



LUNDS
UNIVERSITET
Medicinska fakulteten

Nämnden för omvårdnadsutbildning

Box 157, 221 00 LUND

Airtraq videolaryngoskop för intubering av patienter med cervikal immobilisering

En litteraturstudie

Författare: Jörgen Thunman

Handledare: Anders Johansson

Magisteruppsats

Våren 2016

Abstrakt

Bakgrund: Endotrakeal intubation är det effektivaste sättet att säkra fri luftväg hos patienten. Vid cervikal immobilisering försämras möjligheterna att utföra en intubation. Airtraq är ett hjälpmedel avsett att underlätta vid svåra intubationer. **Syfte:** Att granska och sammanfatta de evidens som föreligger angående om Airtraq videolaryngoskop ger en snabbare intubering jämfört med Macintoshlaryngoskop på cervikalt immobiliserade patienter. **Metod:** Systematisk litteraturstudie **Resultat:** Airtraq ger en snabbare intubation av cervikalt immobiliserade patienter, i synnerhet hos användare med begränsad intubationsvana. Effekten är dock begränsad och resultaten har stor spridning. **Rekommendation:** Författaren ger en svag rekommendation att införa Airtraq som intubationshjälpmedel.

Nyckelord

Airtraq, Intubation, Cervikal Immobilisering, Systematisk litteraturstudie, Macintosh

Lunds universitet
Medicinska fakulteten

Innehållsförteckning

Introduktion	4
Problemområde	4
Bakgrund.....	4
Perspektiv och utgångspunkter.....	4
Fri luftväg.....	5
Cervikal immobilisering.....	5
Endotrakeal intubation.....	6
Airtraq.....	7
Syfte	7
Metod	8
Urval.....	8
Analys av data.....	9
Forskningsetiska avvägningar	10
Resultat	10
Sammanvägd tidsskillnad	12
Noviser	14
Vana.....	15
Diskussion.....	17
Metoddiskussion.....	17
Resultatdiskussion.....	17
Rekommendation	19
Referenser	20
Bilaga 1 (3).....	25
Bilaga 2 (3).....	26
Bilaga 3 (3).....	29

Introduktion

Problemområde

En anestesijuksköterska ska enligt Svensk sjuksköterskeförening (2012) kunna bedöma, etablera och upprätthålla en fri luftväg samt övervaka, assistera eller vid behov ventilera patienten. Vidare ska hen kunna söka, analysera och kritiskt granska relevant kunskap inom området (Svensk sjuksköterskeförening, 2012). Endotrakeal intubation är en av de viktigaste metoderna för att upprätthålla en fri luftväg. Detta innebär att man med ett laryngoskop placerar en tub med en tättslutande kuff i luftstrupen (Heiner & Gabot (2013[2014])). Ett flertal instrument i syfte att underlätta en svår intubation finns idag på marknaden. Ett av dessa är Airtraq, ett kompakt, portabelt videolaryngoskop. Evidensen är dock bristfällig gällande i vilken grad olika instrument underlättar möjligheten till en säker luftväg (Suppan, Tramèr, Niquille, Groscurin & Marti, 2015). Nya studier tillkommer dock kontinuerligt och författaren finner det därför motiverat med ytterligare litteraturgranskning i syfte att skapa mer kunskap om ämnet.

Bakgrund

Perspektiv och utgångspunkter

I Grundprinciper för patientvårdande verksamhet definierade Henderson omvårdnadsbegreppet enligt följande: ”Sjuksköterskans speciella arbetsuppgift består i att hjälpa en individ, sjuk eller frisk, att utföra sådana åtgärder som befordrar hälsa eller tillfrisknande (eller en fridfull död); åtgärder individen själv skulle utföra om han hade erforderlig kraft, vilja eller kunskap. Denna arbetsuppgift skall utföras på ett sätt som hjälper individen att så snart som möjligt återvinna sitt oberoende” (Henderson, 1991). Att etablera och upprätthålla en fri luftväg på en patient som själv inte har möjlighet att göra detta ligger väl i linje med Hendersons definition.

Kvalitetsutveckling baserad på evidens och erfarenhet ska ske kontinuerligt för att kunna ge optimal vård (Svensk sjuksköterskeförening, 2012). Sjukvårdspersonal ska kunna ge

sakkunnig och omsorgsfull vård som står i överensstämmelse med vetenskap och beprövad erfarenhet. Den som tillhör vårdpersonalen bär själv ansvaret för hur han eller hon fullgör sina arbetsuppgifter (Patientsäkerhetslagen, SFS 2010:659, 6 kap, 1-2§). Detta kan innefatta att följa utvecklingen av hjälpmedel för att underlätta etableringen av fri luftväg.

Den snabba kunskapsutvecklingen inom hälso- och sjukvården medför ökade krav på dess medarbetare när det gäller forskning, utbildning och utveckling. En specialistsjuksköterska med inriktning mot anestesijukvård ska självständigt kunna implementera evidensbaserade forskningsresultat i omhändertagandet av patienten i den perioperativa vården (Svensk sjuksköterskeförening, 2012). Evidensbaserad vård kan definieras som dels ett förhållningssätt att tillämpa bästa tillgängliga vetenskapliga evidens för vårdbeslut och dels en process för att systematiskt sammanställa, värdera, tolka och tillämpa befintliga forskningresultat (Willman, Stoltz & Bahtsevani, 2011). I det här fallet tolkas detta som att kontinuerligt följa utvecklingen av nya hjälpmedel eller metoder inom området för att kunna ge bästa tillgängliga vård.

Fri luftväg

Det internationellt etablerade sättet att hantera skadade patienter är ABCDE-konceptet där man systematiskt går igenom patienten för att inte missa några allvarliga skador. A står för "Airway with simultaneous spine stabilization and/or immobilisation", där målet är att skydda såväl luftväg som nacke, B står för breathing, C för cirkulation etc. Stegen värderas systematiskt och problem under A löses innan man går vidare till B etc. (Wikström, 2012). Problem uppstår då de nödvändiga åtgärderna under A, ställs i motsats till varandra när patienten inte kan hålla en fri luftväg. Den immobilisering som krävs för att skydda nackkotpelaren kan försvåra etablerandet av en fri luftväg.

Cervikal immobilisering

Alla patienter med ömhet i nacke eller rygg samt de som är eller har varit medvetandesänkta efter trauma ska behandlas som om de hade en fraktur i nackkotpelaren tills motsatsen är bevisad (Wikström, 2012). Vid t.ex. trauma är det indicerat att patientens nacke hålls immobiliserad med hjälp av en stel nackkrage (Riksföreningen för sjuksköterskor inom Trauma, 2006) eller genom manuell immobilisering vilket har visat sig vara ett säkrare alternativ (Gerling, et.al. 2000). Vid manuell immobilisering står en person vid patientens

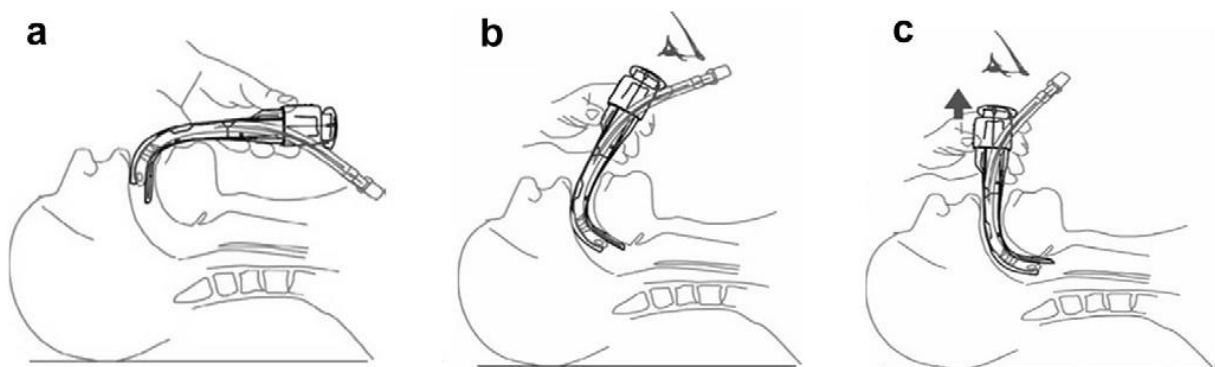
huvudända och håller huvudet och nacken (Austin, Krishnamoorthy & Dagal. 2014). Även om immobilisering skyddar nackkotpelaren gör det intuberingen svårare. Nacken kan inte manipuleras så att goda intuberingsförhållanden fås och en eventuell nackkrage kan dessutom förhindra öppning av patientens mun på ett fullgott sätt (Suppan et. al. 2015). När man i undersökning intuberade samma patienter såväl med som utan immobilisering visade det sig immobilisering både försämrade insynen till stämbanden och ökade risken för misslyckad intubation (Thiboutot et al., 2009) En amerikansk undersökning visar att det tryck laryngoskopbladet utövar på luftvägarna, vilket i sin tur överförs till nackkotpelaren, ökar på immobiliserade patienter vilket i sig kan öka risken för skador (Brandon et al. 2009).

