



SAHLGRENSKA AKADEMIN
INSTITUTIONEN FÖR VÅRDVETENSKAP OCH HÄLSA

PREOXYGENERING INFÖR GENERELL ANESTESI

-En observationsstudie

Författare: Eva-Karin Andersson & Lena Teiler

Examensarbete:	Examensarbete i Anestesisjukvård 15 hp
Program/kurs:	Specialistsjuksköterskeprogrammet med inriktning mot anestesisjukvård/OM5320
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt/2015
Handledare:	Pether Jildenstål
Examinator:	Elisabeth Hansson Olofsson

Sammanfattning

Titel:	Preoxygenering inför generell anestesi – en observationsstudie
Title:	Preoxygenation before general anesthesia – an observational study
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt/2015
Handledare:	Pether Jildenstål
Examinator:	Elisabeth Hansson Olofsson
Nyckelord:	Preoxygenation, atelectasis, difficult airway

Bakgrund: Preoxygenering är en teknik där patienten ges syrgas via andningsmask före anesthesiinduktion för att förlänga den möjliga apnétiden utan att patienten drabbas av hypoxi. Det finns studier som visar att värdena för preoxygenering i den kliniska verksamheten ofta inte når upp till de $\geq 90\%$ EtO_2 som bör eftersträvas.

Syfte: Att beskriva hur anestesisjuksköterskan utför preoxygenering inför anesthesiinduktion hos patienter över 18 år vid elektiv kirurgi.

Metod: Undersökningen utfördes som en strukturell icke-deltagande observationsstudie med kvantitativ ansats. Sammanlagt ingår 30 observationer i studien.

Resultat: I 90 % av induktionerna gavs preoxygenering med 100 % FiO_2 och ett färskgasflöde på åtta liter per minut. Flertalet preoxygeneringar varade i tre till fem minuter. Vid många av de observerade induktionerna hölls andningsmasken inte tätt under preoxygeneringen. Vid 90 % av induktionerna låg patienten på rygg i planläge.

Slutsats: Preoxygenering gavs vid samtliga av de observerade induktionerna. Information om preoxygenering gavs till 87 % av patienterna och 77 % av patienterna fick information om andningsteknik. Vid de flesta av induktionerna gavs preoxygenering med 100 % syrgas och ett färskgasflöde på åtta liter per minut. Tidsmässigt utfördes flertalet av preoxygeneringarna enligt praxis för långsam preoxygenering. Vid många av de observerade induktionerna hölls andningsmasken inte tätt eller delvis otätt under preoxygeneringen. Ryggläge var den vanligaste positionen för patienten under preoxygeneringen.

Abstract

Title: Preoxygenation before general anesthesia – an observational study

Background: Preoxygenation is a technique where oxygen is supplied via a face mask before induction of anesthesia in order to prolong the safe period of apnea to prevent hypoxia in patients. Studies have shown that preoxygenation in clinical practice does not always reach the target value of $EtO_2 \geq 90\%$.

Aim: To describe how nurse anesthetists perform preoxygenation in clinical practice before induction of anesthesia in patients aged 18 or older in elective surgical procedures.

Method: The study was conducted as a quantitative structured observational study. In total 30 observations are included in the study.

Results: 90% of all inductions were conducted with FiO_2 100% and a fresh gas flow of eight litres per minute. Most of the preoxygenations lasted three to five minutes. In many of the observed inductions a tightly held face mask was not always achieved during the preoxygenation. The patient was placed in the supine position in 90% of the inductions.

Conclusion: Preoxygenation was conducted at all observed inductions. Information on preoxygenation was given to 87% of the patients and 77% of the patients were given orders about breathing technique. Most inductions were conducted with FiO_2 100% and a fresh gas flow of eight litres per minute. The length of time for the observed preoxygenations were in most cases consistent with the technique for slow preoxygenation. In many of the observed inductions a tightly held face mask was not always achieved during the preoxygenation. The supine position was the most common position.

Förord

Ett stort tack till vår handledare Pether Jildenstål på Göteborgs Universitet för din stödjande handledning och till Lars Olof Persson för all hjälp med statistiken. Ett stort tack också till de anestesijuksköterskor som har medverkat i studien.

Ordlista

ASA (American Society of Anesthesiologists) Har ett graderingssystem för patienternas fysiologiska status från I-VI, där ASA I är en frisk patient och ASA VI är hjärndöd patient.

Atelektas, en lungblåsa som fallit samman.

Closing volume, den mängd luft som är kvar i lungorna efter en maximal utandning när de små luftvägarna börjar faller ihop på grund av otillräckligt lufttryck.

Desaturation, en sänkning av syrgasmättnaden.

EtO₂ (endtidal syrgashalt) Koncentrationen av syrgas i utandningsluften.

EDA (epiduralanalogesi/anestesi) Smärtlindring som läggs i epiduralrummet.

FRC (functional residual capacity) Den mängd luft som finns kvar i lungorna efter normal utandning

Hyperkapni, förhöjd koldioxidhalt i blodet.

I-gel, larynxmask utan kuff.

LMA-mask, larynxmask med kuff.

Lungrekrytering, utvidgning av sammanfallna luftvägar med ett ökat lufttryck.

PaO₂ (partial pressure of oxygen in arterial blood) Syrets partialtryck i artärblodet.

PEEP (Positive end-expiratory pressure) Motstånd vid utandning för att minska atelektasbildning.

RSI (rapid sequence induction) Tillvägagångssätt för att söva patient med ökad aspirationsrisk.

SpO₂ (Peripheral capillary oxygen saturation) Syrgasmättnad mätt med pulsoximeter.

Tidalvolym, volymen av ett andetag.

Trendelenburgläge, tippning av hela operationsbordet där patientens huvudända sluttar nedåt.

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Bakgrund	1
Tidigare forskning	1
Tekniker för preoxygenering	1
Fördelar och nackdelar med preoxygenering.....	2
Fysiologi	3
Patientsäkerhet – teoretisk referensram	4
Problemformulering.....	5
Syfte	5
Metod	6
Urval	6
Datainsamling.....	7
Dataanalys	7
Etiska överväganden.....	8
Resultat.....	8
Diskussion	13
Metoddiskussion.....	13
Resultatdiskussion	15
Slutsats.....	18
Referenslista	19
Bilaga 1: Checklista	
Bilaga 2: Forskningspersonsinformation	

Inledning

Att upprätthålla en hög patientsäkerhet är en viktig del i anestesisjuksköterskans arbete (Riksföreningen för anestesi och intensivvård & Svensk sjuksköterskeförening, 2008). Att skapa fri luftväg är ett kritiskt moment där preoxygenering förlänger tiden innan patienten riskerar att drabbas av hypoxi (Tanoubi, 2006). Studier har visat att många patienter inte kommer upp i målvärdet för endtidal syrgashalt (EtO_2) som rekommenderas för att ge en adekvat preoxygenering (Baillard, Depret, Levy, Boubaya & Beloucif, 2013). Det finns därför ett värde av att ta reda på hur preoxygenering utförs i praktiken.

Bakgrund

Preoxygenering är en teknik som började användas i mitten av 50-talet där patienten ges syrgas via andningsmask före anesthesiinduktion. Syftet med detta är att förlänga den möjliga apnétiden utan att patienten drabbas av hypoxi genom att skapa en syrebuffert i lungorna och på så sätt ge mer tid för intubation. Bufferten skapas när syrgasmolekyler ersätter kvävgasmolekyler. En viss ökning av syrgasmättnaden sker även i plasma och de röda blodkropparna. Det är dock av sekundär betydelse för preoxygeneringen. Preoxygenering tillämpas främst vid misstanke om att patienten är svår att ventilera eller intubera, vid rapid sequence induction (RSI) och hos patienter med en ökad syrgaskonsumtion eller en minskad syrgasreserv. Det ger också en fördel när något oväntat inträffar som oväntat svår intubation, kräkning eller laryngospasm (Tanoubi, 2006). Målvärdet för om preoxygeneringen har gett en tillräcklig syrebuffert bör vara ett EtO_2 på $\geq 90\%$. En fransk studie med 1050 patienter har dock visat att endast 56 % av patienterna nådde målvärdet på ett $\text{EtO}_2 \geq 90\%$ (Baillard et al., 2013).

Tidigare forskning

Tekniker för preoxygenering

Preoxygenering kan utföras med hjälp av olika tekniker. Resultatet är beroende av patientens andningsfrekvens, tidalvolym och den koncentration av syrgas som ges. Det är också viktigt att andningsmasken sluter tätt. Vid så kallad långsam teknik ombeds patienten ta normala andetag och får 100 % syrgas med ett färskgasflöde på fyra liter per minut. Efter tre minuter brukar då kvävet i stort ha ersatts av syrgas (Tanoubi, 2006). Snabb teknik används främst i akuta situationer (Nimmagadda, Chiravuri, Salem, Joseph, Wafai, Crystal & El-Orbany, 2001). Vid snabb teknik får patienten ta fyra till åtta andetag med maximal in- och utandning under en halv till en minut med 100 % syrgas. (Tanoubi, 2006). Det har dock visats att det är svårare att uppnå $\geq 90\%$ EtO_2 med snabb teknik än med långsam teknik (Nimmagadda et al., 2001). Tekniken ställer även högre krav på patientens förståelse och samarbetsförmåga (Tanoubi, 2006). För att ytterligare reducera tiden för preoxygenering kan en maximal utandning göras innan masken sätts på för att patienten sedan gör en maximal inandning med

tio liter syrgas per minut och därefter håller andan i 30 sekunder. Syrets partialtryck i artärblodet (PaO_2) har med den här tekniken visats ge jämförbara värden med preoxygenering som utförts med vanliga andetag i två till tre minuter med fem liter syrgas per minut (Baraka, Haroun-Bizri, Khoury & Cheha, 2000).

