

Anbefalinger for peroperativ fraksjon inspirert oksygen – en kunnskapsbasert fagprosedyre



Universitetet
i Stavanger

Det helsevitenskapelige fakultet

Master i spesialsykepleie, spesialisering i: Anestesisykepleie

Masteroppgave (30 studiepoeng)

Studenter: Ina Charlotte Eitran Auflem & Kai Syver Byberg

Veileder: Arild Eskeland, Universitetslektor, UiS

Dato: 12.05.2022

MASTER I SPESIALSYKEPLEIE, spesialisering i: Anestesisykepleie

MASTEROPPGAVE

SEMESTER:

Vår - 2022

FORFATTERE/MASTERKANDIDATER:

Ina Charlotte Eitran Auflem & Kai Syver Byberg

VEILEDER:

Arild Eskeland, Universitetslektor, UiS

TITTEL PÅ MASTEROPPGAVE:

Norsk tittel:

Anbefalinger for peroperativ fraksjon inspirert oksygen for voksne pasienter under generell anestesi.

Engelsk tittel:

Recommendations for intraoperative fraction of inspired oxygen for adult patients during general anesthesia.

EMNEORD/STIKKORD:

Fagprosedyre, peroperativ fraksjon inspirert oksygen (FiO₂)

ANTALL ORD: 9971

STAVANGER ...12.05.2022.....

DATO/ÅR

Vi ønsker å takke:

Arild Eskeland for veiledning.

Medlemmer av tverrfaglig gruppe for tiden deres og gode innspill.

Spesialbibliotekar Elisabeth Hundstad Molland for god hjelp i forbindelse med litteratursøk.

Medstudenter og emneansvarlig i anestesi for gode innspill.

Et spesielt stort takk til våre ektefellers tålmodighet og ikke minst våre foreldre for god hjelp til barnepass.

Sammendrag

Under anestesi påvirkes oksygeneringen og kroppen har behov for tilført oksygen, men det er stilt spørsmål om hvor stor fraksjon inspirert oksygen pasienter under generell anestesi bør få. Formålet med masteroppgaven var å utarbeide en kunnskapsbasert fagprosedyre og gi anbefalinger for å sikre en trygg administrasjon av oksygen til elektive voksne pasienter i den peroperative perioden. Kunnskapsbasert praksis og utarbeidelse av en kunnskapsbasert fagprosedyre ble dermed ansett som den mest egnede metoden for å vurdere tilgjengelig forskningskunnskap opp mot erfaringskunnskap i en tverrfaglig ekspertgruppe. Et systematisk litteratursøk resulterte i 2 retningslinjer og 6 systematiske oversikter/metaanalyser. Ytterligere 2 kliniske retningslinjer fremkom av søk i kliniske oppslagsverk og i møte med ekspertgruppe, hvor forskningskunnskapen ble presentert. Prosessen med utarbeidelsen av fagprosedyren er dokumentert i metoderapport basert på AGREE II. Retningslinjene anbefaler 80% på den ene siden for å redusere postoperative sårinfeksjoner, og 30-35% på den annen side for å redusere forekomst av postoperative lungekomplikasjoner, og peroperativ påvirkning på gassutveksling og sirkulasjon. Da de uheldige effektene av høy fraksjon inspirert oksygen er lite dokumentert og vanskelige å måle, blir anbefaling om å administrere 30-50% oksygen tatt til følge i tråd med dagens praksis. Standard monitorering med pulsoksymetri kan bidra til å avdekke hypoksemi men ikke hyperoksemi. Ved redusert oksygensaturasjon anbefales økt PEEP og lungerekutteringsmanøvrer dersom det ikke er kontraindisert fremfor økning i oksygenfraksjon.

Nøkkelord: fagprosedyre, FiO₂, oksygen, generell anestesi.

Abstract

During anesthesia, oxygenation is affected, and the patient needs supplemental oxygen, this raised the question of how large fraction of inspired oxygen is needed during general anesthesia. The aim was to present an evidence-based recommendation on the subject. This contributes to knowledge and professional based evidence. To ensure the safe administration of oxygen to elective adult patients during the intraoperative period. A systematic literature search resulted in 2 guidelines and 6 systematic reviews / meta-analyzes. A further 2 clinical guidelines emerged from searches in clinical reference and in a meeting with an expert group, where the research knowledge was presented. The process of preparing the professional procedure is documented in a method report based on AGREE II. The guidelines recommend 80% oxygen on the one hand to reduce postoperative wound infections, and 30-35% on the other hand to reduce the incidence of postoperative lung complications and intraoperative impact on pulmonary gas exchange and circulation. As the adverse effects of high fraction-inspired oxygen are poorly documented and difficult to measure, the recommendation to administer 30-50% oxygen is followed in line with current practice. Standard monitoring with pulse oximetry can help detect hypoxemia but not hyperoxemia. With reduced oxygen saturation, increased positive end-expiratory pressure and pulmonary recruitment maneuver are recommended in favour of an increase in oxygen fraction, if not contraindicated.

Keywords: Evidence based recommendation, FiO₂, general anesthesia.

Innholdsfortegnelse

DEL 1: KAPPE	V
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn for valg av tema	1
1.2 Formål og problemstilling.....	2
2 Teoretisk rammeverk	3
2.1 Kunnskapsbasert praksis	3
2.2 Anestesisykepleierens funksjonsområde	6
2.3 Fysiologiske begreper og anestetiske effekter.....	7
2.3.1 Anestetiske effekter på oksygenering	8
2.4 Tidligere forskning	10
3 Metode	12
3.1 Refleksjon	12
3.2 Spørsmålsformulering	13
3.3 Systematisk litteratursøk	13
3.3.1 Utvelgelsesprosess	14
3.3.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier	16
3.4 Kritisk vurdere, sammenstille og gradere	17
3.5 Anvende.....	17
3.6 Oppdatering og evaluering.....	17
4 Resultater	19
4.1 Anbefalinger og retningslinjer for FiO_2	20
4.2 Mortalitet	22
4.3 Lungekomplikasjoner.....	23
4.4 Surgical Site infections.....	24
4.5 Andre utfall.....	25
5 Diskusjon	27
5.1 Hvilke vurderinger ligger til grunn for å administrere en høy FiO_2 ?	27
5.2 Er det trygg praksis å administrere «Lav FiO_2 »?.....	29
5.3 Hvordan bør en forholde seg til en redusert FiO_2 ?.....	30
5.4 Metodiske betraktninger	31
5.4.1 Trinn 1 og 2: Refleksjon, spørsmålsformulering.....	31
5.4.2 Trinn 3: Litteratursøk.....	32
5.4.3 Trinn 4: Kritisk vurdering	32
5.4.4 Trinn 5 og 6: Anvende og evaluere.....	34
5.5 Implikasjoner for praksis.....	35