Endotrakeal intubation.

Endotrakeal intubation är en av de viktigaste metoderna för att upprätthålla en fri luftväg (Heiner & Gabot (2013[2014]). Indikationer för endotrakeal intubation innefattar: otillräcklig ventilation på mask, risk för aspiration, behov av övertrycksventilation, annan operationsställning än plant ryggläge, behov av muskelrelaxantia, skador på nacke och hals samt djup medvetslöshet (Butterworth IV, 2013). Den sedvanliga intubationsmetoden är direkt laryngoskopi med macintoshlaryngoskop. Detta består av ett handtag med batteri och ett böjt blad med en ljuskälla. Laryngoskopet hålls i vänster hand och tuben i höger varefter laryngoskopbladet förs in i munnen och ned mot luftstrupen samtidigt som det lyfter undan vävnaden och skapar fri sikt mot stämbanden. En trakealtub förs in och kuffas nedanför stämbanden, dels för att säkra tuben på plats och dels för att hindra aspiration. För att få goda förutsättningar för intubation bör huvud och nacke placeras i s.k. ”sniffing position” med flektion i övergången från axlar till nacke och samtidig extension i atlanto-occipitalleden för att munöppningen och luftstrupen ska komma så mycket som möjligt i linje med varandra (Stackhouse & Infosino. 2011). Även om endotrakeal intubation på många sätt är en rutinmanöver är den inte utan risker. Svår intubation kommer på tredje plats av andningsrelaterade orsaker till död och hjärnskada (Heiner & Gabot (2013[2014]). En svår intubation definieras av Stackhouse och Infosino (2011) som en intubation som kräver mer än tre försök eller tar mer än tio minuter. Omvänt kan en kortare intubationstid tas som tecken på komplikationsfri intubation och en förbättring av denna tid som mått på om ett intubationshjälpmedel har den avsedda effekten.

Airtraq

Det finns en mängd olika hjälpmedel på marknaden, avsedda att användas när man inte ser eller kommer åt med ett vanligt laryngoskop. Dessa inkluderar bland annat videolaryngoskop som ger möjlighet att se var man befinner sig med laryngoskopet, ledare med fiberoptik som kan vara kopplade till video så att man kan se var tubänden är eller bara vara en ljuskälla som syns genom huden och ger en indikation på hur lång ned i halsen trakealtuben ligger. Vidare finns det även larynxmasker med möjlighet till intubation (Heiner & Gabot (2013[2014) och trakealtuber med justerbar spets (Gaszynska et al. 2013). Airtraq är ett laryngoskop som, med hjälp av speglar, linser och prismor, låter användaren se patientens stämband utan att nacken behöver manipuleras. Laryngoskopbladet har två kanaler, en med belysning och lins och en för en endotrakealtub med en diameter på upp till 8,5 mm. För att undvika imbildning på linsen kan användaren tända belysningen minst 30 sekunder innan användning för att värma linsen. Före användning placeras endotrakealtuben i kanalen och bladet förs in till tungroten på ett liknande sätt som med ett vanligt laryngoskop. Bladet lyfts något tills stämbanden kan ses i okularet varefter trakealtuben förs in (Heiner & Gabot (2013[2014)(Figur 1).



Figur 1 Airtraq laryngoskop. Notera att nackens position inte förändras. (Turkstra et al. 2009)

Syfte

Att granska och sammanfatta det material som finns angående om Airtraq videolaryngoskop ger en snabbare intubering jämfört med McIntoshlaryngoskop på cervikalt immobiliserade patienter.

Metod

Som metod för att besvara frågeställningen valdes en systematisk litteraturstudie. En systematisk litteraturstudie görs för att, utifrån en preciserad frågeställning, sammanställa det rådande kunskapsläget inom ett ämne. Studien ska innefatta en systematisk sökning efter allt material som finns inom området, kvalitetsgranskning av det funna materialet, extraktion av data och sammanvägning av resultat samt en bedömning av evidensstyrkan hos det samlade underlaget. Vidare ska urvalskriterier, sökvägar och granskningsmetoder anges på ett sätt som gör att studien kan reproduceras (SBU, 2014).

Urval

Sökningar gjordes i första hand i PubMed, men även i Cinahl och Cochrane Library. Dock resulterade sökningarna i de två senare inte i några resultat som inte redan hittats i PubMed. Sökord innefattar airtraq, immobiliz* och cervical* (* = ett trunkeringstecken som tillåter sökning på alla böjningar av den markerade ordstammen). De mest relevanta träffarna valdes och kompletterades ytterligare med s.k. kedjesökning dvs. att artiklar valdes från referenslistor i de artiklar som funnits i första ledet (SBU, 2014). Artiklar äldre än tio år samt på andra språk än svenska, engelska och tyska sorterades bort innan en första sällning av artiklarna gjordes genom att abstraktet till artiklarna lästes. Studier som jämförde tid till intubation med macintoshlaryngoskop respektive Airtraq videolaryngoskop på patienter med nedsatt cervikal rörlighet inkluderades. Såväl studier på patienter som studier på övningsdockor eller liknande har inkluderats. Därefter gjordes ytterligare ett urval med avseende på relevans utifrån syftet för att bestämma vilka artiklar som skulle användas i litteraturstudien. De artiklar som bedömdes som relevanta för att besvara syftet granskades ytterligare för att bedöma kvaliteten innan ett slutgiltigt urval gjordes. Totalt lästes femtiotre abstract, tjugo artiklar granskades varav tolv slutligen togs med i resultatet (Tabell 1).

Tabell 1 Sökschema

Sökning	Sökord	Antal träffar	Granskande abstract	Urval 1	Urval 2
#1	airtraq	286	0	0	0
#2	immobiliz*	94544	0	0	0
#3	cervic*	939	0	0	0
#4	#1 AND #2	27	22	14	9
#5	#1 AND #3	43	26	4	2
#6	#1 AND #2 AND #3	19	0	0	0
+	Kedjesökning	5	5	2	1

Dubbelträffar dvs resultat som återkom i sökning #5 och #6 efter att redan påträffats i sökning #4 ignorerades. De utvalda artiklarna granskades med avseende på relevans och kvalitet med hjälp av granskningsmallar från SBU:s handbok, Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården (2014) (bilaga 1-2). Relevansen granskades utifrån studiepopulation, intervention, effektmått och studielängd. Kvalitén granskades framför allt med avseende på eventuella bias, det vill säga risk för systematiska fel och intressekonflikter.

Analys av data

Analysen har skett utifrån en förenklad variant av metoder som beskrivs i Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården – En handbok (SBU, 2015). Förenklingen består i att ingen hänsyn har tagits till eventuella konfidensintervall. De enskilda studiernas tyngd viktades utifrån antalet testsubjekt där tyngden utgick ifrån hur stor andel av det totala antalet testsubjekt som ingick i den enskilda studien. Studiernas tyngd multiplicerades med den uträknade effekten (%-skillnad av intuberingstid). Effekten sattes som den procentuella förbättringen av intuberingstid med Airtraq i jämförelse med Macintosh. Försämringar i intuberingstid skrevs som negativa resultat. Avsikten var att sammanväga effekten från de olika studierna, uttryckt i procentuell förändring av intubationstid. Resultaten visas i form av diagram och tabeller. Figurerna innehåller tidsskillnader i varje enskild studie samt en sammanvägd effektstorlek för studierna totalt. Effektstorleken presenteras som ett viktat medelvärde av de olika studiernas resultat avseende på hur mycket intubationstiden förändrades i % i jämförelse med kontrollgruppen. Resultatet från varje enskild studie benämns efter ”försteförfattaren” av den inkluderade studien (Tabell 2). Styrkan i det samlade

underlaget har bedömts enligt GRADE-systemet (bilaga 2). Grade Working Group- system (GRADE), är ett internationellt utarbetat system för att klassificera styrkan på det samlade vetenskapliga underlaget (SBU, 2015).