Fördelar och nackdelar med preoxygenering

Under optimala förutsättningar och utan preoxygenering blir apnétiden utan hypoxi cirka tre minuter hos friska patienter. Dock drabbas mellan 15–60 % av friska patienter av hypoxi i samband med intubation om ingen preoxygenering ges (Tanoubi, 2006). Preoxygenering har visats förlänga den säkra apnétiden. I en studie randomiserades patienterna i fyra grupper. Den första gruppen fick preoxygenering i tre minuter, den andra i fem minuter, den tredje gruppen fick preoxygenering under fyra andetag med maximal in- och utandning och i den sista gruppen gavs ingen preoxygenering. Medelvärdet för saturationen hos respektive patientgrupp sjönk till 92,84 % (tre minuter), 97,04 % (fem minuter), 87,94% (fyra andetag) samt 80, 66 % (ingen preoxygenering) till dess att fri luftväg var säkrad (Khandrani, Modak, Pachpande, Walsing & Ghosh, 2008). Det finns tillstånd där kroppen har en ökad syrgasförbrukning så som vid feber och graviditet. Därtill finns det tillstånd där syrgasreserven är minskad exempelvis vid anemi, graviditet, obesitas och hyperkapni. Hos dessa patienter blir preoxygenering extra viktigt (Tanoubi, 2006).

Nackdelarna med preoxygenering är att den förlänger induktionstiden, kan upplevas som obehaglig av patienten och ökar atelektasbildningen, det vill säga att fler lungblåsor faller samman (Tanoubi, 2006). De huvudsakliga problemen med atelektasbildning uppkommer dock postoperativt då patienten kan ha nedsatt andningsdrive på grund av till exempel låg koldioxidhalt eller höga doser av opioider. Atelektasbildningen är således mer beroende av hur mycket syrgas som ges i slutet av narkosen än hur preoxygeneringen utförs. Under narkosen kan atelektasbildning motverkas genom att öka luftvägstrycket, så kallad lungrekrytering (Tanoubi, Drolet & Donati, 2009). Det har visats att det inte finns någon signifikant skillnad mellan den funktionella residualvolymen 30 minuter efter induktion oberoende av om patienten fått 40 % eller 100 % syrgas vid preoxygenering (Kanaya, Satoh, & Kurosawa, 2012). En annan nackdel kan vara att preoxygenering även ger en viss systemisk påverkan med minskad hjärtfrekvens, lägre cardiac output och ökad systemvaskulär resistens. De hemodynamiska förändringarna är dock mindre uttalade. Det sker även en minskning av den arteriella koldioxidhalten vilket leder till en sämre genomblödning i hjärnan. Den minskade genomblödningen kan medföra att patienten kan behöva en högre dos av anestesiläkemedlet. (Tanoubi et al., 2009).

Det kan föreligga svårigheter med att uppnå en fullgod preoxygenering. Otillräcklig preoxygenering kan bero på att den gavs under för kort tid, med för lågt färskgasflöde eller att det har förekommit läckage vid andningsmasken (Tanoubi et al, 2006). Det kan vara svårt att få masken att sluta tätt hos patienter som inte vill medverka, är överviktiga, är äldre än 55 år, bedöms \geq ASA II (American Society of Anesthesiologists), saknar tänder, har skägg eller sond samt har missbildningar runt munnen (Tanoubi, 2006; Baillard et al., 2013). Om det föreligger problem med att få masken att sluta tätt kan patienten istället få ett munstycke och en näsklämma (Tanoubi, 2006). Om det förekommer läckage vid masken har preoxygenering som ges under tre minuter visats ge ungefär samma resultat oberoende om snabb eller

långsam teknik används. Vid preoxygeneringen stiger då EtO₂ till ungefär 60 % under de första 30 sekunderna varefter det sker en utplaning (Gagnon, Fortier & Donati, 2006). Enligt Kundra ger den långsamma tekniken ett högre EtO₂ om tiden förlängs till fem minuter jämfört med snabb teknik vid otät mask (Kundra, Stephen & Vinayagam, 2013). Ett ytterligare skäl till läckage kan vara att anestesipersonalen inte håller tätt då de uppfattar det som obehagligt för patienten. Det har dock visats att anestesipersonalen tenderar att uppfatta andningsmasken som mer obehaglig för patienten än hur patienten upplever det själv (Schlack, Heck & Lorenz, 2001).

Fysiologi

Syrgasmättnaden (SpO₂) är inte en bra indikator för om målet för preoxygeneringen är uppnått då hemoglobinet vanligtvis är bundet till nästan 100 % (Tanoubi et al., 2009). Ett SpO₂ på 93-95 % eller mindre är dock en gräns där patienten riskerar att desaturera vid intubationsförsök. Ett SpO₂ mindre än 90 % kan leda till att patienten inom några sekunder desaturerar till farligt låga nivåer beroende på oxyhemoglobins dissociationskurva. Ett SpO₂ på 70 % kan leda till hjärnskador, arytmier och hemodynamisk dekomensation (Weingart, Richard & Levitan, 2012).

Det finns patienter som är extra känsliga för hypoxi till exempel patienter med epilepsi, cerebrovaskulär sjukdom, kranskärlsjukdom och sicklecellsanemi. Även svårt sjuka intensivvårdspatienter med andningssvikt, låg ventilations/perfusionskvot, hög syrgasförbrukning, nedsatt lungkapacitet och lågt Hb har ökad känslighet för hypoxi. Till gruppen riskpatienter hör också patienter som är svåra att intubera då det kan behövas en längre säker apnétid (Tanoubi et al., 2009).

Överviktiga patienter har en mindre funktionell residualvolym på grund av ett ökat tryck från vävnader vid thorax och i liggande ställning även från diafragma. De löper även en ökad risk för atelektasbildning och shuntning det vill säga områden i lungorna där det inte sker något gasutbyte (Tanoubi et al., 2009). Apnétiden utan hypoxi är 2,5 gånger kortare hos överviktiga än hos normalviktiga (De Jong et al., 2014). Långsam andningsteknik vid preoxygenering kan ge något längre apnétid utan hypoxi än den snabba tekniken hos överviktiga (Murphy & Wong, 2013). Att lägga till ett PEEP (positive end-expiratory pressure) förbättrar preoxygeneringen genom att ge ett högre EtO₂ (Murphy & Wong, 2013).

Patientens kroppsläge under preoxygeneringen har också visats ha betydelse för PaO₂ och apnétiden. Om patienten placeras i motsatt trendelenburgläge med 25° höjd huvudända så ses en ökning med 23 % av PaO₂ och en signifikant längre apnétid utan hypoxi jämfört med planläge (Murphy & Wong, 2013).

Även hos normalviktiga har höjd huvudända visats ha en gynnsam effekt. En höjning med 20° ger en signifikant längre apnétid utan hypoxi. Genom att lägga till ett PEEP blev apnétiden utan hypoxi längre men skillnaden var inte signifikant jämfört med kontrollgruppen (Ramkumar, Umesh & Philip, 2010).

Gravida har ett ökat tryck från diafragma som resulterar i en minskad funktionell residualvolym. Graviditeten ger också fysiologiska förändringar som leder till en ökad minutventilation och syrgaskonsumtion (Tanoubi et al., 2009).

Hos äldre krävs det en längre tids preoxygenering för att uppnå ett EtO₂ på $\geq 90\%$ då de har en minskad minutvolym. Äldre löper också en ökad risk för shuntning eftersom de har en högre closing volume, det vill säga den volym luft som är kvar i lungorna vid slutet av utandningen när de mindre luftvägarna börjar falla samman. Dock kan de ha en längre apnétid utan desaturation på grund av en fysiologisk lägre syrgasförbrukning (Tanoubi et al., 2009). I en jämförande studie med äldre (medelålder 74,8 ASA I-II) och en kontrollgrupp (medelålder 42,2) fick de preoxygenering med vanliga andetag i tre minuter med 100 % syrgas. I gruppen med äldre kom 86,2 % av deltagarna inte upp i EtO₂ $\geq 90\%$. I kontrollgruppen var det endast 8,5 % som inte kom upp i målvärdet (Kang, Park, Baek, Choi & Park, 2010).

Patientsäkerhet – teoretisk referensram

Preoxygenering är en del i anestesijuksköterskans preventiva arbete för att uppnå en säker vård och förebygga komplikationer. Säker vård utgör en av specialistsjuksköterskans kärnkompetenser (Riksföreningen för anestesi och intensivvård & Svensk sjuksköterskeförening, 2008). I anestesijuksköterskans kompetensbeskrivning ingår att *genomföra anestesi utifrån patientens och behandlingens eller undersökningens specifika förutsättningar samt att bedöma, etablera och upprätthålla en fri luftväg samt övervaka, assistera eller ventiler patienten* (Riksföreningen för anestesi och intensivvård & Svensk sjuksköterskeförening, 2008 s. 7).

Patientsäkerhet regleras via patientsäkerhetslagen som kom 2010

1§ Hälso- och sjukvårdspersonalen ska utföra sitt arbete i överensstämmelse med vetenskap och beprövad erfarenhet. En patient ska ges sakkunnig och omsorgsfull hälso- och sjukvård som uppfyller dessa krav. Vården ska så långt som möjligt utformas och genomföras i samråd med patienten. Patienten ska visas omtanke och respekt (SFS 2010:659).

Att vara nyopererad innebär en ökad risk för att drabbas av en vårdskada (Socialstyrelsen.se). Vårdskador har visats vara vanligt förekommande inom svensk sjukvård. I en studie angavs att 12 % av patienterna drabbats av en vårdskada. Av dessa 12 % hade 70 % varit möjliga att förhindra (Soop, Fryksmark, Köster & Haglund, 2009). Baker visar i en studie från Kanada att 7.5 % av patienterna drabbades av någon form av vårdskada. Där bedömdes det att 36.9 % av fallen hade varit möjliga att förhindra (Baker et al., 2004). Vid en genomgång av ett flertal händelseanalyser påvisades att 32 % av vårdskadorna uppkom på grund av brister i kommunikationen och information (Elfström, Nilsson & Sturnegk, 2009).