5.6	<i>Implikasjoner for videre forskning</i>	35
6	Konklusjon	36
	Litteratur	37
	DEL 2: Kunnskapsbasert fagprosedyre	41
	Anbefaling for peroperativ FiO₂ – en kunnskapsbasert fagprosedyre	42

VEDLEGG:

Vedlegg 1: Metoderapport

Vedlegg 2: PICO-skjema

Vedlegg 3: Søksdokumentasjon

Vedlegg 4: PRISMA flytdiagram

Vedlegg 5: Samle- og styrkeskjema

Vedlegg 6: Ekskluderte studier

Vedlegg 7: Møtereferat fra ekspertgruppemøter

Vedlegg 8: Kontakt med Universitetssykehus i Norge

Vedlegg 9: Kritisk vurdering, sjekklister

Vedlegg 10: Forkortelser

DEL 1: KAPPE

1 Introduksjon

Det finnes ingen kunnskapsbasert fagprosedyre for hvor stor andel inspiratorisk oksygenfraksjon (FiO_2) en pasient under generell anestesi bør få. Det er klare anbefalinger for FiO_2 -verdi like før intubasjon og like før ekstubasjon med høy FiO_2 , men ikke mellom disse to fasene (1). En økt FiO_2 blir rutinemessig administrert før, under og etter anestesi for å unngå oksygenmangel under luftveishåndteringen, vedlikehold og avslutning av anestesi. Oksygeninnholdet i vanlig romluft er 21%, og under generell anestesi blir gassutveksling og lungefunksjonen påvirket i en slik grad at en økning i oksygeninnhold er nødvendig. I tillegg bidrar det til økt sikkerhetsmargin (2). Den ekspiratoriske fraksjonen kan måles som endetidal oksygenkonsentrasjon (EtO_2) (3). På den annen side bør ikke FiO_2 være unødvendig høy, da det kan gi absorpsjonsatelektaser og ha en generell toksisk effekt (4). Målet med denne kunnskapsbaserte fagprosedyren er å gi anbefalinger for hvor høy FiO_2 en skal gi under generell anestesi til voksne, elektive pasienter i perioden mellom intubasjon og ekstubasjon. Masteroppgaven er todelt, hvor del 1 er en kappe med teoretisk rammeverk, metodebeskrivelse, resultater og diskusjon, mens del 2 er en kunnskapsbasert fagprosedyre.

1.1 Bakgrunn for valg av tema

I praksis har vi observert at flertallet anvender endetidalt kontrollprogram (ET-kontroll), et valg som er tilgjengelig på enkelte anestesiapparater. Anestesipersonalet stiller inn ønsket verdi for endetidal oksygenkonsentrasjon (EtO_2) for deretter å la det være opp til anestesiapparatet å justere FiO_2 slik at den opprettholder den gitte verdien for ekspirert oksygenfraksjon (3). Her har vi observert at det er varierende hvilken EtO_2 -verdi den enkelte velger og hvilke tiltak de iverksetter om oksygensaturasjonen forblir redusert. Noen justerer opp FiO_2 mens andre gjør andre

tiltak, som å øke positivt ende-ekspiratorisk trykk (PEEP) eller utføre lungerekrutteringsmanøver. Under forskertorget i januar 2021 meldte representanter fra anestesivdelingen behov for forskning på hva som er korrekt EtO₂-verdi og i den forbindelse ble det også stilt spørsmål ved om en anvender for høy nedre grense av EtO₂. Ved å endre problemstillingen til å omfatte FiO₂ istedenfor EtO₂ får vi flere treff i databaser ved innledende søk og problemstillingen er mer riktig i forhold til det vi ønsker å finne svar på. Usystematiske søk i databaser i begynnelsen av prosjektet avdekket at det var en del tilgjengelig forskning på området og strid om hva som er riktig FiO₂.

Ønsket om å undersøke dette nærmere og lage en fagprosedyre ble styrket da dette er noe som omfatter alle pasienter som gjennomgår generell anestesi og det ikke foreligger noen fagprosedyre fra før. Litteraturen er sprikende, og det pekes på både fordeler og ulemper ved lav og høy FiO₂. Vi velger i fortsettelsen å omtale FiO₂ 30-50% som lav og FiO₂>50% som høy med mindre annet er spesifisert.

1.2 Formål og problemstilling

Formålet med masteroppgaven er å utarbeide en kunnskapsbasert fagprosedyre som gir anbefalinger for å sikre en trygg administrasjon av oksygen med utgangspunkt i følgende problemstilling:

«Hva er anbefalingene for FiO₂-verdi under generell anestesi hos voksne, elektive pasienter?»

Et sentralt spørsmål i utformingen av fagprosedyren ble hvilke situasjoner anestesipersonell har behov for en slik prosedyre og hvilke vurderinger som ligger til grunn. Underveis i arbeidet har det derfor som følge av resultater og faglitteratur blitt utformet følgende forskningsspørsmål:

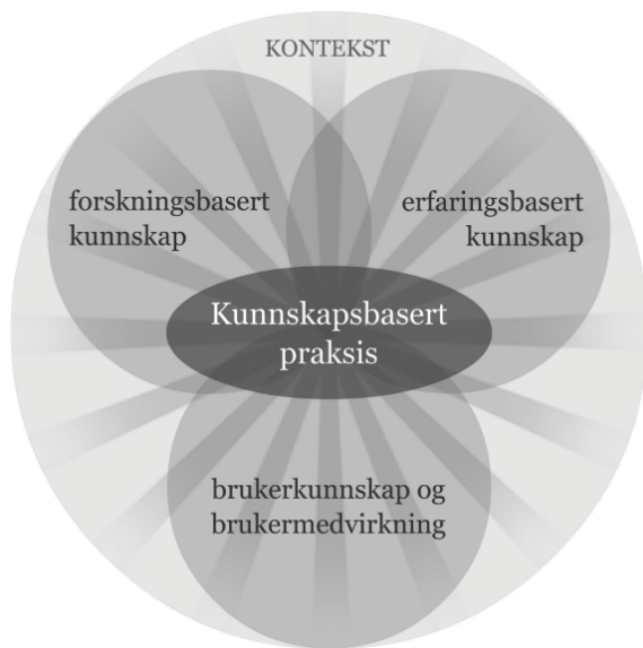
- Hvilke vurderinger ligger til grunn for å administrere en høy FiO₂?
- Er det trygg praksis å administrere lav FiO₂?
- Hvordan bør en forholde seg til en redusert FiO₂?