Forskningsetiska avvägningar

För att genomföra en litteraturstudie behövdes inget godkännande från en etiknämnd (Forsman, 1997). Studierna som användes i resultatet var i överensstämmelse med Helsingforsdeklarationen (2013) som avser att balansera behovet av ny kunskap med deltagarnas hälsa och intresse. Alla studier som gjorts på patienter hade skett med informerat samtycke och hänsyn hade tagits till såväl patientens hälsa som integritet. Studierna hade granskats och godkänts av en etisk kommitté. Vid arbetet med studien var strävan att arbeta så objektivt som möjligt och att inte förändra eller vinkla resultaten i artiklarna. Det skulle även framgå tydligt vad som var källmaterial och vad som var egna åsikter.

Resultat

Totalt valdes tolv studier ut, samtliga randomiserade kontrollstudier av hög kvalitet. Såväl studier på patienter (n=3) som studier (n=9) på docka inkluderades (Tabell 2.). I studierna gjordes totalt 361 jämförelser mellan Airtraq och Macintosh. I studien av Legrand (2012) gjordes två olika undersökningar, en på vana intubatörer och en på noviser. Dessa delstudier har hanterats som två separata delstudier i sammanvägningen av resultatet.

Tabell 2 Artiklar ingående i analysen

<i>Författare, år,</i>	<i>Metod</i>	<i>Urval</i>	<i>Resultat</i>	<i>Kvalitet</i>
Wetsch, 2012.	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Tjugotre vana narkosläkare.	Tid till första ventilation var 57% längre med Airtraq.	Hög
Komasawa, 2011.	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Tjugoen läkare, nya inom området anestesi.	Tid till första ventilation var 18 % kortare med Airtraq.	Hög
Nowicki, 2009.	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Trettio ambulanssjukvårdare med minst ett års erfarenhet.	Ingen signifikant skillnad.	Hög
Tolon, 2012.	Randomiserad kontrollstudie utförd på patienter	Fyrtio ASA I och II patienter med en medianålder på trettio år. Intubatör anges ej.	Tid till första ventilation var 29% kortare med Airtraq.	Hög
Rützler, 2015.	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Tolv anestesiläkare, tio ST-läkare anestesi samt fem anestesisjuksköterskor.	Ingen signifikant skillnad.	Hög
Maharaj, 2006a.	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Tjugofem anestesiläkare med minst två års yrkeserfarenhet.	Ingen signifikant skillnad.	Hög
O'Carroll, 2013	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Trettiofem första- och andraårs läkarstudenter.	Tid till första ventilation var 23% längre med Airtraq.	Hög
Maharaj, 2006b.	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Fyrtio läkarstudenter utan tidigare intubationserfarenhet.	Tid till första ventilation var 63% kortare med Airtraq.	Hög
Maharaj, 2007a.	Randomiserad kontrollstudie utförd på patienter	Fyrtio vuxna ASA I - III patienter intuberades av fyra erfarna narkosläkare	Intubationstiden var 35% kortare med Airtraq.	Hög
Maharaj, 2007b.	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Trettio läkarstudenter utan tidigare intubationserfarenhet.	Intubationstiden var 40% kortare med Airtraq.	Hög
McElwain, 2011.	Randomiserad kontrollstudie utförd på patienter.	Nittio ASA I - III patienter. Samtliga intuberades av samma erfarna anesthesiolog.	Ingen signifikant skillnad.	Hög
Legrand, 2012.	Randomiserad kontrollstudie. Standardiserad övningsdocka.	Två grupper om vardera trettio anestesiläkare rekryterades. Ena gruppen med längre erfarenhet, den andra bestående av noviser	I bägge grupperna gav Airtraq en signifikant kortare intubationstid.	Hög

Det samlade underlagets evidensstyrka bedöms vara måttligt stark enligt GRADE (tabell 3). Samtliga studier var randomiserade kontrollstudier men spridningen var stor, från förbättringar på upp till 63% till försämringar på 57% och i tre av studierna framkom ingen signifikant skillnad (Tabell 4, Figur 2.) Den bristande överensstämmelsen drar ned evidensstyrkan.

Tabell 3 Evidensgradering enligt GRADE

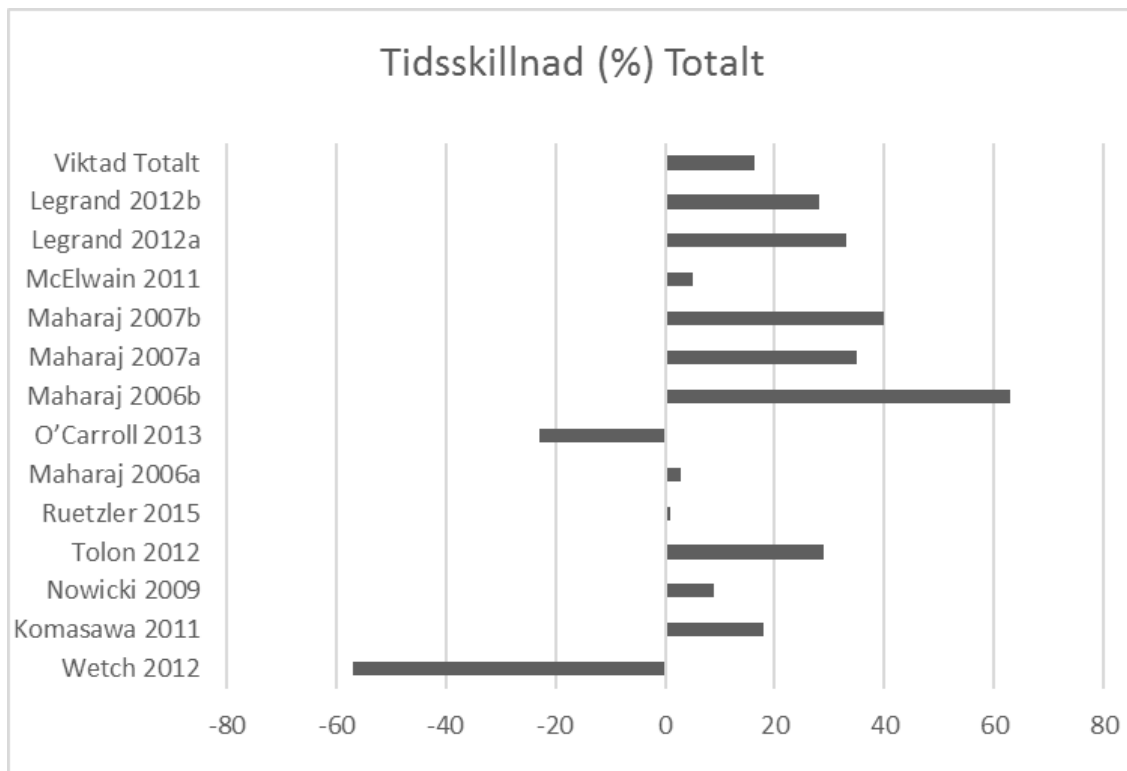
Studier Jämförelser	Design	Studiekvalitet	Överensstämmelse	Överförbarhet	Publiceringsbias	Effektstorlek	Förväxlings-faktor	Evidensstyrka
13 361	RCT ++++	0	-1	0	0	0	0	Måttligt stark +++

Sammanvägd tidsskillnad

Det samlade underlaget visade en tidsvinst på 16.21 % till fördel för Airtraq i tid från påbörjad intubering till första ventilation genom tuben (Tabell 4, Figur 2). Det är en stor spridning i materialet från stora tidsvinster, via försumbara skillnader till två studier som visar på signifikanta försämringar i jämförelse med vanlig laryngoskopi. Studier som avviker från mängden är framför allt en studie av Maharaj (2006) som visar en förbättring av intubationstiden på över 60% och den av Wetch (2012), som tvärtom visade en nästan lika stor försämring (Tabell 4).