Begreppet advocacy eller att vara patientens advokat kan antingen innebära att som sjuksköterska stödja patientens autonomi eller att inta en ställföreträdande roll i de fall patienten själv inte kan föra sin egen talan. Advocacy innebär oftast ett aktivt ställningstagande eller att aktivt utföra något (Schroeter, 2000). Detta omvårdnadsbegrepp är speciellt viktigt inom perioperativ omvårdnad då patienten är sövd eller sederad (Schroeter, 2002). Den utsatta situationen i den perioperativa miljön kan dessutom leda till att patienten upplever sig som maktlös och saknar valfrihet i de beslut som tas (Schroeter, 2000).

Patientsäkerhet är en viktig del inom advocacy. I det ingår att följa de medicinska föreskrifter som finns och att göra det konsekvent i arbetet med alla patienter (Schroeter, 2002). För att

kunna agera som patientens advokat krävs god kommunikation för att nå fram till ett samförstånd med patienten (Schroeter, 2000). Hos äldre patienter och patienter med nedsatt kognition kan det gå åt mer tid för att informera patienten om vad som ska göras och försäkra sig om patientens medgivande (Schroeter, 2002). Faktorer som kan försvåra möjligheterna att verka som patientens advokat är tidsbrist, bristande koncentration hos sjuksköterskan och hierarkiska strukturer (Schroeter, 2000).

I en svensk studie tillfrågades anestesijuksköterskor om sina upplevelser som patientens advokat och hur de ser på advocacybegreppet inom perioperativ omvårdnad. De upplevde att de har en viktig roll som ställföreträdare för patienten i situationer då patienten inte har möjlighet att själv föra sin talan. I deras syn på rollen som patientens advokat ingick även att se till att patienterna var välinformerade som en del i arbetet för en säker vård och att skydda patienten från skada. För att lyckas med det måste de noga överväga patientens riskfaktorer, tänka steget före och alltid ha flera reservplaner. Anestesijuksköterskorna kände att de måste ha full kontroll över situationen för att känna att de gjorde ett bra jobb som patientens advokat. De kände ett moraliskt ansvar för att allt var väl med patienten då de var väl medvetna om att misstag kunde få förödande följder. Ibland kunde det uppstå en konflikt mellan patientens önskemål och den medicinska säkerheten. I dessa fall prioriterade anestesijuksköterskorna den medicinska säkerheten (Sundqvist & Anderzén Carlsson, 2014).

Problemformulering

Sammanfattningsvis finns vetenskapliga studier om olika tekniker för att uppnå en optimal preoxygenering (Baraka et al., 2000; Nimgadda et al., 2001; Tanoubi, 2006) Det finns även studier som visar att värdena i den kliniska verksamheten ofta inte når upp till de $\geq 90\%$ EtO₂ som bör eftersträvas (Baillard et al., 2013). Dock finns det inte några motsvarande studier om hur preoxygenering genomförs inom svensk sjukvård. Preoxygenering är en viktig del i arbetet för att öka patientsäkerheten vid intubation eller nedsättning av larynxmask. Att arbeta förebyggande mot komplikationer besparar patienten onödigt lidande och minskar samhällets kostnader i form av till exempel kortare vårdtider. Därav finns ett behov att belysa hur preoxygenering utförs inom svensk sjukvård.

Syfte

Studiens syfte är att beskriva hur anestesijuksköterskan utför preoxygenering inför anesthesiinduktion hos patienter över 18 år vid elektiv kirurgi.

Metod

Undersökningen utfördes som en strukturell icke-deltagande observationsstudie med kvantitativ ansats. Observationsstudier är en speciellt användbar metod inom sjukvård för att fånga beteenden i en viss situation. Fördelarna med observationsstudier är att information kan fångas upp om beteenden som deltagarna inte själva är medvetna om, har svårt att sätta ord på eller inte vill berätta om. Nackdelarna kan vara att det finns en risk att deltagarna ändrar sitt beteende på grund av observatörens närvaro samt att observatören färgas av tidigare uppfattningar och förväntningar (Polit & Beck, 2012).

Som människa tolkar och uppfattar vi saker olika, det vill säga att observatörer kan beskriva det som har observerats på olika sätt, trots att de har observerat en och samma sak. Ett sätt att minska dessa olikheter är att använda sig av strukturerade observationer med en checklista. Det kräver dock att området som ska studeras är väl avgränsat. Syftet med en checklista är att ge observatören en mall för att på så sätt undvika olikheter i observationerna. Det minskar också risken för konfirmeringsbias, det vill säga att observatören omedvetet söker information som bekräftar hans eller hennes egna uppfattningar (Polit & Beck, 2012). I studiens checklista noterades bland annat information till patienten angående preoxygenering, värden för EtO₂ och SpO₂, patientens kroppsläge, tider för preoxygenering och handventilering samt tid till patienten fick apné. Anestesisjuksköterskan tillfrågades också om hur länge hon varit verksam i yrket.

Den aktuella studien utgår ifrån ett positivistiskt forskningsparadigm. Det innebär ett antagande om att verkligheten är objektiv och kan förstås genom att studera den. Positivismen är även knuten till determinismen, en inriktning där skeenden inte ses som slumpmässiga utan som orsak och verkan. Inom denna inriktning bör forskaren i så stor utsträckning som möjligt förhålla sig objektiv under forskningsprocessen för att inte påverka det fenomen som studeras. Tyngdpunkten ligger på kvantitativa värden och dataanalys. Utifrån data försöker forskaren sedan att dra generaliserbara slutsatser. Datainsamlingen sker utifrån en specifik plan, i den aktuella studiens fall en checklista, och resultaten är ofta av numerisk art. Datainsamlingen är empirisk det vill säga insamlad genom observation eller användandet av de övriga sinnen. Studiens syfte är deskriptivt. Detta innebär att förekomsten av ett fenomen studeras samt att fenomenets kännetecken identifieras (Polit & Beck, 2012).

Urval

I studien observerades anestesisjuksköterskans arbete med preoxygenering. Studiens inklusionskriterier innefattade att observationerna genomfördes vid elektiva operationer på patienter över 18 år. Alla typer av kirurgiska ingrepp inkluderades då typ av ingrepp saknar betydelse för den här studiens syfte. Vid anestesi användes endotrakealtub eller larynxmask för att säkerställa fri luftväg. Övriga inklusionskriterier var att anestesisjuksköterskan skulle vara ansvarig för patientens luftvägar samt vara anställd på enheten. Anestesi med RSI bestämdes vara ett exklusionskriterium då det finns riktlinjer om hur preoxygenering ska utföras. Lämpliga operationer enligt inklusions- och exklusionskriterierna valdes ut efter dagens operationsprogram. Observationerna påbörjades när patienten anlände till

operationssalen och avslutades när fri luftväg hade säkerställts med antingen endotrakealtub eller larynxmask. Den beräknade tiden för varje observation var cirka 15 minuter. Ett konsekutivt urval har inte gått att få då operationsstart ofta är vid samma tid på olika salar.

Datainsamling

Artiklar som var relevanta i förhållande till studiens syfte valdes ut och lästes för att ge teoretisk förståelse för ämnet. Det fanns ingen tidigare använd checklista för observationsstudier som gick att applicera utifrån studiens syfte. Studiens teoretiska bakgrund är baserad på systematiska sökningar i databaserna PubMed, CINAHL och Scopus. Flera olika sökord användes, men det var endast sökordet preoxygenation som gav ett resultat som överensstämde med studiens syfte. Utifrån artiklarnas titlar valdes abstrakt ut som handlade om preoxygenering men inte var inriktade på rapid sequence induction. När abstrakt var relevanta utifrån studiens syfte lästes hela artikeln. Ytterligare några artiklar hittades genom referenslistorna hos de redan utvalda artiklarna.

Utifrån litteratursökningen valdes vissa områden ut som var intressanta att beskriva utifrån studiens syfte. Inför observationerna utformades en checklista med väl definierade kriterier (se bilaga 1). Kategorierna i checklistan ska inte överlappa varandra (Burns & Grove, 2001). För att styrka validiteten granskades checklistan av två erfarna anestesisyjuksköterskor innan studien genomfördes. För att testa vad som var möjligt att observera utfördes fem gemensamma observationer. Efter det omarbetades checklistan för att öka den praktiska användbarheten. För att öka reliabiliteten och utvärdera samstämmigheten i användandet av checklistan utförde observatörerna de sex första observationerna med den nya checklistan tillsammans och jämförde därefter resultaten. De andra observationerna gjordes var och en för sig på olika operationssalar.

Observationerna genomfördes under nio dagar vid två olika operationsavdelningar på ett sjukhus i Västsverige under mars och april månad. Studiens genomförande godkändes av ansvarig verksamhetschef vid operationsenheterna. Enligt etikprövningslagen behöver inte studier inom universitetsutbildning på avancerad nivå ansöka om tillstånd hos etikprövningsnämnden (SFS 2003:460). Information om studien gavs muntligt på ett personalmöte vid en av avdelningarna. Forskningspersons-informationen skickades även ut via mail för att säkerställa att information nått fram till berörd personal. Anestesi-sjuksköterskorna informerades om att observationerna gällde anestesisyjuksköterskans arbete fram till att fri luftväg säkerställts. Sammanlagt har 30 induktioner observerats och ingår i datainsamlingen.

Dataanalys

Kvantitativ data från checklistorna analyserades med hjälp av datorprogrammen Microsoft Office Excel (15.0.4551.1011) och IBM SPSS (v. 22). Data analyserades deskriptivt och redovisades med antal, medelvärden och procent. Deskriptiv statistik möjliggör en presentation av data som ger insyn och mening till det fenomen som studeras (Burns &

Grove, 2009). En del av de data som samlats in i studien redovisas i tabeller och figurer för att underlätta förståelsen av resultatet.