2 Teoretisk rammeverk

Det er nedfelt i grunnlagsdokumentet for anestesisykepleiere (5) at anestesisykepleieren blant annet skal monitorere inspirert oksygen kontinuerlig ved alle generelle anestesier, samt kontrollere, verifiserere og tilpasse oksygentilførselen. I helsetjenesten er det strenge krav til kvalitet, forsvarlighet og kunnskapshåndtering, noe kunnskapsbasert praksis som metode kan bidra til (6). Legemiddeloven (1992) §4 andre ledd gir føring for at et legemiddel skal «være effektivt og ved normal bruk ikke ha skadevirkninger som står i misforhold til forventet effekt»(7), og for å tilpasse oksygentilførselen er det viktig med kunnskap om oksygenering, noe som gjør masteroppgaven relevant for praksis.

2.1 Kunnskapsbasert praksis

Sykepleiere er i økende grad forventet å forstå, gjennomføre og anvende forskning i sin profesjonelle praksis. Kunnskapsbasert praksis innebærer å anvende den beste tilgjengelige kunnskap i avgjørelser og den omsorgen en gir pasientene. I dette ligger også kliniske vurderinger og pasient-preferanser (8, s. 3). Foruten at det er viktig for pasienten å bli behandlet innenfor rammene av den beste tilgjengelige kunnskap, er det nedfelt i sykepleiernes yrkesetiske retningslinjer, som sier «sykepleie skal bygge på forskning, erfaringsbasert kompetanse og brukerkunnskap» (9), og «Sykepleieren holder seg oppdatert om forskning, utvikling og dokumentert praksis innen eget fagområde og bidrar til at ny kunnskap anvendes i praksis» (9). Kunnskapsbasert praksis handler om å sette sammen erfaringskunnskap, brukerkunnskap og forskningskunnskap for et emne i en gitt kontekst, jf. figur 1. De ulike bestanddelene er alle viktige i arbeidet med å utvikle en kunnskapsbasert fagprosedyre som kan støtte klinikere i å ta gode valg i praksis (10, s. 16-21).

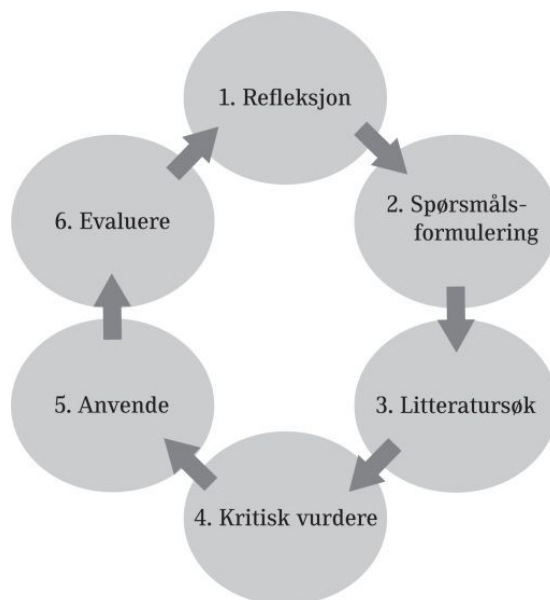


Figur 1: De ulike bestanddelene i kunnskapsbasert praksis. Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis> (15.04.2022).

Brukerkunnskap og medvirkning har like stor plass i modellen som forsknings- og erfaringskunnskap. Nortvedt et al definerer kunnskapsbasert praksis som «Å utøve kunnskapsbasert praksis er å ta faglige avgjørelser basert på systematisk innhentet forskningsbasert kunnskap, erfaringsbasert kunnskap og pasientens ønsker og behov i den gitte situasjonen» (10, s. 17). Det er ønskelig at pasienten selv deltar aktivt i valg som gjelder egen helse, pasientens ønske skal imøtekommes og vektlegges når beslutninger tas, som er i tråd med kunnskapsbasert praksis (10, s. 19). I vår kontekst på operasjonsstuen under generell anestesi vil det være begrensede muligheter for brukermedvirkning fra pasienten, og en må legge til grunn at pasienten ville ha ønsket beste tilgjengelige behandling. Erfaringsbasert kunnskap og tilgjengelig forskning er dermed av stor betydning for å kunne ta gode beslutninger på vegne av pasienten (10, s. 19).

Kunnskapsbasert praksis kan deles inn i en prosess i 6 trinn, jf. figur 2. En går fra å formulere et spørsmål til å finne forskningsbasert kunnskap og kritisk vurderer forskningen, integrerer forskningen i erfaringsbasert kunnskap og anvender den i form av en fagprosedyre (6;10, s. 22). Den kunnskapsbaserte praksisen igangsettes ved at en

reflekterer over egen praksis eller erkjenner at det foreligger et informasjonsbehov. I arbeidet med utarbeidelse av kunnskapsbasert fagprosedyre skal det dannes en prosedyregruppe som består av alle relevante faggrupper. Det neste trinnet tar sikte på å finne en formulering på informasjonsbehovet som gjerne er vanskelig å finne svar på i generell litteratur. Her kan utforming av PICO-skjema hvor en deler opp spørsmålet i pasient eller populasjon, intervensjon, (sammenligning) og utfall, være til god hjelp i utformingen av et konkret spørsmål, som igjen danner grunnlag for søkestrategi. Tredje trinn er litteratursøk og innebærer å søke etter den best tilgjengelige kunnskap. Hvilke kilder en søker i, avhenger av spørsmålet en ønsker å finne svar på. Kunnskapspyramiden er et hjelpemiddel for å velge hva en skal søke etter og hvor en finner det. Fjerde trinn er kritisk vurdering, hvor en skal vurdere validiteten av informasjonen i studien. Her vurderes også konteksten og den metodiske kvaliteten til studien. Sjekklistene kan være til god hjelp i dette arbeidet. Femte trinn innebærer å anvende, og en setter her sammen den forskningsbaserte kunnskapen med erfaringskunnskap og brukerkunnskap i den konteksten en skal jobbe i. For eksempel kan dette implementeres som i en kunnskapsbasert fagprosedyre. Sjette trinn handler om å evaluere om en arbeider kunnskapsbasert (6;10, s. 21).