Tabell 4. Förbättring av intubationstider totalt

	Antal jämförelser (n)	Tid Macintosh (s)	Tid Airtraq (s)	Tidsskillnad (%)	Vikt (n/n tot)	Tidsskillnad viktad (%)
Wetch 2012	23	21.0	33.2	-57	23/361	-3.6
Komasawa 2011	21	21.3	17.4	18	21/361	1.05
Nowicki 2009	30	32	29	9	30/361	0.75
Tolon 2012	20	48.7	34.3	29	20/361	1.6
Ruetzler 2015	27	20.5	20.3	0.9	27/361	0.07
Maharaj 2006a	25	18.5	18.0	3	25/361	0.2
O'Carroll 2013	35	60.9	75.0	-23	35/361	-2.2
Maharaj 2006b	40	55.1	20.3	63	40/361	6.98
Maharaj 2007a	20	20.3	13.2	35	20/361	1.94
Maharaj 2007b	30	17.5	10.5	40	30/361	3.32
McElwain 2011	30	20	19	5	30/361	0.41
Legrand 2012a	30	27	18	33	30/361	2.74
Legrand 2012b	30	21	16	28	30/361	2.32
Totalt	361				361/361	16.21



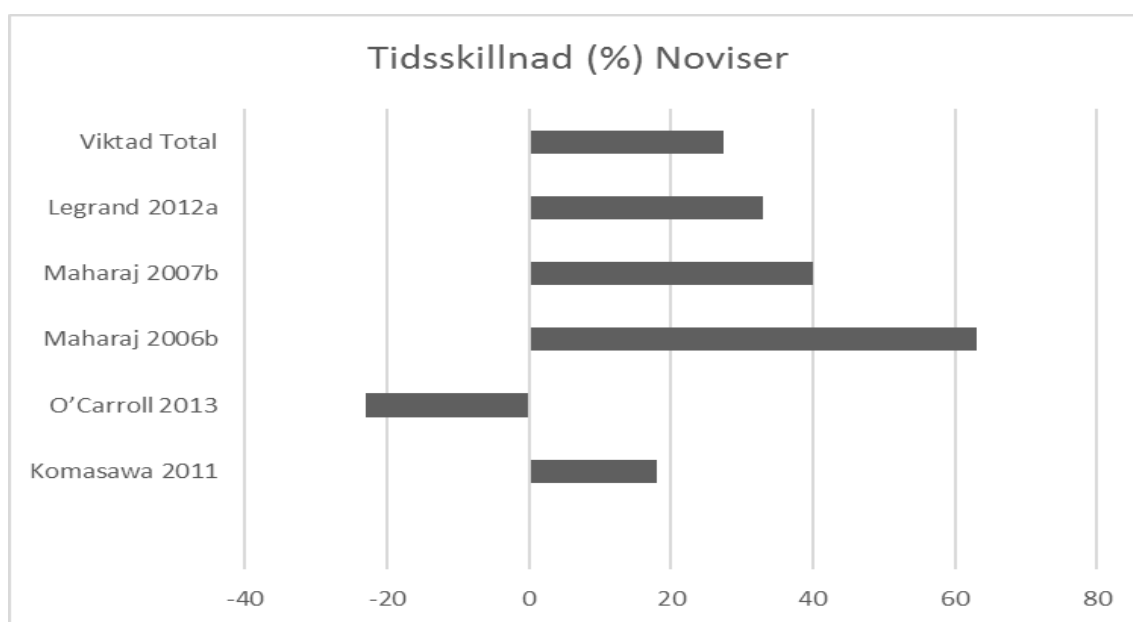
Figur 2 Förbättring av intubationstider totalt.

Noviser

När de studier som gjordes på personal med begränsad erfarenhet av intubering sammanställdes var skillnaden ännu tydligare. Ett utfall på 27.45% tidsvinst med Airtraq, inga delstudier med försumbara skillnader dock en studie som snarare visade på försämring (Tabell 5, Figur 3). Då bara fem studier har gjorts på noviser försvagas resultatet.

Tabell 5 Förbättring av intubationstider, noviser

	n (antal jämförelser)	t(s)McIntosh	t(s)Airtraq	Tidsskillnad (%)	Vikt (n/n tot)	Tidsskillnad viktad (%)
Komasawa 2011	21	21.3	17.4	18	21/156	2.4
O'Carroll 2013	35	60.9	75.0	-23	35/156	-5.16
Maharaj 2006b	40	55.1	20.3	63	40/156	16
Maharaj 2007b	30	17.5	10.5	40	30/156	7.9
Legrand 2012a	30	27	18	33	30/156	6.3
tot	156				156/156	27.45

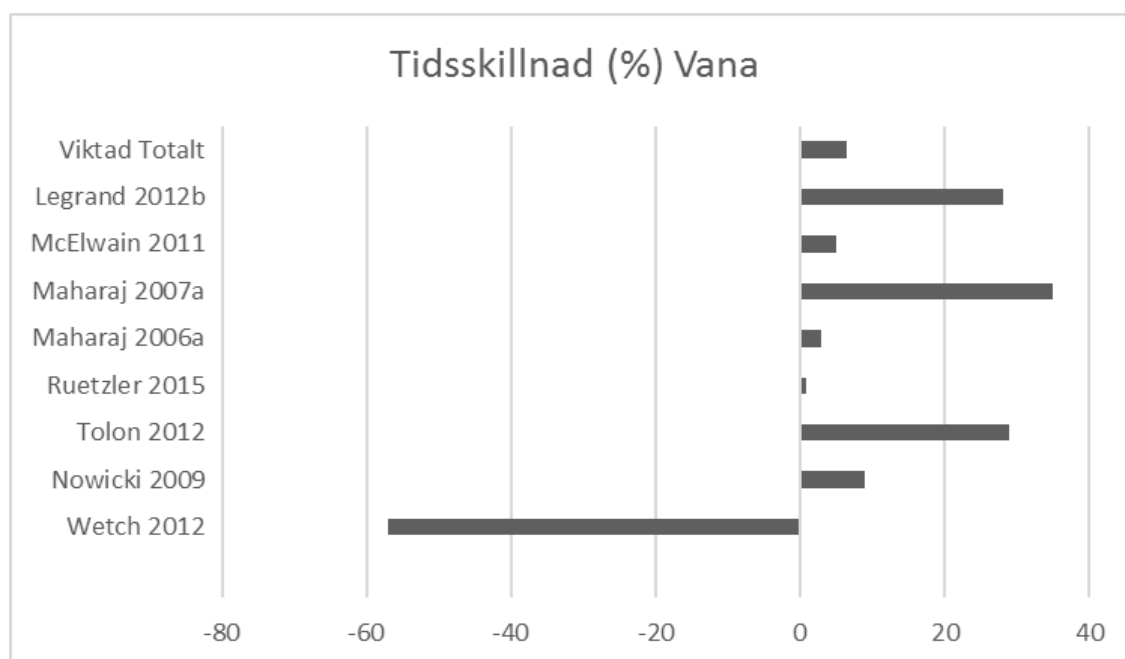
**Figur 3 Förbättring av intubationstider, noviser**

Vana

När de studier som gjorts på vana intubatörer sorterats ut var fördelen för Airtraq betydligt mindre. En studie visade på mer än en fördubbling av tiden till första ventilation med Airtraq och mer än en tredjedel av studierna visade en tidsskillnad på 5 % eller mindre. Sammantaget blev tidsförbättringen inte mer än 6.48% (Tabell 6, Figur 4). Resultatet dras ned av den tidigare nämnda studien av Wetsch et.al (2012) som visade en kraftig försämring av intubationstiderna.