Etiska överväganden

Forskning får bara godkännas **9 § om de risker som den kan medföra för forskningspersoners hälsa, säkerhet och personliga integritet uppvägs av dess vetenskapliga värde** (SFS 2003:460). Studiedeltagarnas hälsa och säkerhet bedömdes inte påverkas av att delta i studien. Att delta i en observationsstudie kan dock göra att studiedeltagaren upplever sig vara i en utsatt position. Studiedeltagarna får därför så mycket information som studiens syfte tillåter i forskningspersonsinformation. Den personliga integriteten skyddas av att uppgifterna i studien behandlas konfidentiellt. Studien belyser ett område som berör patientsäkerhet och tidigare inte undersökts i Sverige. Området för studien är även av intresse för studiedeltagarna i deras yrkesutövning. I enlighet med autonomiprincipen informerades anestesipersonalen i forskningspersonsinformation om att deltagandet i studien var frivilligt och genomfördes konfidentiellt (se bilaga 2)(Northern Nurses' Federation, 2003).

En diskussion fördes om deltagarna skulle ha tillgång till checklistan innan observationerna gjordes eller strax efter att de avslutats. Dock bedömdes det att det skulle kunna påverka deltagarnas agerande under observationen samt att det förelåg en risk att detaljer om studiens innehåll skulle kunna spridas till anestesijuksköterskor som ännu inte hade observerats. Deltagarna erbjöds istället i forskningspersonsinformation att kontakta observatörerna efter att alla observationerna hade genomförts för att få se checklistans utformning. Patienterna informerades inte om studien då studiens fokus låg på anestesijuksköterskans agerande.

Resultat

De observerade induktionerna från de två operationsenheterna resulterade i totalt 30 observationer. Sammanlagt har 16 olika anestesijuksköterskor observerats. Ingen anestesijuksköterska har observerats mer än tre gånger. Studiedeltagarna hade varit yrkesverksamma som anestesijuksköterskor mellan ett till 26 år (Tabell 1).

Tabell 1.

Antal och andel observerade induktioner fördelade utifrån narkossjuksköterskans antal yrkesverksamma år.

Antal år i yrket	Antal observerade induktioner % (n)
0-9	30 (9)
10-19	37 (11)
≥ 20	33 (10)
	100 %

Preoxygenering användes vid samtliga inductioner. I 83 % av inductionerna användes 100 % syrgas och ett färskgasflöde på åtta liter per minut under preoxygeneringen, vilket var avdelningens rutininställning på narkosapparaten. Vid 10 % av inductionerna användes 80 % syrgas med ett färskgasflöde på åtta liter per minut. Två inductioner hade mer avvikande värden med 100 % syrgas och ett färskgasflöde på 14,5 liter per minut respektive 55 % syrgas samt ett färskgasflöde på 4,5 liter per minut.

Plant rygggläge var den vanligaste positionen för patienten vid inductionen, med 87 %. Vid 10 % av inductionerna låg patienten i motsatt trendelenburgläge och i 3 % låg patienten i benstöd med höjd huvudända.

Anestesisjuksköterskan informerade patienten om preoxygenering vid 87 % av inductionerna. Vanligt förekommande var att berätta för patienten att hon eller han skulle få syrgas, vilket gjordes i 77 % av fallen. När övriga patienter informerades användes orden frisk luft eller det blåser lite. Anestesisjuksköterskan informerade 33 % av patienterna om att han eller hon kommer att använda en andningsmask. Av patienterna informerades 7 % om att det kunde kännas som att andas mot ett lätt motstånd när man andas i masken. Information om att kroppen eller lungorna skulle fyllas med syrgas gavs till 10 % av patienterna. Att syrgasen var till för att ge så bra förutsättningar som möjligt nämndes till en patient. Vid observationerna noterades vilka uppmaningar anestesisjuksköterskan gav patienten om andningsteknik under preoxygeneringen. Dessa uppmaningar kunde klassificeras under tre kategorier. I den första kategorin bad anestesisjuksköterskan patienten att andas som vanligt eller andas normalt. I kategori nummer två ombads patienten att ta långa eller djupa andetag och i kategori nummer tre förekom en kombination av ovanstående uppmaningar. Till 7 % av patienterna gavs ingen uppmaning (Tabell 2).

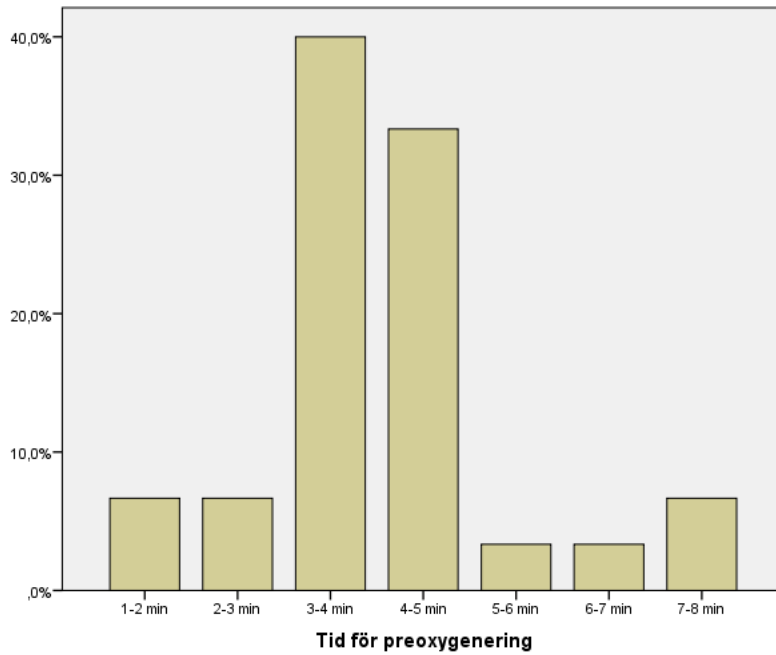
Tabell 2.

Anestesisjuksköterskans uppmaningar till patienten angående andningsteknik % (n)

Typ av uppmaning	Antal observerade inductioner % (n)
Andas som vanligt	10 (3)
Djupa/långa andetag	47 (14)
Kombination av andas som vanligt och djupa/långa andetag	20 (6)
Ingen uppmaning	23 (7)

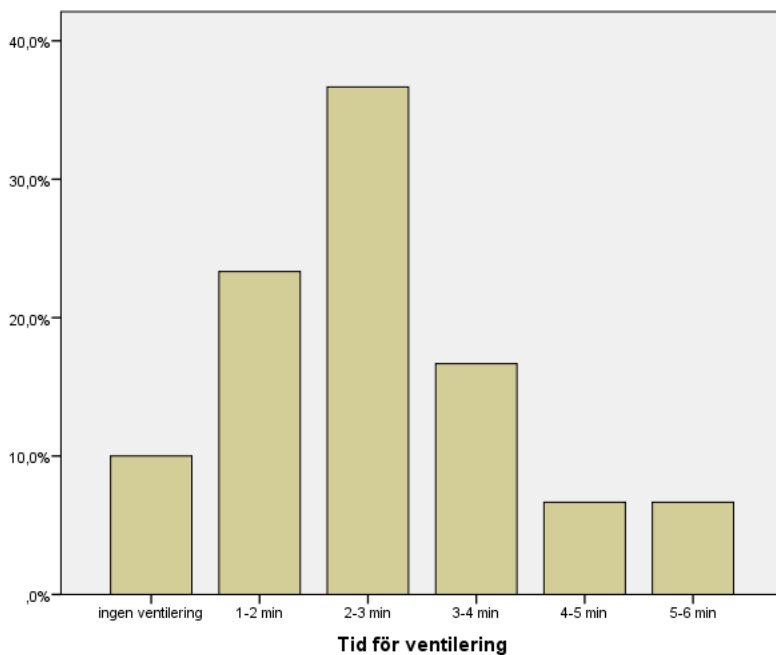
För att säkra patientens luftväg användes endotrakealtub och larynxmask i 70 respektive 30 % av fallen. I 100 % av de fall där endotrakealtub användes handventilerade anestesisjuksköterskan patienten efter preoxygeneringen. Där larynxmask användes var motsvarande siffra 67 %. Vid samtliga inductioner observerade anestesisjuksköterskan monitorn på narkosapparaten vid minst ett tillfälle.

Studiens resultat påvisar att de flesta preoxygeneringarna varar i mellan tre till fem minuter (73 %). I samtliga fall där preoxygeneringen var kortare än tre minuter användes larynxmask (13 %) (Figur 1).



Figur 1. Tid för preoxygenering i minuter för de observerade induktionerna.

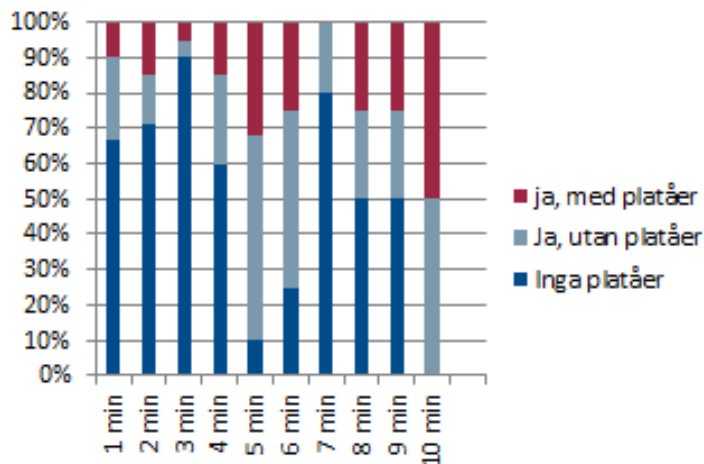
Den vanligaste tiden för att handventilera patient var två till tre minuter. I 10 % skedde ingen handventilering. I dessa fall användes larynxmask.