Figur 2 Trinnene i kunnskapsbasert praksis. Bilde hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/lage-og-oppdaterer-fagprosedyrer/metode> (15.04.22)

2.2 Anestesisykepleierens funksjonsområde

Anestesisykepleiere utøver sykepleie på et avansert nivå, en praktiserer ofte arbeidet selvstendig, men også i samspill med andre profesjoner. Kunnskapsbasert praksis, helhetlig tilnærming til pasienten samt høy kvalitet på tjenesten er målet når en gjennomfører anestesi (11). Under anestesi handler vi på vegne av pasienten, med våre kliniske valg og beslutninger gjør vi både etiske og juridiske overveielser. Det er derfor spesielt viktig at en har faglig kunnskap, refleksjonsevne og evne til teamarbeid (11). «Primum, non nocere» kommer fra Hippokrates, og betyr «først av alt – å ikke skade» (12, s. 65). For å kunne forebygge uønskede hendelser som følge av anestesi er monitorering, observasjoner og evaluering av pasientens tilstand viktig. Som anestesisykepleier er en kontinuerlig til stede hos pasienten og sammen med anestesilege blir en enig om hva som er forsvarlig praksis. I norsk standard for anestesi fastslås det at dersom den preoperative vurderingen avdekker høy komplikasjonsrisiko, skal ferdighets- og behandlingskompetansen stå i forhold til det (12;13).

Velgjørenhet ovenfor pasienten, respekten for selvbestemmelse, lik behandling til alle og unngå unødig lidelse, smerte og skade er sentrale prinsipper i sykepleie- og medisinsk etikk (14). Dette er også nedfelt i Pasient- og brukerrettighetsloven §1-1 første ledd (15) og Helsepersonelloven §4 første og andre ledd (16). I «trygge hender 24/7» er slagordet til pasientsikkerhetsarbeidet i Norge. De identifiserer pasientsikkerhet som; «pasienter skal ikke utsettes for unødig skade eller risiko for skade som følge av helsetjenestens innsats og ytelser eller mangel på det samme» (17). Anestesisykepleiere er i kontakt med pasienten før, under og etter en operasjon. Det beskrives tre ansvarsområder som karakteriserer yrket. Den første er *“Keeping in touch”* som foregår før operasjon, hvor en etablerer en relasjon til pasienten og vurderer den preoperative tilstanden. Neste ansvarsområde som beskrives er *«watching over the patient»* hvor en observerer, vurderer og monitorerer pasienten. Anestesidypde og anestesi midlets effekt på sirkulasjon og ventilasjon samt væskestatus blir kontinuerlig vurdert (11). De to foregående ansvarsområdene er viktige forutsetninger for å være *“one step ahead”*, som er det siste ansvarsområdet

som blir identifisert. Det inkluderer å ha en skjerpet oppmerksomhet mot eventuelle problemer. Ved kontinuerlig observasjon og vurdering av pasientens kliniske status styres anestesiaen (11).

2.3 Fysiologiske begreper og anestetiske effekter

Oksygenering kan vurderes på flere måter. En enkel måte å objektivt vurdere oksygenering er å måle hvor stor prosentandel av hemoglobin i kapillærene som er mettet ved hjelp av pulsoksymetri, SpO_2 , målt i prosent (18). En normal SpO_2 kan defineres mellom 95-100%, mens mild hypoksi normalt kan sies å være mellom 90-94% (19;20).

Det er flere faktorer som påvirker saturasjonen av hemoglobin, men vanligvis er den viktigste faktoren partialtrykket av oksygen i blodet. Dersom en øker partialtrykket vil mer oksygen binde seg til hemoglobinet. Dersom partialtrykket av oksygen faller, frigjør hemoglobinet oksygen (21, s. 910). Forholdet mellom oksygensaturasjonen av hemoglobinet og partialtrykket beskrives av en S-formet kurve, kalt oksyhemoglobins dissosiasjonskurve. Av kurven fremgår det at en økning av FiO_2 vil bare i liten grad øke partialtrykket av oksygen (PaO_2) når hemoglobin er adekvat mettet. Et fall i PaO_2 medfører kun en lett reduksjon i saturasjon frem til et nivå hvor en når den bratte delen av kurven, og oksygensaturasjonen faller raskt (21, s. 911;22, s. 520). Det arterielle oksygentrykket (PaO_2) reflekterer mengden oksygen som er løst i plasma, og måles med blodgass (18). Oksygen har begrenset løselighet i plasma, og ved en normal kroppstemperatur er løselighetskoeffisienten for oksygen kun 0.003 ml/dl/mmHg, hvilket tilsvarer 0.3 ml oksygen i 100 ml plasma ved PaO_2 på 100 mmHg (21, s. 910;22, s. 523).

Forskjellen mellom oksygentrykket i alveolene (PAO_2), en kalkulert verdi som er avhengig av FiO_2 , og mengden/oksygentrykket i plasma (PaO_2) kan presenteres som A-a oksygengradient ($A-a$ oksygengradient = $PAO_2 - PaO_2$) og gir et mål på oksygenering. A-a oksygengradienten øker ved høyere FiO_2 (18), men økt A-a gradient kan også oppstå som følge av diffusjonsdefekter, ventilasjons/perfusjonsmisforhold og høyre-til-

venstre shunt (23). Et annet mål for oksygenering er PaO_2/FiO_2 -ratio hvor normalverdi er mellom 300-500 mmHg og en verdi under 300mmHg indikerer unormal gassutveksling (18).

Mangelfull distribusjon av oksygen til kroppens vev er hypoksi, mens hypoksemi er definert som unormalt lavt oksygenivå av oksygen i blodet. Oksygendistribusjonen kan beskrives som: $SaO_2 \times Hb \times CO$ (hjerteminuttvolum) ifølge Haugen og Leonardsen (12). Ufrie luftveier, utilstrekkelig ventilering og utilstrekkelig sirkulasjon er tre av hovedårsakene til hypoksi (12;18). Hyperoksi og hyperoksemi er oksygenoverskudd i henholdsvis vev og blod, og gjenspeiles av en høyere PaO_2 . Årsaken er som regel høy FiO_2 (24).

