavsett patientens egen andningskraft. Det innebär att en patient med svag alternativt god andningskraft kommer att få samma tidalvolym. Genom att titta på inspirationstrycket (P_{topp}) som ventilatorn åstadkommer för att leverera tillräcklig tidalvolym kan man bedöma om patienten är redo för extubering. Om inspirationstrycket (P_{topp}) är > 10 cmH₂O minskas tidalvolymen gradvis med 50 ml i taget tills inspirationstrycket (P_{topp}) blir 7-10 cmH₂O minska PEEP till 2 cmH₂O. Då patienten uppnår tillräcklig tidalvolym med

Dokument ID
27bab78a-fca7-4e19-843c-db746c2c9854

Dokumenttyp
PM

Titel
Respiration - ventilatorbehandling av postoperativ
standardpatient på THIVA

Författare/dokumentansvarig
Ventilationsgruppen på THIVA/ Lars
Algotsson
Kapitel

Sida
4(7)

Version
14.0

ovanstående inställningar samt att extuberingskriterierna är uppfyllda kan patienten extuberas.

Vid automode: Hur ser jag på ventilatorn att patienten har adekvat egen andning?

- Den lilla rutan där det står automode blir grön när patienten spontanandas.
- När patienten spontanandas kommer ett lila T att blinka och starten på varje andningskurva på ventilatorn blir lila.
- Gå in på trender där du kan se de maskininställda andetagen jmf med antal spontanandade andetag som patienten tar.
- Inspirationstrycket (P_{topp}) är <10 cmH₂O

Alternativ 2- TU (tryckunderstödd ventilation). Minska inspirationstrycket successivt till 10-12cmH₂O och PEEP till 2 cmH₂O. Då patienten uppnår tillräcklig tidalvolym med ovanstående inställningar samt att extuberingskriterierna är uppfyllda kan patienten extuberas.

Extuberingskriterier

Patienten skall uppfylla följande

- vara vaken, RLS 1-2
- fullgod muskeltonus dvs. orka hålla huvudet upplyft och röra extremiteterna på uppmaning.
- normal **egen** andningsfrekvens
- SpO₂ > 95 % med FiO₂ 0,4
- PEEP 2 cmH₂O
- ScvO₂/SvO₂ ≥ 55 % i vila
- PaCO₂ < 6,5 kPa
- Cirkulatoriskt stabil
- "Normal" blödning
- Normal hudfärg

Dokument ID
27bab78a-fca7-4e19-843c-db746c2c9854

Dokumenttyp
PM

Titel
Respiration - ventilatorbehandling av postoperativ
standardpatient på THIVA

Författare/dokumentansvarig
Ventilationsgruppen på THIVA/ Lars
Algotsson
Kapitel

Sida
5(7)

Version
14.0

Extubering

- ta reda på om patienten var svårintuberad, meddela i så fall läkare.
- informera patienten om vad som skall hända.
- låt patienten sitta upp i sängen.
- ta på skyddskläder och handskar.
- tänk på att inte suga i tuben i anslutning till extuberingen eftersom det kan förorsaka atelektaser.
- det är viktigt att rensuga i munhåla och svalg. Följ om möjligt tuben och rensug ovan kuffen.
- sug i ventrikelsonden och töm ventrikeln.
- för att bibehålla PEEP ska inte ventilatorn kopplas från patienten
- patienten ombedes att göra en djup inandning och hålla andan.
- ex-sufflera luften i kuffen. Kontrollblåsan inspekteras och skall vara väl sammanfallen. Då patienten ännu håller andan dras tuben ut. Patienten har då möjlighet att hosta upp kvarstående sekret utan att först behöva andas in och därmed riskera att dra ner sekret i de djupa luftvägarna.
- observera därefter patientens hudfärg, saturation, vakenhetsgrad och andning. Påbörja kontinuerlig andningsövervakning och ställ in larmgränserna.
- patienten bör vänta ca 1 timme med att dricka vatten.

Dokument ID
27bab78a-fca7-4e19-843c-db746c2c9854

Extubering i VKTS mode

Pat uppfyller extuberingskriterierna

Stäng av sederande
läkemedelsinfusioner

Vänta ev. några minuter

Minska TV med 50- 150 ml och
frekvensen till ca 10/ min

Aktivera automode när du
ser att patienten triggar

Låt PCO_2 stiga till 6- 6.5 kPa
för ökad andningsdrive.
Stimulera ev. vakenheten med motorisk
aktivitet. Sätt om möjligt patienten upp.

Om ↓ spontanandning och
↓ vakenhet eller $PCO_2 > 6.5$

Återgå till
normoventilation

Vänta ca 15 min.

Om ↑ spontanandning,
↑ vakenhet och $PCO_2 < 6.5$

Minska TV successivt tills p- topp
är < 10. Minska ev. frekvensen
ytterligare.