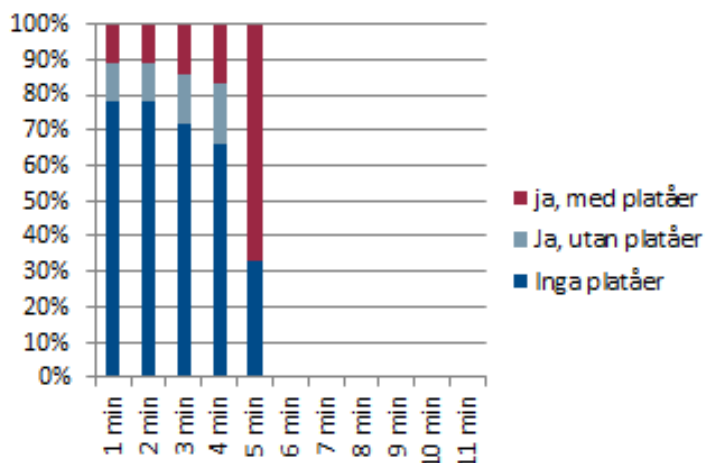
Figur 2. Tid för handventilering i minuter för de observerade induktionerna.

Utifrån utseendet på koldioxidkurvan på slavskärmen bedömdes hur tätt andningsmasken hölls mot patientens ansikte. I första kategorin visas inga returer vilket tyder på att masken inte hölls tätt. I andra kategorin syntes returer men utan platåer som innebär att masken delvis

sluter tätt och i den sista kategorin syntes returer med plåt vilket innebär att masken hölls helt tätt (Figur 3, 4).



Figur 3. Figuren visar om koldioxidreturer visas på slavskärmen under preoxygenering med handventilering när endotrakealtub används för att säkra luftvägen.

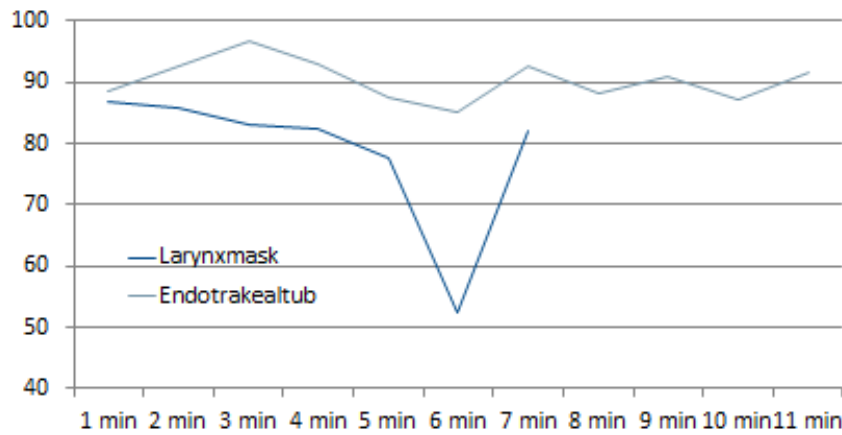


Figur 4. Figuren visar om koldioxidreturer visas på slavskärmen under preoxygenering och handventilering där larynxmask används för att säkra luftvägen.

Koldioxidkurvor där returerna hade ett plåtåformat utseende vid slutet av preoxygenering sågs vid tre induktioner. Vid slutet av handventileringen sågs koldioxidreturer med plåtåer vid 43 % av de induktioner där endotrakealtub användes samt vid 22 % av de induktioner där larynxmask användes. Medelvärdena för EtO₂ vid slutet av handventileringen där masken slöt helt tätt blev 83,3 % för gruppen som fick endotrakealtub samt 92,0 % för gruppen som fick larynxmask.

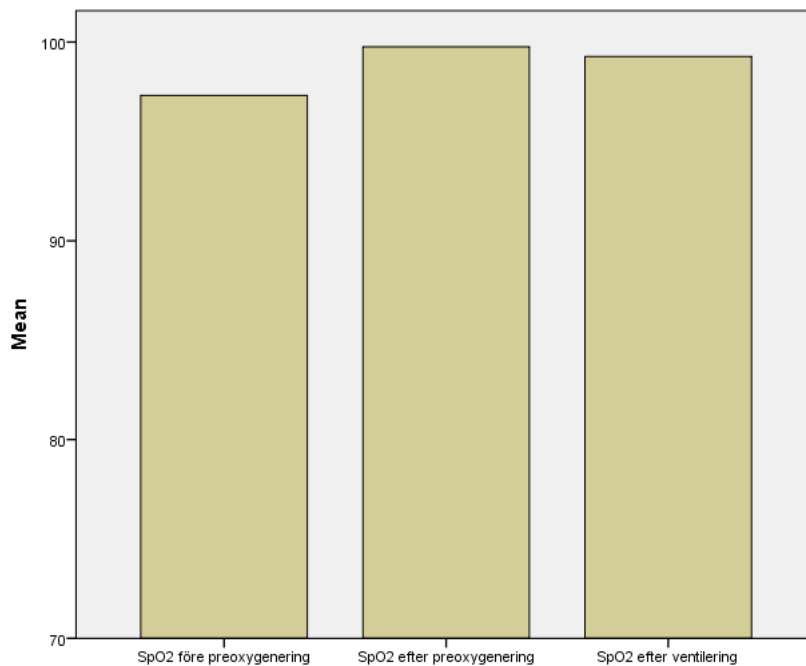
Den längsta tiden för preoxygenering tillsammans med handventilering var 11 minuter. För varje hel minut har EtO₂ räknats ut oavsett om masken slöt tätt eller ej (Figur 5). Alla preoxygeneringar och handventileringar tog inte lika lång tid. Medelvärdena i Figur 5

presenteras minut för minut, således bygger de sista medelvärdena inte på lika många patienter som de första.



Figur 5. Deskriptiv beskrivning för medelvärdena för EtO₂ % under på preoxygeneringen och handventileringen oavsett tät mask.

Vid de observerade induktionerna var medelvärdet för patienternas syrgasmättnad i blodet över den rekommenderade säkerhetsmarginalen på SpO₂ 95 % före och efter preoxygenering samt efter handventileringen.



Figur 6. Medelvärde för SpO₂ % före och efter preoxygenering samt efter handventilering.

Diskussion

Metoddiskussion

En checklista för strukturerade observationer konstruerades utifrån en litteraturgenomgång om preoxygenering och erfarenhet från verksamhetsförlagd utbildning. Strukturerade observationer är beroende av god förkunskap inom det valda området och planering innan observationerna påbörjas (Polit & Beck, 2012). För att validera checklistan granskades den av två erfarna anestesisyjuksköterskor varav en universitetslektor. En svaghet i studien är att observatörerna själva inte hade lång erfarenhet av anestesisyjuksköterskans arbete före utformningen av checklistan. En annan svaghet är att checklistan inte hade använts tidigare utan utformades av författarna vilket innebär att ingen tidigare validering eller reliabilitetstest gjorts (Polit & Beck, 2012).

För att sedan testa checklistans användbarhet i praktiken gjordes fem gemensamma observationer under en dag. Det baseras även på att en oerfaren observatör behöver minst en dags träning i att observera (Polit & Beck, 2012). Ytterligare en svaghet med studien är att ingen av observatörerna hade tidigare erfarenhet av observationsstudier. Efter de första fem gemensamma observationerna omarbetades checklistan då vissa punkter enligt checklistan var svåra att observera. Vid observationsstudier är det omöjligt att observera och dokumentera allt i ett skeende, utan observatören måste vara selektiv (Wood, 2011). De första fem observationerna inkluderades inte i studien. Följande dag gjordes ytterligare sex gemensamma observationer med den nya checklistan för att testa dess reliabilitet (Polit & Beck, 2012). De två första observationerna inkluderades inte heller i studien då observatörerna inte hade synkroniserat tidtagningen. De övriga fyra observationerna hade god överensstämmelse och inkluderades i studiens resultat. I studien har vi valt att inte notera information om patienten som till exempel ålder, vikt och tidigare sjukdomar. Detta hade gett för många variabler i förhållande till studiens storlek och vi hade heller inte erhållit något godkännande från patienterna om att delta i studien. På operationssalen stod observatörerna på platser där patienten antingen inte såg observatören eller inte blev störda av deras närvaro.

Eftersom det kan vara svårt att bibehålla koncentration som observatör under längre perioder bör man i förväg välja ut en avgränsning för observationerna. Antingen väljs en tidsperiod ut, så kallad time sampling, eller en händelse, så kallad event sampling, för att genomföra observationerna. Event sampling används när ett helt händelseförlopp behöver observeras för att alla beteenden ska kunna observeras. Vid användande av event sampling behöver observatören ha kunskap inom området som skall observeras (Wood, 2011). Maxtiden för hur länge det går att hålla koncentrationen uppe för en enskild observatör är 30 minuter (Burns & Grove, 2001). I föreliggande studie användes event sampling avgränsat till induktionen. Observationerna påbörjades först på operationssalen och inte på den preoperativa avdelningen då erfarenhet från den verksamhetsförlagda utbildningen visar att anestesisyjuksköterskan diskuterade ämnet med patienten först på operationssalen. Tiden då observatören befann sig på operationssalen varierade kraftigt då förberedelsetiderna inför operationerna varierade till exempel på grund av EDA-inläggning. Den tiden då observatörerna behövde koncentrera sig på skeendena på salen var dock betydligt kortare cirka 10-15 minuter.

I den aktuella studien deltog inte observatörerna i det pågående arbetet utan förhöll sig passiva, genom att vara tystlåtna och genom att placera sig på ställen som inte störde arbetet

på salen. I en icke-deltagande observationsstudie minskar risken för att observatören påverkar studiedeltagarna jämfört med om observatören deltar i arbetet (Wood, 2011). För att minimera sin påverkan kan en taktik vara att vara helt passiv och så diskret som möjligt (Polit & Beck). Observatören ska försöka att bete sig så naturligt som möjligt och inte störa deltagarna (Wood, 2011). En nackdel med att observatörerna var passiva är att situationen kan ha känts mindre naturlig för personalen som observerades än om alla hade haft en roll och deltagit aktivt i arbetet (Wood, 2011). Det hade dessutom varit svårt att notera alla värden som fördes in i checklistan om observatörerna samtidigt deltagit i arbetet.