2.3.1 Anestetiske effekter på oksygenering

Både anestetika og leie gir uttalte respiratoriske påvirkninger på den normale lungefysiologien (22, s. 496). Mekanisk ventilasjon (også kalt overtrykksventilering) impliserer motsetningen til den normale fysiologien ved å påføre et overtrykk i overkant av lungene som presser luft ned, i stedet for at et undertrykk trekker luft ned i lungene (2). Ved overtrykksventilering tar luften minste motstands vei og gir best ventilasjon til de apikale (øvre) områdene som er dårligere perfundert i forhold til de lavere deler av lungene. I motsatt ende blir de lavere (basale) områdene dårlig ventilert, men er best perfundert (2).

Liggende stilling reduserer funksjonell reservekapasitet (FRC) med opptil 1 L. Innledning av anestesi reduserer FRC ytterligere som følge av alveolær kollaps og kompresjonsatelektaser ved tap av muskeltonus i respirasjonsmuskulatur, endringer i brystveggenes stivhet og press fra diafragma mot lungene. FRC er lungevolumet ved slutten av en normal ekspirasjon. Closing Capacity (CC) er det volumet hvor de små luftveiene, spesielt i de nedre deler av lungene som ikke støttes av brusk, begynner å lukke seg. CC er upåvirket av stilling og normalt sett lavere enn FRC, men øker med økende alder og overvekt (22, s. 511). Konsekvensen er sammenfall av alveoler som gir økt misforhold mellom ventilasjon og blodgjennomstrømming og dermed

intrapulmonal shunt. En såkalt høyre-til-venstre shunt hvor blod ikke blir reoksygenert i lungene medfører en økt fortynning (venøs blanding) av oksygeninnholdet i arterielt blod. Intrapulmonale shunter kan klassifiseres som absolutte hvor det ikke skjer ventilasjon, og relative shunter som er i områder med lavt ventilasjons/perfusjonsforhold. Absolutte shunter vil ikke respondere på økt oksygenkonsentrasjon, mens relative shunter delvis kan korrigeres på den måten. Jo større shunten er, desto mindre sannsynlig er muligheten at økt FiO_2 vil korrigere hypoksemien (22, s. 520).

Det motsatte er når en har ventilasjon men ikke perfusjon, kalt dødrom. Alveolært dødrom kan øke med inntil 25% under anestesi. En kompenserer derfor ved å øke FiO_2 (2). Såfremt hjerteminuttvolum er opprettholdt, kan lungerekutteringsmanøvere og PEEP øke FRC. Det vil forebygge og redusere atelektasedannelse, og dermed redusere hypoksemi under generell anestesi (2). Atelektaser diagnostiseres vanligvis med vanlig røntgen eller CT, men fall i PaO_2 kan også vise seg (25). Det er forøvrig oksygeninnholdet i lungene ved FRC som utgjør det viktigste oksygenlageret ved apné (22, s. 526).

2.4 Tidligere forskning

Oksygentilførsel utover vanlig luft kan være livreddende og er et av de mest brukte legemidlene innen medisin. Til tross for at medisinsk oksygen har vært brukt i flere tiår er det likevel ingen klar definisjon av hva som er ideelt oksygeneringsmål under anestesi (26). Det er velkjent at oksygentilskudd er en effektiv intervensjon hos pasienter med hypoksemi, men bivirkningene og fordelene er omstridt når oksygen ikke benyttes i akutt sammenheng (26;27). Valg av FiO_2 kan ha ulike tilnærminger, Rasmussen et al skriver at «Three approaches are commonly used, each with a certain amount of scientific rationale» (26). De tre strategiene er å

- Titrere FiO_2 til det nivå som gir en normal SpO_2 peroperativt.
- Gi en FiO_2 hvor en oppnår hyperoksemi for å beskytte sårbare organer.
- Gi en fastsatt verdi i et forsøk på å forhindre infeksjon på operasjonsstedet da nøytrofil bekjempelse av bakterier er oksygenavhengig (26).

Litteraturen er todelt hva angår effektene av høy FiO_2 . Av de patofysiologiske effekter kan det trekkes frem sirkulatoriske effekter, absorpsjonsatelektaser, økt dannelse av reaktive oksygenforbindelser (reactive oxygen species, ROS) og lungetoksisitet (27). De sirkulatoriske effektene er komplekse, men hyperoksi kan medføre en systemisk vasokonstriksjon, redusert mikrosirkulasjon og det kan påvirke hjerteminuttvolum og organperfusjon (28).

ROS-dannelse oppstår ved at en opphopning av oksygen løst i arterielt blod kan føre til overskudd av reaktive oksygenforbindelser (oksidativt stress) som kan gi skade på cellenivå. ROS-dannelse i luftveiene kan skade alveolene og hemme gassutveksling, og kan resultere i trakeobronkitt. Motsatt er ROS av viktighet i dannelsen av bakteriotoksiske metabolitter, men selv om høy FiO_2 kan øke tilgjengeligheten av ROS for immunsystemet hemmer det også. Enkelte antibiotika er også avhengige av oksygen for å ha effekt (27). Habre og Petak (29) trekker frem flere fordeler ved høye FiO_2 verdier, som økt vevsoksygenering, hypoksi-toleranse og økt alveolær makrofag-

funksjon, redusert SSI (surgical site infections) og redusert postoperativ kvalme/oppkast.

Videre kan hyperoksemi og hyperoksi medføre atelektasedannelse ved at oksygen transporteres ut av alveolene fortere enn de blir ventilert med nytt oksygen, hvorpå alveolen tømmes og kollapser (24). Rasmussen et al (26) gjenspeiler de negative effektene og skriver at mortalitet, kardielle og alvorlige respiratoriske komplikasjoner har vært assosiert med høy FiO_2 . Det er imidlertid noe uklare definisjoner av «Postoperative pulmonary complications» (PPC), men en artikkel fra 2018 definerer at PPC innebærer atelektaser, pneumoni, ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) og pulmonal aspirasjon (30). En lungebeskyttende ventilasjonsstrategi med lave tidalvolum, moderat PEEP og lungerekutteringmanøver har i økende grad blitt implementert til den kirurgiske populasjon med potensial for å redusere forekomst av lungeskade relatert til anestesi, men også her består den riktige verdi av FiO_2 som et uløst problem (28).