Tabell 6 Förbättring av intubationstider, vana

	n (antal jämförelser)	t(s) Macintosh	t(s) Airtraq	Tidsskillnad (%)	Vikt (n/n tot)	Tidsskillnad viktad (%)
Wetch 2012	23	21.0	33.2	-57	23/205	-6.40
Nowicki 2009	30	32	29	9	30/205	1.32
Tolon 2012	20	48.7	34.3	29	20/205	2.83
Ruetzler 2015	27	20.5	20.3	0,9	27/205	0.12
Maharaj 2006a	25	18.5	18.0	3	25/205	0.37
Maharaj 2007a	20	20.3	13.2	35	20/205	3.41
McElwain 2011	30	20	19	5	30/205	0.73
Legrand 2012b	30	21	16	28	30/205	4.10
tot	205				205/205	6.48



Figur 4 Förbättring av intubationstider, vana

Diskussion

Metoddiskussion

En systematisk litteraturstudie gjordes för att, utifrån en preciserad frågeställning, sammanställa det rådande kunskapsläget inom ett ämne (SBU,2014). Såväl studier på patienter som studier på övningsdockor inkluderades, dels för att få ett så brett källmaterial som möjligt och dels för att metoderna kan anses ha olika fördelar. Medan studier på patienter är så nära verkligheten som möjligt så är patienterna samtidigt inte helt likformiga. Studier på dockor tillåter en mer direkt jämförelse mellan laryngoskopen utan att resultaten grumlats av yttre variabler. Frågan som ställts enligt PICO-formatet (population, intervention, control och outcome) (SBU,2014) där populationen kan tolkas såväl som intubatörer som patienter/dockor beroende på studie, interventionen var användandet av airtraq, kontrollen användandet av vanligt macintoshlaryngoskop och outcome tidsvinsten med Airtraq i procent. Intuberingstid har valts som mått utifrån iden att en komplikationsfri intubation också går snabbare och anges som tid från påbörjad intubation till första ventilation. Vidare var intubationstid det utfallsmått som oftast förekom på ett likformigt sätt i de studier som hittats. Sökningar gjordes i första hand i PubMed, men även i Cinahl och Cochrane Library. Dock påträffades inga studier i de två senare som inte redan fanns i PubMed. Flera studier har även andra utfallsmått som användarvänlighet och antal komplikationer men eftersom de olika studierna har valt olika former av skalor till dessa låter de sig svårligen sammanställas. Den genomgående kvaliteten på de ingående studierna får anses som hög även om studieobjektens natur är sådan att blindning inte kan förekomma. Såväl de enskilda studiernas kvalitet som evidensstyrkan i det samlade underlaget har bedömts utifrån granskningsmallar från SBU (2014)(Bilaga 1-2). Som tidigare nämnts har hänsyn inte tagits till konfidensintervall sammanställning av resultatet. Detta har skett av förenklingskäl och resultatet borde ändå ge en rättvisande bild av sakförhållandena.

Resultatdiskussion

Utgångspunkten i studien har varit Hendersons (1991) princip om att det ingår i sjuksköterskans uppgifter att stödja en patients mest vitala funktioner till dess att hen har den erforderliga kraften upprätthålla dessa utan hjälp.

I samtliga inkluderade studier är förutsättningarna uppfyllda för de olika ingående signifikansprövningar som är utförda i de olika studierna, dock kan det ifrågasättas huruvida de förändringar i intuberingstid som påvisats har gör någon skillnad rent kliniskt. Resultaten blir intressantare om man väljer att se förbättringar i intuberingstid som ett mått på användarvänlighet. Resultaten sammanvägdes först totalt, därefter gjordes en uppdelning i studier gjorda med vana intubatorer respektive noviser för att undersöka om intubatorer med begränsad erfarenhet hade större nytta av Airtraq, något som antydde i studien av Legrand (2012). Den tydligaste förbättringen i intuberingstid var när Airtraq användes av ovana intubatorer, en tidsvinst på 27.45% tidsvinst med Airtraq (Tabell 5, Figur 3). Då bara fem studier har gjorts på noviser försvagas resultatet något men det får ändå anses som en avsevärd förbättring, i synnerhet som siffran drogs ner av en studie som snarast visade en försämring (O'Carroll, 2013). Det bör dock nämnas att även om intubationstiderna försämrades i studien av O'Carroll (2013) så var andelen lyckade intubationer betydligt högre än med macintoshlaryngoskopi. Det samlade underlaget visade en tidsvinst på 16.21 % till fördel för Airtraq i tid från påbörjad intubering till första ventilation genom tuben, även detta ett resultat som får anses som signifikant i synnerhet med hänsyn till det avvikande resultat som drar ner resultatet. (Tabell 4, Figur 2).

När de studier som gjorts på vana intubatorer sorterats ut var fördelen för Airtraq betydligt mindre. Sammantaget blev tidsförbättringen inte mer än 6.48% (Tabell 6, Figur 4). Resultatet dras ned av den tidigare nämnda studien av Wetsch et.al (2012) som visade en kraftig försämring av intubationstiderna. Dock var intubationsvanan, i synnerhet med konventionellt macintoshlaryngoskop, betydligt större bland deltagarna i denna studie i jämförelse med populationen i övriga studier, vilket torde visa sig som en fördel för macintoshlaryngoskop. Eftersom användandet av macintoshlaryngoskop får anses vara standardförfarandet vid intubation (Stackhouse and Infosino, 2011) är det rimligt att en narkosläkare med lång erfarenhet kan ha gjort tusentals intubationer med macintoshlaryngoskop men bara enstaka med andra metoder.

Den samlade evidensstyrkan enligt GRADE bedömdes vara måttligt stark (tabell 3). Samtliga studier var av god kvalitet men den bristande överensstämmelsen drar ned evidensstyrkan något. Samtidigt gör den bristande överensstämmelsen att risken för publikationsbias ter något mindre. Dessa resultat ligger väl i linje med tidigare studier som visat på fördelar för Airtraq i jämförelse med andra intubationsmetoder (Suppan et al., 2015). Författaren finner

ingen anledning att tvivla på resultaten i delstudierna, men det bör nämnas att de fem bästa resultaten för Airtraq centrerades kring endast två forskare, Maharaj (2006, 2007A, 2007 B) och Legrand (2012).

Rekommendation

Studien visar att Airtraq kan vara ett lämpligt intubationshjälpmedel vid intubationer av patienter med cervikal immobilisering, synnerhet om dessa utförs av ovan personal eller personal som endast sällan genomför intubationer, t.ex. ambulanspersonal eller andra prehospitala enheter. Samtidigt är effekterna mindre när Airtraq används av van personal som regelmässigt utför intubationer. Eftersom Airtraq, beroende på modell, helt eller delvis är engångsmaterial kan den inte heller konkurrera med Macintoshlaryngoskop i ett ekonomiskt hänseende. Sammantaget kan författaren bara ge en svag rekommendation att införa Airtraq som intubationshjälpmedel.

Referenser

Austin N, Krishnamoorthy V& Dagal A (2014). *Airway management in cervical spine injury*. Int J Crit Illn Inj Sci 2014;4:50-6

Bodelsson, M. (2005). *Anestesiologi*. (2., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Brandon G. Santoni, Ph.D., Bradley J. Hindman, M.D., Christian M. Puttlitz, Ph.D., Julie B. Weeks, M.P.T., Nathaniel Johnson, B.S., Mazen A. Maktabi, M.D., Michael M. Todd, M.D. (2009); Manual In-line Stabilization Increases Pressures Applied by the Laryngoscope Blade during Direct Laryngoscopy and Orotracheal Intubation. *Anesthesiology* 2009;110(1):24-31. doi: 10.1097/ALN.0b013e318190b556

Butterworth IV (2013). *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology* [Elektronisk resurs]. (5). McGraw-Hill.

Forsman, B. (1997). *Forskningsetik: en introduktion*. Lund: Studentlitteratur.

Gaszynska, E., Stankiewicz-Rudnicki, M., Wieczorek, A., & Gaszynski, T. (2013). A comparison of conventional tube and EndoFlex tube for tracheal intubation in patients with a cervical spine immobilisation. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 21, 79. <http://doi.org/10.1186/1757-7241-21-79>

Gerling, M., Davis, D., Hamilton, R., Morris, G., Vilke, G., Garfin, S., & Hayden, S. (2000.). Effects of cervical spine immobilization technique and laryngoscope blade selection on an unstable cervical spine in a cadaver model of intubation. *Annals of Emergency Medicine*, 293-300.

Henderson, V. (1991). *Grundprinciper för patientvårdande verksamhet*. (3. uppl.) Solna: Almqvist & Wiksell.

Hovind, I.L. (red.) (2005). *Anestesiologisk omvårdnad*. Lund: Studentlitteratur.