Det är vanligt att det finns en så kallad Hawthorneeffekt initialt i en studie, det vill säga att studiedeltagarna omedvetet ändrar sitt beteende då de vet att de blir observerade. När deltagarna har vant sig vid att bli iakttagna brukar den effekten minska (Wood, 2011). Eftersom observationerna skedde under en relativt kort period kunde det finnas en risk för Hawthorneeffekten i studien då det inte fanns någon tid för anestesijuksköterskorna att vänja sig vid att bli observerade. Ett annat sätt att minska risken för ändrat beteende hos deltagarna är att de vet om i stora drag vad som observeras men det exakta motivet hålls dolt. För att deltagarna ska känna sig mer bekväma i att delta i studien behöver de ofta få en enkel och kort förklaring till studiens syfte. Förklaringen bör dock vara så pass vag att det exakta ändamålet inte avslöjas (Polit & Beck, 2012). I föreliggande studie informerades anestesijuksköterskorna om att observationerna gällde anestesijuksköterskans arbete fram till att fri luftväg säkerställdes. De hade inte tillgång till checklistan och informerades inte om att studiens syfte var begränsat till preoxygenering. Att observera utan att tala om för deltagarna att studien genomförs eliminerar helt problemet med Hawthorneeffekten men är inte förenligt med god forskningsetik (Polit & Beck, 2012).

En del av anestesijuksköterskorna observerades vid mer än ett tillfälle. Observatörerna noterade då att anestesijuksköterskorna tenderade att preoxygenera på ett liknande sätt. Att antalet deltagare ändå uppgick till 16 olika anestesijuksköterskor gör att det gav en bild hur preoxygenering utförs som inte är bundet till enskilda individer. Vid ett par tillfällen påbörjades observationer men avbröts och inkluderades inte då anestesiläkaren tog ansvar för luftvägarna. En anledning till det kunde vara att patienten bedömdes ha en förmodat svår luftväg.

Ursprungliga delmål i studien var att observera värdet för EtO₂ efter preoxygeneringen och tiden tills patienten fick apné. När checklistan användes i praktiken visade det sig dock att det värdet ändrade sig mycket snabbt på slavskärmen och påverkades av att andningsmasken inte alltid hölls helt tätt. Det sänker den interna validiteten i studien (Polit & Beck, 2012). Det var också svårt att se exakt när patienten fick apné och det redovisas därför inte i det slutliga resultatet. Efter pilotstudien omarbetades checklistan så att värdet för EtO₂ och koldioxidreturens utseende istället noterades vid varje hel minut för att ge en bild av hur effektiv preoxygeneringen var. Initialt var tanken också att mäta tiden för preoxygeneringen i minuter och sekunder men det var inte praktiskt genomförbart. Istället noterades tiden i hela minuter. Handventilering räknas inte som preoxygenering. Tid samt värden för EtO₂ noterades ändå under tiden som patienten handventilerades, då det har betydelse för det slutliga värdet för EtO₂ innan intubering eller nedsättning av larynxmask. Utseendet på koldioxidkurvan, om returerna var plåtåformade eller inte, användes som ett mått på hur tätt masken hölls mot patientens ansikte. Inga koldioxidreturer visade på otät mask, små returer visade på att masken delvis hölls tätt och returer med plåtåformer på att den hölls helt tätt.

Som alternativ metod hade observationerna kunnat kombineras med intervjuer eller enkäter för att ge en insyn i hur anestesijuksköterskorna resonerar om preoxygenering. Tidsramarna för studien tillät dock inte det alternativet. I efterhand har författarna även tänkt att det kunde vara av intresse att lägga till en kategori i checklistan för om PEEP används. Endast anestesijuksköterskor inkluderades i studien då de som grupp har en enhetlig utbildningsnivå. Studiens resultat visar också att det finns tendenser att anestesijuksköterskorna preoxygenerar på liknande sätt. Det skulle kunna tyda på att studien har en hög extern validitet (Polit & Beck, 2012). Det krävs fler studier för att säkerställa studiens generaliserbarhet.

I författarnas förförståelse ingår flera års erfarenhet av arbete som legitimerade sjuksköterskor på vårdavdelningar. Författarna har påbörjat specialistutbildning med inriktning mot anestesijuksvård och har därifrån erfarenhet genom verksamhetsförlagd utbildning av arbete på operationsavdelningar. Författarna hade ingen tidigare erfarenhet av observationsstudier. Valet av strukturerade observationsstudier är att föredra när författarna har begränsad erfarenhet (Polit & Beck, 2012).

Resultatdiskussion

Preoxygenering tillämpas vanligen vid alla induktioner men främst till patienter som har risk för svår luftväg eller ökad risk för hypoxi samt patienter som ska genomgå rapid sequence induction (Tanoubi, 2006). Vid samtliga induktioner som observerades gavs preoxygenering vilket ger en längre säker apnétid. Med det kan man se att det fanns en rutin att ge det till alla patienter och inte bara riskgruppspatienter. Det ger en ökad patientsäkerhet även vid oväntad svår luftväg (Weingart et al., 2012). Preoxygenering är ett sätt för anestesijuksköterskan att ligga ett steg före och på så sätt skapa kontroll över situationen vilket är en viktig strategi i arbetet för att hålla en hög patientsäkerhet (Sundqvist & Anderzén Carlsson, 2014).

Vid 87 % av induktionerna informerades patienterna om preoxygeneringen. Att informera patienten om behandlingen ses också inom advocacybegreppet som ett sätt att öka patientsäkerheten (Sundqvist & Anderzén Carlsson, 2014; Riksföreningen för anesthesi och intensivvård & Svensk sjuksköterskeförening, 2008). Instruktioner om andningsteknik gavs till 77 % av patienterna. Den vanligaste uppmaningen var att patienten ombads ta långa eller djupa andetag. Det är mest förenligt med snabb teknik för preoxygenering som används vid akuta situationer (Nimmagadda, et al., 2001). Författarna tror också att det kan vara ett sätt för anestesijuksköterskan att se koldioxidreturer på slavskärmen om anestesijuksköterskan är osäker på om hon eller han håller tät mask. Det var ingen som uppmanade patienten att göra en maximal utandning innan preoxygeneringen för att pressa tiden för preoxygeneringen, en teknik som undersöktes av Baraka et. al (2000). Det kan bero på att enbart induktioner vid elektiva operationer observerades och att det då inte finns samma tidspress som vid vissa akutfall.

Preoxygenering med 100 % syrgas och ett färskgasflöde på åtta liter per minut användes till 83 % av patienterna, vilket var avdelningarnas rutininställning på narkosapparaten. Till 10 % av patienterna användes 80 % syrgas med ett färskgasflöde på åtta liter per minut. En patient fick 100 % syrgas med ett färskgasflöde på 14,5 liter per minut under preoxygeneringen. Det är möjligt att anestesijuksköterskan försökte kompensera att masken inte hölls tätt genom att

höja färskgasflödet. En patient fick preoxygenering med 55 % syrgas samt ett färskgasflöde på 4,5 liter per minut. Det bör dock noteras att om narkosapparaten inte ställs om till uppstartskonfiguration efter föregående patient kan gamla inställningar som syrgaskoncentration och färskgasflöde finnas kvar till nästa patient. I en svensk studie randomiserades patienterna till att få 100, 80 eller 60 % syrgas med ett färskgasflöde på sex liter per minut under preoxygeneringen. För respektive grupp mättes mängden atelektaser som bildades samt hur lång apnétiden blev innan SpO₂ sjönk till 90 %. De patienter som fick 100 % syrgas fick betydligt mer atelektaser vid induktionen med ett område på motsvarande 10 cm² men hade också den längsta säkra apnétiden på sju minuter. Patienterna som fick 80 och 60 % hade atelektasområden på 1,3 cm² respektive 0,3 cm² men hade då bara säkra apnétider på fem respektive 3,5 minuter (Edmark, Kostova-Aherdan, Enlund & Hedenstierna, 2003). Betydelsen av atelektasbildningen under preoxygeneringen har dock tonats ned i en studie som visar att det inte finns någon signifikant skillnaden i funktionell residualkapacitet (FRC) 30 minuter efter induktion oavsett om patienten preoxygenerats med 100 % eller 40 % syrgas (Kanaya et al., 2012). Vid de induktioner vi observerade kan man då dra slutsatsen att i de flesta fall prioriterades en så lång säker apnétid som möjligt framför att förebygga atelektasbildning vid induktionen.

Andningsmasken hölls inte helt tätt vid många av induktionerna. Det har visats att otät mask försämrar utbytet av kväve till syrgas vid preoxygeneringen (McGowan & Skinner, 1995). Det leder till att den säkra apnétiden blir kortare (Weingart et al., 2012). Läckage och för kort tid för preoxygenering är de vanligaste orsakerna till en suboptimal preoxygenering (Tanoubi, 2006). Om preoxygenering ges under fem minuter med 100 % syrgas och ett färskgasflöde på tio liter per minut hamnar EtO₂ på mellan 60 % och 75 % om masken hålls med ett par millimeters mellanrum från patientens ansikte eller läggs utan tryck mot patientens ansikte (McGowan & Skinner, 1995). Det har visats att resultatet av preoxygeneringen kan förbättras vid otät mask om den utförs med normala andetag under fem minuter jämfört med djupandning under en minut (Kundra et al., 2013). Näsklämma och munstycke användes inte vid preoxygenering i de fall det var svårt att få masken att sluta tätt vid de observerade induktionerna (Tanoubi, 2006).

Värdena för EtO₂ under preoxygeneringen var i många fall svårbedömda då andningsmasken inte hölls tätt, vilket resulterar i felvärden. Det är då svårt att veta om preoxygeneringen är optimal eftersom det kommer att visas falskt höga värden för EtO₂ om masken inte hålls tätt. Figur 5 visar således högre medelvärden för EtO₂ under hela preoxygeneringen och ventileringen än som uppnåddes i verkligheten. Vid handventilering av patienten var det fler anestesijuksköterskor som höll helt tät mask än vid preoxygeneringen. Där gick det att se att de flesta EtO₂-värdena i slutet på ventileringen låg nära \geq de 90 % som eftersträvas efter preoxygeneringen enligt Tanoubi (2006). Det bör därmed ha uppnåtts en god säkerhetsmarginal för apnétiden som behövs för intubation eller nedsättning av larynxmask efter ventileringen, men det blir svårt att bedöma säkerhetsmarginalen om patienten visar sig vara svår att ventileras.