3 Metode

Metode og minstekrav for utarbeidelse av en kunnskapsbasert fagprosedyre ble definert av Nasjonalt kunnskapssenter for Helsetjenesten i 2009, og er senere oppdatert i 2018. Minstekravene baserer seg på AGREE 2-instrumentet, «The Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation» (31), og skal blant annet sikre at prosedyrens omfang, formål, metodiske nøyaktighet, klarhet og presentasjon er i henhold til disse minstekravene og dokumenteres i en metoderapport (vedlegg 1) (6). Utarbeidelsen av prosedyren har utgangspunkt i kunnskapsbasert praksis som nevnt i pkt 2.1. Metoden er dermed basert på systematisk litteratursøk for å finne forskningsbasert kunnskap, og opprettelse av en prosedyregruppe hvor alle relevante yrkesgrupper er inkludert for å svare på den erfaringsbaserte kunnskapen. Brukerkunnskapen (pasient) er vanskelig å trekke inn i denne konteksten, jf. pkt 2.1. Da metoden er basert på systematiske litteratursøk og allerede publiserte studier er det ikke nødvendig å få godkjenning fra regional etisk komite (REK) eller Norsk Samfunnsvitenskapelig Datatjeneste (NSD) (32;33, s. 43-44).

3.1 Refleksjon

Det var representanter fra anesthesiavdelingen ved vårt universitetssykehus som via forskertoget på universitetet hadde stilt spørsmål om den teoretiske forankringen av FiO_2 -verdi peroperativt. Usystematiske søk som vi utførte i startfasen av prosjektet avdekket at det var motstridende meninger om temaet i litteraturen (26;27). Søk etter ferdige eller påbegynte fagprosedyrer på Helsebiblioteket.no (34) ga ingen treff av relevans. Etter godkjenning av prosjektet og forankring i anesthesiavdelingen (per epost), dannet vi en tverrfaglig ekspertgruppe bestående av en anestesioverlege og en anesthesisykepleier, begge med lang erfaring fra praksis. Det ble enighet i gruppen at relevante yrkesgrupper var representert. I diskusjon med ekspertgruppen nevnes det at valg av FiO_2 ved bruk av endetidalt kontrollprogram muligens er blitt en vane ut fra etablerte rutiner på anesthesiavdelingen. Det er sånn blitt stilt spørsmål til vår praksis rundt FiO_2 -verdi, i tillegg har vi sendt epost til 5 universitetssykehus i Norge for å se om

det foreligger lokale prosedyrer. Da peroperativ FiO₂ vil kunne omfatte alle pasienter som gjennomgår generell anestesi fant vi at en kunnskapsbasert fagprosedyre kunne være av nytteverdi, slik at en i større grad kan begrunne valg av FiO₂ for den peroperative pasient.

3.2 Spørsmålsformulering

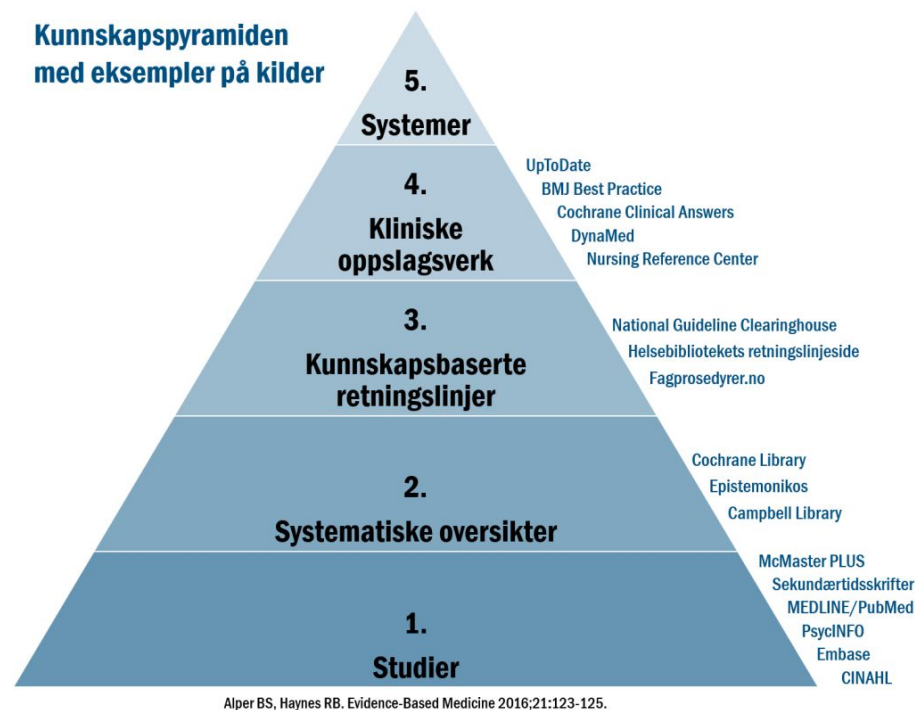
Det ble tidlig utarbeidet en foreløpig problemstilling og et PICO-skjema som vi har hatt som utgangspunkt før det første møtet med spesialbibliotekar, og deretter ekspertgruppen i januar 2022. På bakgrunn av tilbakemeldinger fra de respektive ble PICO-skjemaet tilpasset de endringer som ble foreslått og dannet grunnlaget for søkestrategien som ble utformet i samarbeid med spesialbibliotekar og diskutert med ekspertgruppen i januar 2022. Kjernespørsmålet omhandler i stor grad effekt, og studier med utgangspunkt i randomiserte kontrollerte studier (RCT) vil da være å foretrekke (10, s. 38). Etter anbefaling fra spesialbibliotekar ble søkeord for utfallsmål utelatt fra søkestrategi, da utfallsmål vil komme som et resultat av populasjon og intervensjon. Eventuelle uventede utfallsmål ville da ikke bli utelatt. Et tentativt litteratursøk ble utført i ulike databaser for å få et inntrykk av hvor spesifikke søkestrategiene var, hvor søkene så ut til å finne referanser som svarte til vårt PICO-skjema og vår problemstilling.