Helsingforsdeklarationen. (2013). *World medical association declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects*. Från, <https://www.slf.se/Pages/48496/Helsingforsdeklarationen.pdf> Hämtad 12 maj 2016.

Heiner.J.S & Gabot M.H. (2013[2014]). Airway management. I Nagelhout, J.J. & Plaus, K.L. (red.) *Nurse anesthesia*. (5. ed.) (s. 423-469) St. Louis, Mo.: Elsevier/Saunders.

Komasawa, Kohama, Nishi, Kaminoh (2011) Comparison of Pentax-AWS Airwayscope video laryngoscope, Airtraq optic laryngoscope, and Macintosh laryngoscope during cardiopulmonary resuscitation under cervical stabilization: a manikin study. Original Article *Journal of Anesthesia* December 2011, Volume 25, Issue 6, pp 898-903

Legrand MA, Steinmann D, Priebe HJ, Mols G. (2012) Comparison of Bullard and Airtraq laryngoscopes with conventional laryngoscopy in a manikin study of simulated difficult intubation. *Eur J Anaesthesiol*. 2012;29(7):343–350

Maharaj, C. H., Higgins, B. D., Harte, B. H. and Laffey, J. G. (2006a), Evaluation of intubation using the Airtraq® or Macintosh laryngoscope by anaesthetists in easy and simulated difficult laryngoscopy – a manikin study. *Anaesthesia*, 61: 469–477. doi: 10.1111/j.1365-2044.2006.04547

Maharaj, C. H., Costello, J. F., Higgins, B. D., Harte, B. H. and Laffey, J. G. (2006b), Learning and performance of tracheal intubation by novice personnel: a comparison of the Airtraq® and Macintosh laryngoscope. *Anaesthesia*, 61: 671–677. doi: 10.1111/j.1365-2044.2006.04653.x

Maharaj CH, Buckley E, Harte BH, Laffey JG.(2007a) Endotracheal intubation in patients with cervical spine immobilization: a comparison of Macintosh and Airtraq laryngoscopes. *Anesthesiology*. 2007;107:53–59

Maharaj, C. H., McDonnell, J. G., Harte, B. H. and Laffey, J. G. (2007b), A comparison of direct and indirect laryngoscopes and the ILMA in novice users: a manikin study. *Anaesthesia*, 62: 1161–1166. doi: 10.1111/j.1365-2044.2007.05216.x

McElwain J, Laffey JG. (2011) Comparison of the C-MAC®, Airtraq®, and Macintosh laryngoscopes in patients undergoing tracheal intubation with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth* 2011; 107: 258–64

Nowicki, T, MD, Suozzi, J DO, NREMT-P, Dziedzic, M, MD, Kamin, R MD, Donahue, S BS, RRT & Robinson, K MD (2009) Comparison of the Airtraq with Direct Laryngoscopy by Paramedics in the Simulated Airway. *Prehospital Emergency Care*, 13:1, 75-80

O’Carroll, D. C., Barnes, R. L., Aratani, A. K., Lee, D. C., Lau, C. A., Morton, P. N., ... Berg, B. W. (2013). Intubation Methods by Novice Intubators in a Manikin Model. *Hawai’i Journal of Medicine & Public Health*, 72(10), 346–349

Polit, D.F. & Beck, C.T. (2009[2010]). *Essentials of nursing research: appraising evidence for nursing practice*. (7., [updated] ed.) Philadelphia PA: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

Riksföreningen för anesthesi och intensivvård & svensk sjuksköterskeförening. (2012) Kompetensbeskrivning, Legitimerad sjuksköterska med specialistsjuksköterskeexamen med inriktning mot anesthesisjukvård. Stockholm

Riksföreningen för sjuksköterskor inom Trauma (RST)Emergency Nurses Association (2005). *TNCC manual: Trauma nursing core course*. (6. uppl.) Bälinge: Riksföreningen för sjuksköterskor inom Trauma.

K. Rützler, S. Imach, M. Weiss, T. Haas, and A. R. Schmidt. (2014) Comparison of five video laryngoscopes and conventional direct laryngoscopy: investigations on simple and simulated difficult airways on the intubation trainer. *Anaesthetist*, vol. 64, no. 7, pp. 513–519, 2015

SBU. (2014) Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården: En handbok. 2 uppl. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU);

SFS 2010:659. Patientsäkerhetslagen. Stockholm: Riksdagen

Stackhouse, R & Infosino, A, (2011) Airway management. I Miller, R.D. & Pardo, M. (2011). *Basics of anesthesia*. (6. ed.) (s.219-251) Philadelphia: Elsevier Saunders.

Suppan, L., Tramèr, M., Niquille, M., Groscurin, O., & Marti, C. (2015). Alternative intubation techniques vs Macintosh laryngoscopy in patients with cervical spine immobilization: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *British Journal of Anaesthesia*

Thiboutot F, Nicole PC, Trepanier CA, Turgeon AF, Lessard MR (2009). Effect of manual in-line stabilization of the cervical spine in adults on the rate of difficult orotracheal intubation by direct laryngoscopy: a randomized controlled trial. *Can J Anaesth* 2009; 56: 412–8

Tolon, Zanyat, Shafshak & Arida (2012) Comparative study between the use of Macintosh Laryngoscope and Airtraq in patients with cervical spine immobilization. *Alexandria Journal of Medicine*, Volume 48, Issue 2, June 2012,

Turkstra TP, Eng M, Pelz David M, Jones Philip M. Cervical spine motion: a fluoroscopic comparison of the Airtraq laryngoscope versus the Macintosh laryngoscope. *Anesthesiology* 2009;111(1):97–101.

Wetsch, Spelten, Hellmich, Carlitscheck. Padosch, Lier, Böttiger & Hinkelbein (2012) Comparison of different video laryngoscopes for emergency intubation in a standardized airway manikin with immobilized cervical spine by experienced anaesthetists. A randomized, controlled crossover trial, *Resuscitation*, Volume 83, Issue 6, June 2012, Pages 740-745,

Wikström, J. (2012). *Akutsjukvård: omvårdnad och behandling vid akut sjukdom eller skada*. (2., [uppdaterade] uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Willman, A., Stoltz, P. & Bahtsevani, C. (2011). *Evidensbaserad omvårdnad: en bro mellan forskning & klinisk verksamhet*. (3., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur

Bilaga 1 (3)

Bilaga 1. Mall för bedömning av relevans

REVIDERAD 2014

Författare: _____ År: _____ Artikelnummer: _____

1. Studiepopulation	Ja	Nej	Oklart	Ej tillämpl
a) Är den population som deltagarna togs från tydligt beskriven och relevant?				
b) Är sättet att rekrytera deltagare acceptabelt?				
c) Är studiens inklusionskriterier adekvata?				
d) Är studiens exklusionskriterier adekvata? ¹				
2. Undersökt intervention	Ja	Nej	Oklart	Ej tillämpl
a) Är den undersökta interventionen relevant? ²				
b) Är den undersökta interventionen administrerad/utförd på ett korrekt sätt? ³				
c) Är den undersökta interventionen administrerad/utförd på ett reproducerbart sätt? ⁴				
3. Jämförelseintervention	Ja	Nej	Oklart	Ej tillämpl
a) Är jämförelseinterventionen relevant? ⁵				
b) Kan man utesluta att val av jämförelseintervention, dos eller administrationsätt/utförande medfört ett systematiskt fel till förmån för endera interventionen?				
4. Effektmått	Ja	Nej	Oklart	Ej tillämpl
a) Har undersökta effektmått klinisk relevans?				
5. Studielängd ⁶	Ja	Nej	Oklart	Ej tillämpl
a) Är studiens längd adekvat?				
b) Är uppföljningstiden adekvat?				
Total bedömning av studierelevans				
Relevant		Inte relevant		

Bilaga 3. Mall för kvalitetsgranskning av observationsstudier

REVIDERAD 2014

Granskningen av en studie gäller i första hand studiekvalitet, det vill säga risk för systematiska fel och risk för intressekonflikter (A). I den sammanvägda bedömningen av alla inkluderade studier enligt GRADE inkluderar man också studiernas överensstämmelse (B), överförbarhet (C), precision (D), publikationsbias (E), effektstorlek (F), dos-respons-samband (G) och sannolikhet att effekten är underskattad (H).