Anledningar till att andningsmasken inte alltid hölls helt tätt kan vara svårigheter att få den helt tätslutande eller en önskan om att inte orsaka patienten obehag. Det finns många orsaker till att det kan vara svårt att få masken att sluta tätt som till exempel brist på medverkan, övervikt och skägg (Tanoubi, 2006; Baillard et al., 2013). Patientens välbefinnande är en viktig del i anestesijuksköterskans arbete. Även i patientsäkerhetslagen poängteras det att värden ska utformas med omtanke och respekt och genomföras i samråd med patienten (SFS

2010:659). Det kan uppstå ett dilemma för anestesijuksköterskan när hon eller han upplever att det finns en konflikt mellan patientens välbefinnande och den medicinska säkerheten (Sundqvist & Anderzén Carlsson, 2014). Det har dock visats att anestesipersonalen ibland överskattar patientens obehagskänslor för en tätslutande mask (Schlack et al., 2001).

God kommunikation och att hålla patienten välinformerad är en viktig del i arbetet för att hålla en hög patientsäkerhet (Elfström et al., 2009; Schroeter, 2000). Vid de induktioner som observerades var den information patienterna fick om preoxygenering ofta ganska kortfattad. Det är möjligt att mer ingående information om vikten av preoxygenering skulle underlätta för patienten att acceptera en tätslutande mask. I anestesijuksköterskans yrkesroll ingår dock att kunna individanpassa information efter patientens önskan och förmåga att ta till sig information. Det skulle delvis kunna förklara att informationen var kortfattad. Patientens förutsättningar utgör därför också en viktig aspekt i hur mycket information som kan ges om preoxygenering.

Medelvärde SpO_2 låg över 95 % efter preoxygeneringen och handventileringen. Det är dock inte ett bra mått för att utvärdera preoxygenering då hemoglobinet vanligtvis är nära att vara mättat (Tanoubi et al., 2009). Författarna tyckte ändå att det var värt att notera då en saturation på under 95 % utgör en allvarlig risk för hypoxi under intubation (Weingart et al., 2012).

Vid 73 % av induktionerna gavs preoxygenering i tre till fem minuter vilket överensstämmer med det tidsintervall som anges vid långsam teknik (Tanoubi, 2006). Ett vanligt begrepp inom preoxygenering är att tre minuters normal andning med tätslutande mask och $FiO_2 \geq 90$ % ger en adekvat preoxygenering hos de flesta patienter (Weingart et al., 2012). Det kan vara så att tiden för preoxygenering används som ett riktmärke snarare än ett EtO_2 på ≥ 90 %. I de fall där tiden för preoxygenering blev lång kunde det bero på att anestesiläkemedlen inte hade hunnit verka fullt ut eller att man inväntade anestesiläkaren. I 13 % av fallen preoxygenerades patienten i mindre än tre minuter. Samtliga av dessa fall säkrades luftvägarna med larynxmask.

Vid preoxygenering där luftvägarna säkrades med larynxmask var det även en högre andel av anestesijuksköterskorna som inte höll tät mask. Det har visats att det krävs mindre tid att säkra luftvägen med en larynxmask än med en endotrakealtub (Reinhart, & Simmons, 1994). Dock har det visats att 5 % av nedsättningarna med en LMA-mask misslyckas vid första försöket, för I-gel var motsvarande siffra 21 % (Beleña, Núñez, Vidal, Gasco, Alcojor, Lee, & Pérez, 2015). Det gör att det ibland är nödvändigt med en längre säker apnétid även vid nedsättning av larynxmask för att kunna upprätthålla en hög patientsäkerhet.

Tiden för preoxygeneringen fortsatte ibland efter att patienten fått apné. Syrgasutbytet i lungorna fortsätter även när patienten har slutat andas om fortsatt syrgastillförsel ges. Apné i sig gör också att patienten får ett minskat syrgasbehov. PaO_2 kan bibehållas på nivåer över 100 mmHg i upp till 100 minuter utan att patienten andas. Under längre perioder av apné sker en rubbning syra-basbalansen och patienten utvecklar en respiratorisk acidosis (Weingart et al., 2012).

I 10 % av fallen anpassades patientens kroppsläge genom att höja huvudändan eller att de positionerades i motsatt trendelenburgläge. Det ger en signifikant längre apnétid utan hypoxi (Murphy & Wong, 2013; Ramkumar et al., 2010). Höjd huvudända har visats öka den säkra apnétiden med 24-36 % (Lane, Saunders, Schofield, Padmanabhan, Hildreth, & Laws, 2005;

Ramkumar et al., 2011). Motsatt trendelenburgläge utgör ett bra alternativ till höjd huvudända för patienter med höft- eller ryggproblem (Weinghart et al., 2012). I övriga 90 % av de fall som observerades fick patienten preoxygenering i plant ryggläge. Ryggläget gör att det är svårare att ta djupa andetag och att lungorna lättare drabbas av atelektaser. En ökad atelektasbild ger en kortare säker apnétid (Weinghart et al., 2012).

Studiens resultat visar på att många av anestesijuksköterskorna preoxygenerar på liknande sätt. Det skulle kunna tyda på att resultatet är applicerbart även på andra operationsavdelningar. Dock krävs det fler studier för att vara säker på generaliserbarheten av föreliggande studies resultat. För vidare forskning vore det av intresse med en kvalitativ studie för att få djupare förståelse för vad anestesijuksköterskor anser om preoxygenering. Preoxygenering är en viktig del i arbetet med att förebygga komplikationer. Att undvika vårdskador besparar patienten onödigt lidande och är viktigt ur ett samhällsperspektiv för att minska vårdkostnaderna.

Slutsats

Preoxygenering gavs vid samtliga av de observerade inductionerna. Information om preoxygenering gavs till 87 % av patienterna och 77 % av patienterna fick information om andningsteknik. Vid de flesta av inductionerna gavs preoxygenering med 100 % syrgas och ett färskgasflöde på åtta liter per minut. Tidsmässigt utfördes flertalet av preoxygeneringarna enligt praxis för långsam preoxygenering. Vid många av de observerade inductionerna hölls andningsmasken inte tätt eller delvis otätt under preoxygeneringen. Ryggläge var den vanligaste positionen för patienten under inductionen.

Referenslista

- Baillard, C., Depret, F., Levy, V., Boubaya, M., & Beloucif, S. (2014). Incidence and prediction of inadequate preoxygenation before induction of anaesthesia. *Annales Françaises d'Anesthésie Et De Réanimation*, 33(4), e55-e58. doi:10.1016/j.annfar.2013.12.018
- Baker, G. R., Majumdar, S. R., O'Beirne, M., Palacios-Derflingher, L., Reid, R. J., Sheps, S., . . . Hébert, P. (2004). The canadian adverse events study: The incidence of adverse events among hospital patients in canada. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal = Journal De l'Association Médicale Canadienne*, 170(11), 1678-1686. doi:10.1503/cmaj.1040498
- Baraka, A., Haroun-Bizri, S., Houry, S., & Chehab, I. R. (2000). Single vital capacity breath for preoxygenation. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal Canadien d'Anesthésie*, 47(11), 1144-1146. doi:10.1007/BF03027970
- Beleña, J. M., Núñez, M., Vidal, A., Gasco, C., Alcojor, A., Lee, P., & Pérez, J. L. (2015). randomized comparison of the i-gel™ with the LMA Supreme™ in anesthetized adult patients. *Der Anaesthetist*, 64(4), 271-276. doi:10.1007/s00101-015-0020-z
- Burns, N., & Grove, S. K. (2009). *The practice of nursing research: Appraisal, synthesis and generation of evidence*. St. Louis: Saunders Elsevier.
- Burns, N., & Grove, S. K. (2001). *The practice of nursing research: Conduct, critique & utilization*. Philadelphia: Saunders.
- De Jong, A., Futier, E., Millot, A., Coisel, Y., Jung, B., Chanques, G., . . . Jaber, S. (2014). How to preoxygenate in operative room: Healthy subjects and situations "at risk". *Annales Françaises d'Anesthésie Et De Réanimation*, 33(7-8), 457.
- Edmark, L., Kostova-Aherdan, K., Enlund, M., Hedenstierna, G., Medicinska och farmaceutiska vetenskapsområdet, Klinisk fysiologi, . . . Institutionen för medicinska vetenskaper. (2003). Optimal oxygen concentration during induction of general anesthesia. *Anesthesiology*, 98(1), 28-33. doi:10.1097/00000542-200301000-00008
- Elfström, J., Nilsson, L., & Sturnegk, C. (2009). Sjukvårdens händelse-analyser bör skärpas och involvera läkare. *Lakartidningen*, 106(48), 3262-3267
- Gagnon, C., Fortier, L., & Donati, F. (2006). When a leak is unavoidable, preoxygenation is equally ineffective with vital capacity or tidal volume breathing. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal Canadien d'Anesthésie*, 53(1), 86-91. doi:10.1007/BF03021532
- Kanaya, A., Satoh, D., & Kurosawa, S. (2013). Higher fraction of inspired oxygen in anesthesia induction does not affect functional residual capacity reduction after intubation: A comparative study of higher and lower oxygen concentration. *Journal of Anesthesia*, 27(3), 385-389. doi:10.1007/s00540-012-1547-7
- Kang, H., Park, H. J., Baek, S. K., Choi, J., & Park, S. J. (2010). Effects of preoxygenation with the three minutes tidal volume breathing technique in the elderly. *Korean Journal of Anesthesiology*, 58(4), 369-373. doi:10.4097/kjae.2010.58.4.369
- Khandrani, J., Modak, A., Pachpande, B., Walsinge, G., & Ghosh, A. (2009). Study of effects of varying durations of pre-oxygenation. *The Internet Journal of Anesthesiology*, 20(1)
- Kundra, P., Stephen, S., & Vinayagam, S. (2013). Techniques of preoxygenation in patients with ineffective face mask seal. *Indian Journal of Anaesthesia*, 57(2), 175. doi:10.4103/0019-5049.111847