3.3 Systematisk litteratursøk

Systematisk litteratursøk ble gjennomført av spesialbibliotekar 31.01.2022. Søkeord fremgår av søksdokumentasjonen (vedlegg 3). Det ble søkt etter retningslinjer og systematiske oversikter i MEDLINE, EMBASE, CINAHL, The Cochrane Library, Epistemonikos, og kvalitetsvurderte enkeltstudier i McMaster PLUS, jf. vedlegg 3. Det ble ikke anvendt begrensninger i forhold til publikasjonsdato eller publikasjonsspråk i søkestrategien, men bare fulltekster som er publisert på engelsk eller skandinaviske språk er inkludert i det endelige utvalget. Vi gjennomførte selv søk i obligatoriske kilder

som definert av helsebiblioteket.no (35) i samme periode, hvor vi fant 20 referanser som var av relevans på det tidspunktet (vedlegg 3).

Nortvedt et al (10, s. 44) skriver at et viktig prinsipp i kunnskapsbasert praksis er å bruke oppsummert forskning, og kunnskapspyramiden gir føringer for rangering av kunnskapskilder. Forhåndsvurdert, forskningsbasert kunnskap er høyere rangert enn enkeltstudier. Vi har tatt utgangspunkt i kunnskapspyramiden i arbeidet med utvelgelse av litteratur og har dermed hatt et ønske om å finne svar på våre spørsmål fra så høyt i pyramiden som mulig, jf. figur 3.



Figur 3 Kunnskapspyramiden med eksempler på kilder. Hentet fra <https://www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/litteratursok/kildevalg> (01.05.2022)

3.3.1 Utvelgelsesprosess

Det systematiske litteratursøket gav totalt 949 referanser. Prosessen med utvelgelse av artikler som dannet kunnskapsgrunnlaget blir presentert i PRISMA-flytdiagram (36), se vedlegg 4. Fjerning av duplikater ble gjort automatisk i Endnote, og ytterligere duplikater ble funnet manuelt under gjennomgang i Rayyan, et webbasert program beregnet på arbeid med systematiske litteraturgjennomganger (37). Etter fjerning av

duplikater ble 693 referanser vurdert på tittel og sammendrag for relevans for fagprosedyrens hensikt og inklusjons- og eksklusjonskriterier hver for oss, blindet for hverandre. Om det ikke fremgikk klart av sammendrag at referansen var uten metodebeskrivelse eller lavt rangert i kunnskapspyramiden ble dette kontrollert i fulltekst.

Studier som hadde en kombinasjon av riktig populasjon, intervensjon/sammenligning og utfall som fastsatt i PICO-skjema, eller der det var uklar relevans ble tatt videre for fulltekst-gjennomgang. Referanser som ikke var tilgjengelig via databaser på internett ble bestilt. 73 referanser ble gjennomgått i fulltekst, hvorav 65 ble ekskludert av ulike årsaker (vedlegg 6). I fulltekst-gjennomgang ble det synlig at flere av de systematiske oversiktene og metaanalysene var basert på de samme studiene i mer eller mindre grad. For å løse dette henvendte vi oss til veileder og i tillegg så vi til en artikkel på BMJ Best practice hvor de skriver at dersom to eller flere oversikter er basert på samme RCT-er og gir data på samme utfall, populasjon og kommer til samme konklusjon, kan en velge å bruke kun den nyeste (38). De systematiske oversiktsartiklene (SR) og metaanalysene ble gruppert etter hvilke utfallsmål de primært omhandlet og deretter ble de ulike inkluderte studiene i hver enkelt SR/metaanalyse sammenlignet. Systematiske oversiktsartikler og metaanalyser som var basert på samme studier som nyere systematiske oversikter/metaanalyser ble ekskludert, med unntak av to tilfeller hvor henholdsvis populasjon var noe forskjellig i det ene, og konklusjon var noe forskjellig i det andre.

Søk i andre kilder gav en meget aktuell referanse fra UpToDate (39) som gir en anbefaling for peroperativ FiO₂ etter vurdering opp mot inklusjons- og eksklusjonskriterier. I tillegg hadde ekspertgruppen kjennskap til en artikkel som gir anbefalinger for vår problemstilling (40). Denne vurderes som en klinisk retningslinje i kunnskapspyramiden da den er evidensbasert og basert på konsensus hos fageksperter på området (8, s. 27). Totalt ble 8 referanser (41-48) fra det systematiske litteratursøket og 2 referanser fra andre kilder kritisk vurdert og inkludert i kunnskapsgrunnlaget for fagprosedyren. Fulltekstgjennomgang ble utført uavhengig av hverandre og deretter satt sammen til en konsensus. Eventuelle konflikter var på

forhånd avtalt å ta til ekspertgruppen om det ikke var av bagatellmessig art eller lot seg løse ved diskusjon.

3.3.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Fagprosedyren er avgrenset til å omfatte perioden mellom intubasjons- og ekstubasjons-fasen. Inklusjonskriter ble dermed voksne pasienter under generell anestesi. Det var en intensjon om at det skulle være en generell prosedyre, og ikke være begrenset til en bestemt type inngrep. Slik det fremgår av pkt 2.3. er det en rekke situasjoner hvor andre vurderinger bør ligge til grunn for valg av tilført oksygen, og danner grunnlag for eksklusjon av studier med pasienter som er akutt- eller kritisk syke og intensivpasienter. I tillegg er pasienter til obstetrisk anestesi og en-lungeventilasjon ekskludert etter enighet i ekspertgruppen. Tabell 1 oppsummerer inklusjons- og eksklusjonskriteriene.

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
<ul style="list-style-type: none">• Voksne >18 år• Peroperativ periode• Generell anestesi hvor det blir anvendt mekanisk ventilasjon og gitt tilskudd av oksygen.• Elektive operasjoner• Fulltekst publisert på engelsk/skandinavisk	<ul style="list-style-type: none">• Barn <18 år• Dyrestudier• En-lungeventilasjon, jetventilasjon• Utenfor operasjonssal/ikke peroperativ (inkl. intensivavdeling/pasient)• Akutt/kritisk syk pasient (inkl. Sepsis, hypovolemi, sirkulasjonssvikt, traumer).• Sedasjon eller regionalanestesi alene (epidural/spinal/lokanestesi)• Obstetrisk anestesi• Kun intubasjon eller ekstubasjonsfase• Hyperbar oksygenbehandling• Transplantasjonskirurgi

Tabell 1: Inklusjons- og eksklusjonskriterier

3.4 Kritisk vurdere, sammenstille og gradere

6 systematiske oversikter og metanalyser, 4 retningslinjer ble kritisk vurdert ved hjelp av helsebibliotekets sjekklister, jf. vedlegg 5 og 9. Den kritiske vurderingen ble først gjort individuelt, før sjekklistene ble satt sammen til en konsensus. Selv om en studie er publisert i et anerkjent og fagfellevurdert tidsskrift er det viktig å vurdere gyldighet, metodisk kvalitet, resultater og overførbarhet ved artikkelen. Sjekklistene har kontrollspørsmål som gjør dette arbeidet lettere (10, s. 68-69). Videre ble det opprettet et samle- og styrkeskjema i tråd med metodebeskrivelsen fra helsebiblioteket.no (6). Underveis ble det foreløpige kunnskapsgrunnlaget presentert for og diskutert med ekspertgruppen.