Författare: _____ År: _____ Artikelnummer: _____

Alternativet "oklart" används när uppgiften inte går att få fram från texten. Alternativet "ej tillämpligt" väljs när frågan inte är relevant.

A. Granskning av studiens begränsningar – eventuella systematiska fel (bias)	Ja	Nej	Oklart	Ej tillämpligt
A1. Selektionsbias				
a) Var de observerade grupperna rekryterade på ett tillräckligt likartat sätt?				
b) Var de jämförda gruppernas sammansättning tillräckligt lika vid studiestart?				
c) Har korrigering av obalanser i baslinjevariabler mellan grupper med olika exponering/behandling gjorts på ett adekvat sätt i den statistiska analysen?				
Kommentarer: _____				
Bedömning av risk för selektionsbias: _____				
A2. Behandlingsbias				
a) Var villkoren (utöver den behandling eller exponering som studerades) för grupperna under behandlings-/exponeringstiden tillräckligt likartade?				
b) Var följsamhet gentemot behandling/exponering acceptabel i grupperna?				
Kommentarer: _____				
Bedömning av risk för behandlingsbias: _____				

A. fortsättning	Ja	Nej	Oklart	Ej till- lämpligt
A3. Bedömningsbias (per utfallsmått)				
a) Var utfallsmåttet okänsligt för bedömningsbias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Var personerna som utvärderade utfallet <i>blindade</i> för studiedeltagarnas exponeringsstatus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Var personerna som utvärderade utfallet <i>opartiska</i> ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Var utfallet definierat på ett lämpligt sätt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Mättes utfallet på ett adekvat sätt med standardiserade/definierade mätmetoder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Mättes utfallet på ett adekvat sätt med validerade mätmetoder?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Har variationer i exponering över tid tagits med i analysen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Har utfallet mätts vid optimal(a) tidpunkt(er)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Var observatörsöverensstämmelsen acceptabel?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Har studien tillämpat ett lämpligt statistiskt mått för rapporterad effekt/samband?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommentarer:				
Bedömning av risk för bedömningsbias:	Låg <input type="checkbox"/>	Medelhög <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
A4. Bortfallsbias (per utfallsmått)				
a) Var bortfallet tillfredsställande lågt i förhållande till populationens storlek?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Var bortfallet lika stort inom grupperna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Var relevanta baslinjevariabler lika fördelade mellan bortfallen i interventions- och kontrollgruppen alternativt mellan olika exponeringsgrupper?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Var relevanta baslinjevariabler lika fördelade mellan analys- och bortfallgruppen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Var den statistiska hanteringen av bortfallet adekvat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommentarer:				
Bedömning av risk för bortfallsbias:	Låg <input type="checkbox"/>	Medelhög <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	

A. fortsättning	Ja	Nej	Oklart	Ej till- lämpligt
A5. Rapporteringsbias				
a) Följde studien ett i förväg fastlagt studieprotokoll?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Var utfallsmåtten relevanta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Mättes biverkningar/komplikationer på ett systematiskt sätt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Var tidpunkterna för rapporterad analys relevanta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommentarer:				
Bedömning av risk för rapporteringsbias:	Låg <input type="checkbox"/>	Medelhög <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
A6. Intressekonfliktbias				
a) Föreligger, baserat på författarnas angivna bindningar och jäv, låg eller obefintlig risk att studiens resultat har påverkats av intressekonflikter?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Föreligger, baserat på uppgifter om studiens finansiering, låg eller obefintlig risk att studien har påverkats av en finansiär med ekonomiskt intresse i resultatet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Föreligger låg eller obefintlig risk för annan form av intressekonflikt (t ex att författarna har utvecklat interventionen)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommentarer:				
Bedömning av risk för intressekonfliktbias:	Låg <input type="checkbox"/>	Medelhög <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	
Sammanvägning av risk för bias (per utfallsmått)				
	Låg	Medelhög	Hög	
A1. Selektionsbias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
A2. Behandlingsbias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
A3. Bedömningsbias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
A4. Bortfallsbias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
A5. Rapporteringsbias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
A6. Intressekonfliktbias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kommentarer:				
Sammanfattande bedömning av risk för systematiska fel (bias):	Låg <input type="checkbox"/>	Medelhög <input type="checkbox"/>	Hög <input type="checkbox"/>	

Bilaga 3 (3)

Författare, år, titel, land, tidsskrift	Syfte	Metod	Urval	Resultat	Grad
Wetsch, Spelten, Hellmich, Carlitscheck. Padosch, Lier, Böttiger, Hinkelbein, <i>Comparison of different video laryngoscopes for emergency intubation in a standardized airway manikin with immobilized cervical spine by experienced anaesthetists. A randomized, controlled crossover trial</i> , Resuscitation, Volume 83, Issue 6, June 2012, Pages 740-745,	Att jämföra olika laryngoskops lämplighet för intubering av patienter med immobiliserad nacke.	Randomiserad kontrollstudie. Olika laryngoskop testades på en standardiserad övningsdocka. Tid till först ventilation var slutpunkt.	Tjugotre vana narkosläkare med en median erfarenhet på nästan sju år från anestesi och IVA på ett större universitetssjukhus.	Tid till första ventilation var 57% kortare med vanligt Macintosh laryngoskop än med Airtraq.	Hög ++++

<p>Komasawa, Ueki, Kohama, Nishi, Kaminoh <i>Comparison of Pentax-AWS Airwayscope video laryngoscope, Airtraq optic laryngoscope, and Macintosh laryngoscope during cardiopulmonary resuscitation under cervical stabilization: a manikin study.</i> Original Article Journal of Anesthesia December 2011, Volume 25, Issue 6, pp 898-903</p>	<p>Att jämföra olika laryngoskop vid intubering av patienter med immobiliserad nacke, med och utan hjärtkompressioner.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. Olika laryngoskop testades på en standardiserad övningsdocka med och utan samtidiga hjärtkompressioner. Tid till först ventilation var slutpunkt. Instrumentens användarvänlighet bedömds också på en VAS-skala.</p>	<p>Tjugoen läkare, nya inom området anestesi (erfarenhet 3,2 +/- 1,6 mån).</p>	<p>Tid till första ventilation var 18 % kortare med Airtraq än med Macintosh.</p>	<p>Hög ++++</p>
<p>Thomas A. Nowicki MD, James C. Suozzi DO, NREMT-P, Mark Dzedzic MD, Richard Kamin MD, Stephen Donahue BS, RRT & Kenneth Robinson MD (2009) <i>Comparison of Use of the the Airtraq with Direct Laryngoscopy by Paramedics in the Simulated Airway,</i> Prehospital Emergency Care, 13:1, 75-80</p>	<p>Att jämföra Airtraq och Macintosh laryngoskop vid intubering av patienter med olika former av svår luftväg.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. De olika laryngoskopen testades på en standardiserad övningsdocka i olika scenarier av såväl svår som normal luftväg. Tid till första ventilation var slutpunkt.</p>	<p>Tretio ambulanssjukvårdare med minst ett (median 3) års erfarenhet.</p>	<p>Ingen signifikant skillnad mellan Airtraq och Macintosh vid intubering av en övningsdocka med immobiliserad nacke,</p>	<p>Hög ++++</p>