Sänk PEEP till 2 cmH₂O

Dokumenttyp PM	Författare/dokumentansvarig Ventilationsgruppen på THIVA/ Lars Algotsson Kapitel	Sida 7(7) Version 14.0
Titel Respiration - ventilatorbehandling av postoperativ standardpatient på THIVA		

Extubera när p-topp < 10 och PEEP 2 cmH₂O ger uppfyllda extuberingskriterier.

Bilaga 3 (3)

Riktlinjer för standardiserade vårdmål vid CABG, TEA, OPCAB, klaffprotes/plastik med ring

OP - Dygnet THIVA

Sökord	Måluppfyllelse	Kontroller/övervakning/behandling
KOMMUNIKATION	Medvetandegrad 1-2 enl. RLS inom 4 tim	Vakenhetskontroll
ANDNING	Extuberad inom 4 tim SpO ₂ ≥ 95% FiO ₂ < 0,4/5 l O ₂ mask/grimma PaCO ₂ < 6,5 kPa Sekret liten mängd ofärgat	Tubläge Andningsljud bilat Blodgas SpO ₂
CIRKULATION	Cirkulatoriskt stabil MAP > 75 mmHg Stabil hjärtrytm Hb > 85, EVF > 28 ACT 160 s (low range) SvO ₂ > 55 % Temp > 35,8 Varm perifert inom 6 tim	Artärtrycksmätning, CVP-mätning EKG övervakning/st analys EKG precordiellt (efter ordination) Extern pacemaker Vasoaktiv behandling Kristalloida lösningar Macrodex, Albumin, Plasma, SAG Varm touch, vadderat täcke Temp centralt/perifert ACT efter ordination
NUTRITION	Blodsocker < 8,5 Fri från illamående S-K > 4 S-Na > 134 Jon Ca 0,9 – 1,2	Antiemetika enl. gen ord Insulin enl. gen ord Kalium enl. gen ord Glucosinf 5% 100 ml/h V-sond ut
ELIMINATION	Thoraxdränage fri passage Exudrån < 50 ml/drän Diures > 50 ml/h Urin normalt utseende	Thoraxdränage passage, färg, mängd, luftläckage Thoraxsuginställning 20 cm H ₂ O Diuretika enl. gen ord Vätskebalans
HUD	Instickställen u.a. Op.såren normalt status Hel hud för övrigt	Hudinspektion Inspektion av förband Sårvård enl. riktlinjer
AKTIVITET	Rört alla extremiteter	Rörelsekontroll Hjälp med vändning
SÖMN	Nattsömn > 4 tim	
SMÄRTA	VAS ≤ 3 vid djupandning och hosta	Smärktroller - VAS Analgetika enl. gen ord
PSYKOSOCIALT	Anhörigkontakt	
ÖVRIGT		Infektionsprofylax Blodprov enl. PM

Utformad av Thiva's dokumentationsgrupp, Lund 200209 Reviderad 120508

Riktlinjer för standardiserade vårdmål vid CABG, TEA, OPCAB,
klaffprotes/plastik med ring

Postoperativ dag 1 THIVA

Sökord	Måluppfyllelse	Kontroller/ övervakning/behandling
KOMMUNIKATION	Orienterad till tid och rum, person och situation	Vakenhetsgrad
ANDNING	SpO2 > 95 % O2 ≤ 5 l Sekret liten mängd ofärgat	Röntgen pulm Blodgas PEP mask/ventil vb. SpO2
CIRKULATION	Cirkulatoriskt stabil Systoliskt blodtryck 100-150 Stabil hjärtrytm Hb > 85, EVF > 28 Temp < 38	CVP-mätning Artärtrycksmätning EKG övervakning EKG precordiellt Extern pacemaker Trombosprofylax enl. PM Temp × 3 Vasoaktiv behandling
NUTRITION	Börjat äta och dricka Blodsocker < 8,5 S-K > 4 Fri från illamående	Antiemetika enl. gen ord Vätskebalans Kalium enl. gen ord Insulin efter generella ordinationer.
ELIMINATION	Diures > 50 ml/tim Urin normalt utseende Tarmljud finns	Diuretika enl gen ord Thoraxdränage ut enligt ordination Exudrån ut Auskultation av tarmljud
HUD	Instickställen u.a Op.såren normalt status Hel hud förövrigt	CVK omlagd, kranar utbyta Artärnål, introducer, perifera nålar avlägsnade Sårvård enl. riktlinjer Hud inspektion
AKTIVITET	Suttit på sängkanten/fätölj Stått bredvid sängen	
SMÄRTA	VAS ≤ 3 vid djupandning, hosta och mobilisering	Smärtkontroller - VAS Analgetika enl. gen ord
ÖVRIGT		Infektionsprofylax Blodprov enl.PM

Utformad av Thiva's dokumentationsgrupp, Lund 0209 Reviderad 120508