- Lane, S., Saunders, D., Schofield, A., Padmanabhan, R., Hildreth, A., & Laws, D. (2005). A prospective, randomised controlled trial comparing the efficacy of pre-oxygenation in the 20 degrees head-up vs supine position. *Anaesthesia*, 60(11), 1064-1067. doi:10.1111/j.1365-2044.2005.04374.x
- McGowan, P., & Skinner, A. (1995). Preoxygenation - the importance of a good face mask seal. *British Journal of Anaesthesia*, 75(6), 777-778.
- Murphy, C., & Wong, D. T. (2013). Airway management and oxygenation in obese patients. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal Canadien d'Anesthésie*, 60(9), 929-945. doi:10.1007/s12630-013-9991-x
- Nimmagadda, U., Chiravuri, S. D., Salem, M. R., Joseph, N. J., Wafai, Y., Crystal, G. J., & El-Orbany, M. I. (2001). Preoxygenation with tidal volume and deep breathing techniques: The impact of duration of breathing and fresh gas flow. *Anesthesia and Analgesia*, 92(5), 1337-1341. doi:10.1097/00000539-200105000-00049
- Northern Nurses' Federation. (2003). *Ethical guidelines for nursing research in the Nordic countries*. Hämtad 2015-01-13, från http://www2.dsr.dk/dsr/upload/3/0/813/SSN_etiske_retningslinjer.pdf
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2012). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Ramkumar, V., Umesh, G., & Philip, F. A. (2011). Preoxygenation with 20° head-up tilt provides longer duration of non-hypoxic apnea than conventional preoxygenation in non-obese healthy adults. *Journal of Anesthesia*, 25(2), 189-194. doi:10.1007/s00540-011-1098-3
- Riksföreningen för anesthesi och intensivvård & Svensk sjuksköteförening. (2008). *Kompetensbeskrivning för legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen med inriktning mot anesthesisjukvård*. Hämtad 13 januari, 2015, från <http://www.swenurse.se/globalassets/publikationer/kompetensbeskrivningar-publikationer/anestesi.komp.webb.pdf>
- Schroeter, K. (2000). Advocacy in perioperative nursing practice. *AORN Journal*, 71(6), 1205,1207,1213,1215,1220,1222-1205,1210,1213,1218,1220,1222. doi:10.1016/S0001-2092(06)61440-3
- Schroeter, K. (2002). Ethics in perioperative Practice—Patient advocacy. *AORN Journal*, 75(5), 941,947,949-944,947,949. doi:10.1016/S0001-2092(06)61458-0
- Schlack, W., Heck, Z., & Lorenz, C. (2001). Mask tolerance and preoxygenation: A problem for anesthesiologists but not for patients. *Anesthesiology*, 94(3), 546. doi:10.1097/00000542-200103000-00042
- SFS 2003:460. *Lag om etikprövning av forskning som avser människor*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- SFS 2010:659. *Patientsäkerhetslag*. Stockholm: Socialdepartementet.
- Socialstyrelsen. (u.å.). *Patientsäkerhet*. Hämtad 2015-01-05, från <http://www.socialstyrelsen.se/patientsakerhet>
- Soop, M., Fryksmark, U., Köster, M., & Haglund, B. (2009). The incidence of adverse events in swedish hospitals: A retrospective medical record review study. *International Journal for Quality in Health Care*, 21(4), 285-291. doi:10.1093/intqhc/mzp025
- Sundqvist, A., Carlsson, A. A., Örebro universitet, & Institutionen för hälsovetenskap och

- medicin. (2014). Holding the patient's life in my hands: Swedish registered nurse anaesthetists' perspective of advocacy. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 28(2), 281-288. doi:10.1111/scs.12057
- Reinhart, D. J., & Simmons, G. (1994). Comparison of placement of the laryngeal mask airway with endotracheal tube by paramedics and respiratory therapists. *Annals of Emergency Medicine*, 24(2), 260-263. doi:10.1016/S0196-0644(94)70139-3
- Tanoubi, I. (2006). Oxygenation before anesthesia (preoxygenation) in adults. *Anesthesiology Rounds*, 5:1-6
- Tanoubi, I., Drolet, P., & Donati, F. (2009). Optimizing preoxygenation in adults. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal Canadien d'Anesthésie*, 56(6), 449-466. doi:10.1007/s12630-009-9084-z
- Weingart, S. D., & Levitan, R. M. (2012). Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. *Annals of Emergency Medicine*, 59(3), 165-175.e1. doi:10.1016/j.annemergmed.2011.10.002
- Wood, M. J., & Kerr, J. C. (2011). *Basic steps in planning nursing research: From question to proposal*. Sudbury, Mass: Jones and Bartlett.

Bilaga 1: Checklista

Checklista

1) Ges information till patienten om preoxygenering av anestesisjuksköterskan?

Ja Nej

2) Ges syrgas via andningsmask och spontanandning före narkosinduktion?

Ja Nej FiO₂ _____% Färskgasflöde _____ l/min

Kommentar: _____

3) Ges uppmaningar till patienten om andningsteknik (ex, ta djupa andetag eller andas som vanligt) av anestesisjuksköterskan?

Ja Nej

Kommentar: _____

4) Visas koldioxidreturer på slavskärmen?

Efter 1 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 2 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 3 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 4 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 5 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 6 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 7 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 8 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 9 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 10 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 11 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 12 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 13 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 14 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____
Efter 15 min	Nej <input type="checkbox"/>	Ja, men utan platåer <input type="checkbox"/>	Ja, med platåer <input type="checkbox"/>	EtO ₂ _____

5) Visas koldioxidreturer på slavskärmen vid slutet av preoxygeneringen?

Nej Ja, men utan platåer Ja, med platåer EtO₂ _____

6) Visas koldioxidreturer på slavskärmen vid slutet av ventileringen?

Nej Ja, men utan platåer Ja, med platåer EtO₂ _____

7) Ventilera anestesijuksköterskan patienten före intubation eller nedsättning av larynxmask?

Ja Nej

8) Efter hur många minuter får patienten apné? _____

9) Efter hur många minuter börjar anestesijuksköterskan att ventilera patienten? _____

10) Efter hur många minuter påbörjas intubation eller nedsättning av larynxmask? _____

11) Observerar anestesijuksköterskan övervakningsskärmen under preoxygeneringen?

Ja Nej

12) SpO₂ innan andningsmasken hålls framför patientens ansikte och SpO₂ när den tas bort från ansiktet eller att anestesijuksköterska börjar att ventilera patienten, samt SpO₂ efter eventuell ventilering

SpO₂

Värde i procent före preoxygenering _____

Värde i procent efter preoxygenering _____

Värde i procent efter ev. ventilering _____

13) Patientens positionering

14) Användes trakealtub eller larynxmask?

Larynxmask Trakealtub

15) Antal yrkesverksamma år som anestesijuksköterska _____

Bilaga 2: Forskningspersonsinformation



FORSKNINGSPERSONSINFORMATION

Bakgrund och syfte

Studier och litteratur beskriver hur viktig anesthesiinduktionen är för patientsäkerheten. Det exakta genomförandet kan variera beroende på ingrepp samt patientens tillstånd och förutsättningar.

Studiens syfte är att beskriva anestesipersonalens arbete fram till och med att fri luftväg säkerställts med antingen endotrakealtub eller nedsättande av larynxmask vid elektiv kirurgi.

Förfrågan om deltagande

Du tillfrågas om deltagande i studien eftersom du arbetar som anestesisjuksköterska på en operationsavdelning och har ansvar för patientens luftvägar vid induktion.

Hur går studien till?

Studien är en observationsstudie. Observationerna påbörjas när patienten anländer till operationssalen och avslutas när fri luftväg har säkerställts med antingen endotrakealtub eller larynxmask. Observatören kommer ej delta i vårdarbetet. Observationerna sker utifrån en förutbestämd checklista. Studiedeltagaren är välkommen att kontakta observatörerna för att ta del av checklistans utformning, dock tidigast efter att alla observationer i studien har avslutats. Sammanlagt planeras tjugo till trettio observationer att ingå i studien.

Vilka är riskerna?

Vi ser inte att studien medför några risker för dig. Dock är det möjligt att du kan uppfatta det känsligt att bli observerad i din yrkesroll.

Finns det några fördelar?

Att delta i denna studie innebär inga direkta fördelar för dig. Resultatet kan eventuellt bidra till en ökad medvetenhet om innehåll och struktur för att stärka patientsäkerhet.

Hantering av data och sekretess

Varken operationsenheten eller de personer som observerats kommer att namnges och därmed ej heller att publiceras. Insamlat material kommer inte att användas i något annat sammanhang än gällande studie.

Hur får jag information om studiens resultat?

Du kan få ta del av resultatet genom att kontakta ansvariga för studien. Studien kommer att publiceras som en magisteruppsats på specialistsjuksköterskeprogrammet med inriktning mot anestesijukvård vid Göteborgs universitet sommaren 2015.

Frivillighet

Ditt deltagande i studien är frivilligt. Du har rätt att avbryta ditt deltagande när som helst utan att lämna särskild förklaring.

Ersättning

Din vårdnadschef har godkänt att du deltar i studien på arbetstid. Annan ersättning ges inte för att delta i studien.

Ansvariga för studien

Observatörer

Eva-Karin Andersson
Anestesisjuksköterskestudent
E-mail: gusandevag@student.gu.se
Mobil: 0709 73 98 35

Lena Teiler
Anestesisjuksköterskestudent
E-mail: gusteile@student.gu.se
Mobil: 0708 59 58 51

Handledare

Pether Jildenstål
Universitetslektor

Sahlgrenska akademien
Göteborgs universitet
E-mail: pether.jildenstal@gu.se
Tel: 031-786 60 44