<p>Tolon, Zanaty, Shafshak, Arida, Comparative study between the use of Macintosh Laryngoscope and Airtraq in patients with cervical spine immobilization, Alexandria Journal of Medicine, Volume 48, Issue 2, June 2012,</p>	<p>Att jämföra Airtraq och Macintosh laryngoskop vid intubering av patienter med manuellt stabiliserad nacke.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. Fyrtio patienter delades upp i två grupper. Efter sedvanlig sövning stabiliserades nacken manuellt och ena gruppen intuberades konventionell och den andra med Airtraq. Tid till intubation, blodtryck, puls samt upplevd svårighet bedömdes.</p>	<p>Fyrtio ASA I och II patienter med en median ålder på trettio år fördelades mellan grupperna. Patienter med förväntat svår luftväg av andra skäl immobiliseringen exkluderades.</p>	<p>Tid till första ventilation var 29% kortare med Airtraq. Påverkan på puls och blodtryck minskade också.</p>	<p>Hög ++++</p>
<p>K. Rützler, S. Imach, M. Weiss, T. Haas, and A. R. Schmidt, "Comparison of five video laryngoscopes and conventional direct laryngoscopy: investigations on simple and simulated difficult airways on the intubation trainer," Anaesthetist, vol. 64, no. 7, pp. 513–519, 2015</p>	<p>Att jämföra fem olika videolaryngoskop samt Macintosh laryngoskop på enkel samt olika former av svår luftväg.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. De olika laryngoskopen testades på en standardiserad övningsdocka i olika scenarier av såväl normal luftväg som immobiliserad nacke. Tid till första ventilation var slutpunkt.</p>	<p>Totalt tjugosju testpersoner varav tolv anestesiläkare, tio ST-läkare anesthesi samt fem anesthesi sjuksköterskor. Samtliga med stor erfarenhet av konventionell intubation men utan erfarenhet av videolaryngoskop.</p>	<p>Ingen signifikant skillnad mellan Airtraq och Macintosh.</p>	<p>Hög ++++</p>

<p>Maharaj, C. H., Higgins, B. D., Harte, B. H. and Laffey, J. G. (2006a), <i>Evaluation of intubation using the Airtraq® or Macintosh laryngoscope by anaesthetists in easy and simulated difficult laryngoscopy – a manikin study</i>. <i>Anaesthesia</i>, 61: 469–477. doi: 10.1111/j.1365-2044.2006.04547</p>	<p>Att jämföra Airtraq och Macintosh laryngoskop vid intubering av patienter med olika former av svår luftväg</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. De olika laryngoskoperna testades på en standardiserad övningsdocka i olika scenarier av såväl svår som normal luftväg. Andel lyckade intubationer samt tid till första ventilation var huvudsakliga utfallsmått.</p>	<p>Tjugofem anestesiläkare med minst två års yrkeserfarenhet men utan erfarenhet av Airtraq rekryterades.</p>	<p>Ingen signifikant skillnad mellan Airtraq och Macintosh.</p>	<p>Hög ++++</p>
<p>O’Carroll, D. C., Barnes, R. L., Aratani, A. K., Lee, D. C., Lau, C. A., Morton, P. N., ... Berg, B. W. (2013). Intubation Methods by Novice Intubators in a Manikin Model. <i>Hawai’i Journal of Medicine & Public Health</i>, 72(10), 346–349.</p>	<p>Att jämföra olika laryngoskop vid intubering av enkel luftväg samt vid svår luftväg r/t immobiliserad nacke.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. De olika laryngoskoperna testades på en standardiserad övningsdocka i olika scenarier med såväl normal luftväg som med immobiliserad nacke. Andel lyckade intubationer samt tid till första ventilation var huvudsakliga utfallsmått.</p>	<p>Trettiofem första- och andraårs läkarstudenter utan tidigare intubationserfarenhet rekryterades från en amerikansk läkarutbildning.</p>	<p>Vid användandet av Airtraq fann man en 23% ökning av intubationstiden men samtidigt en ökning av andelen lyckade intubationer vid immobiliserad nacke.</p>	<p>Hög ++++</p>

<p>Maharaj, C. H., Costello, J. F., Higgins, B. D., Harte, B. H. and Laffey, J. G. (2006b), <i>Learning and performance of tracheal intubation by novice personnel: a comparison of the Airtraq® and Macintosh laryngoscope</i>. <i>Anaesthesia</i>, 61: 671–677. doi: 10.1111/j.1365-2044.2006.04653.x</p>	<p>Att jämföra Airtraq och Macintosh laryngoskop vid intubering av patienter med olika former av svår luftväg</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. De olika laryngoskoperna testades på en standardiserad övningsdocka i olika scenarier med såväl normal luftväg som med immobiliserad nacke. Andel lyckade intubationer samt tid till första ventilation var huvudsakliga utfallsmått.</p>	<p>Fyrtio läkarstudenter utan tidigare intubationserfarenhet.</p>	<p>Tid till första ventilation förbättrades med 63% med Airtraq i jämförelse med Macintosh vid intubation med immobiliserad nacke.</p>	<p>Hög ++++</p>
<p>Maharaj CH, Buckley E, Harte BH, Laffey JG.(2007a) <i>Endotracheal intubation in patients with cervical spine immobilization: a comparison of Macintosh and Airtraq laryngoscopes</i>. <i>Anesthesiology</i>. 2007;107:53–59.</p>	<p>Att jämföra Airtraq och Macintosh laryngoskop vid intubering av patienter med manuellt stabiliserad nacke.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. Fyrtio patienter delades upp i två grupper. Efter sedvanlig sövning stabiliserades nacken manuellt och ena gruppen intuberades konventionell och den andra med Airtraq. Intubationerna utfördes av någon av fyra anestesiläkare med erfarenhet av bägge laryngoskoperna. Huvudsakliga utfallsmått var intubationstid samt upplevd användarvänlighet.</p>	<p>Fyrtio vuxna ASA I - III patienter fördelades mellan grupperna. Patienter med förväntat svår luftväg av andra skäl än immobiliseringen exkluderades.</p>	<p>Intubationstiden minskade med 35% med Airtraq och intubationen upplevdes även som enklare.</p>	<p>Hög ++++</p>

<p>Maharaj, C. H., McDonnell, J. G., Harte, B. H. and Laffey, J. G. (2007b), <i>A comparison of direct and indirect laryngoscopes and the ILMA in novice users: a manikin study</i>. <i>Anaesthesia</i>, 62: 1161–1166. doi: 10.1111/j.1365-2044.2007.05216.x</p>	<p>Att jämföra olika laryngoskop vid intubering av enkel luftväg samt vid svår luftväg r/t immobiliserad nacke.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. De olika laryngoskopen testades på en standardiserad övningsdocka i såväl normal luftväg som med immobiliserad nacke. Andel lyckade intubationer samt tid till första ventilation var huvudsakliga utfallsmått</p>	<p>Trettio läkarstudenter utan tidigare intubationserfarenhet</p>	<p>Intubationstiden minskade med 40% jämfört med Macintosh och deltagarna upplevde Airtraq som mer användarvänlig.</p>	<p>Hög ++++</p>
<p>McElwain J, Laffey JG. Comparison of the C-MAC®, Airtraq®, and Macintosh laryngoscopes in patients undergoing tracheal intubation with cervical spine immobilization. <i>Br J Anaesth</i> 2011; 107: 258–64</p>	<p>Att jämföra olika laryngoskop vid intubering av patienter med manuellt stabiliserad nacke.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. Nittio patienter delades upp i tre grupper. Efter sedvanlig sövning stabiliserades nacken manuellt varefter patienten intuberades med något av de testade laryngoskopen. Intubationerna utfördes av en van anestesiläkare med erfarenhet av samtliga laryngoskop. Huvudsakliga utfallsmått var bedömd användarvänlighet enligt en i förväg bestämd skala.</p>	<p>Nittio ASA I - III patienter, äldre än femton år fördelades mellan grupperna. Patienter med förväntat svår luftväg av andra skäl än mobiliseringen exkluderades.</p>	<p>Ingen signifikant skillnad mellan laryngoskopen.</p>	<p>Hög ++++</p>

<p>Legrand MA, Steinmann D, Priebe HJ, Mols G. Comparison of Bullard and Airtraq laryngoscopes with conventional laryngoscopy in a manikin study of simulated difficult intubation. Eur J Anaesthesiol. 2012;29(7):343–350</p>	<p>Att jämföra olika laryngoskop vid olika former av svår luftväg.</p>	<p>Randomiserad kontrollstudie. De olika laryngoskopen testades på en standardiserad övningsdocka i olika scenarier av såväl svår som normal luftväg. Andel lyckade intubationer samt tid till första ventilation var huvudsakliga utfallsmått</p>	<p>Två grupper om vardera trettio anestesiläkare rekryterades. I den erfarna gruppen var medianyrkeserfarenheten nio år och i den oerfarna gruppen två år.</p>	<p>I bägge grupperna gav Airtraq en signifikant kortare intubationstid. 28% kortare hos de erfarna samt 33% kortare hos de med mindre erfarenhet.</p>	<p>Hög ++++</p>
--	--	--	--	---	---------------------