3.5 Anvende

Gjennom 4 møter med ekspertgruppen ble fagprosedyren utformet. De ulike temaer som er diskutert er kortfattet oppsummert i vedlegg 7. Resultatene fra forskningslitteraturen har dannet grunnlaget for anbefalingene. For å sette sammen forskningskunnskapen med den erfaringsbaserte kunnskapen ble anbefalingene tatt opp og diskutert i møte med ekspertgruppen for å sikre at ulike synspunkter ble hørt og vurdert og komme frem til en enighet, en konsensus, om den endelige fagprosedyren (49). Den kunnskapsbaserte fagprosedyren ble utformet både punktvis og i utfyllende tekst, med tilhørende flytdiagram for å gjøre den lett anvendelig (50;51). I etterkant av sensur vil fagprosedyren sendes på høring og relevante instanser synes å være fagsykepleiere og anesthesiavdelinger på de ulike universitetssykehusene i Norge, samt anesthesisykepleiernes landsgruppe av NSF. Eventuelle kommentarer vil vurderes i samråd med ekspertgruppen. Dersom ledelse ved egen avdeling godkjenner prosedyren, er det ønskelig å implementere prosedyren lokalt i EQS.

3.6 Oppdatering og evaluering

Helsebiblioteket.no legger føringer for at fagprosedyrer skal oppdateres hvert tredje år fra siste dato for litteratursøk, og da siste litteratursøk er utført 31.01.2022 vil det bli

31.01.2025. Det er masterstudentene i samarbeid med helseforetaket, jf. Helsebiblioteket.no som er ansvarlig for oppdatering (6).

4 Resultater

Litteratursøket avdekket at de fleste studiene har anvendt mer eller mindre de samme verdiene for høy (>80%) og lav (30-50%) FiO₂ i intervensjon og sammenligning. De ulike studiene har derimot noe forskjell med tanke på hvilke utfall de har vurdert, enten som primære eller sekundære utfallsmål, og presenterer resultatene deretter, jf. tabell 2.

Utfallsmål	Aktuelle studier	Type publikasjon
Anbefalinger og retningslinjer for FiO₂	- (CDC) Berríos-Torres et al (47)	Retningslinje
	- WHO (46)	Retningslinje
	- Gertler (39)	Klinisk retningslinje
	- Young et al. (40)	Klinisk retningslinje
Mortalitet	- Lim et al. (43)	Systematisk oversikt
	- Fasquel et al. (42)	Systematisk oversikt
	- Gertler (39)	Klinisk retningslinje
Lungekomplikasjoner	- Koo et al. (44)	Systematisk oversikt
	- Gertler (39)	Retningslinje
	- Martin et al. (45)	Systematisk oversikt
	- Lim et al. (43)	Systematisk oversikt
Surgical site infection	- Shaffer et al. (41)	Systematisk oversikt
	- Fasquel et al. (42)	Systematisk oversikt
	- Gertler (39)	Retningslinje
Andre utfall	- Hovaguimian et al. (48)	Systematisk oversikt
	- Fasquel et al. (42)	Systematisk oversikt
	- Gertler (39)	Retningslinje
	- Shaffer et al. (41)	Systematisk oversikt
	- Lim et al. (43)	Systematisk oversikt

Tabell 2: Utfallsmål, studie og publikasjonstype.

Av 5 Universitetssykehus var det 3 som gav svar på epost og avdekket ikke foreliggende lokale prosedyrer for peroperativ FiO_2 , jf. vedlegg 8. ET-kontrollprogram anvendes også på andre sykehus, og man har der en nedre grense på 30% EtO_2 , eventuelt justeres FiO_2 for å opprettholde $\text{SpO}_2 > 97\%$. Pasienter som er behandlet med bleomycin nevnes som en gruppe som skal ha lavere FiO_2 .

4.1 Anbefalinger og retningslinjer for FiO_2

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ved Berríos-Torres et al (47) kommer med en retningslinje for å forebygge Surgical Site Infection (SSI), basert på tretten intervensjonsemner. Ett av emnene er peroperativ FiO_2 hvor de undersøker effekt og sikkerhet ved høy FiO_2 hos lungefriske for å redusere risikoen for SSI. De deler anbefalingene i underkategorier for generell anestesi - både med og uten postoperativ oksygentilførsel, kun postoperativ tilførsel og ved regional anestesi. For pasienter med normal lungefunksjon under generell anestesi med endotrakealtube, anbefaler CDC (47) å administrere økt FiO_2 per- og postoperativt. De vektlegger også at en må opprettholde normotermi (35,5-36 grader) og sikre adekvat væsketilførsel for å optimalisere vevs-oksygeneringen. Anbefalingen presenteres som sterk på bakgrunn av moderat kvalitet av evidens. CDC (47) gir ingen anbefalinger for hva som er det optimale mål-nivået, varighet eller administrasjonsmåte av forhøyet FiO_2 for å redusere forekomst av SSI, da litteraturen de har lagt til grunn ikke gir grunnlag for en slik anbefaling. Videre finner de ikke grunnlag for anbefaling av FiO_2 til kun den peroperative perioden, på bakgrunn av usikre avveininger mellom fordeler og skader ved administrasjon av økt FiO_2 .

Verdens helseorganisasjon, WHO (46) kom i 2016 med en retningslinje for forebygging av Surgical Site Infections (SSI) som ble oppdatert i 2018. De beskriver 26 tema/tiltak for å redusere SSI, hvor peroperativ FiO_2 er en av dem. For endotrakeal-intuberte pasienter under generell anestesi i forbindelse med kirurgi anbefaler WHO (46) å administrere 80% FiO_2 til voksne pasienter i den peroperative perioden og 2-6 timer postoperativt. De skriver videre at anbefalingen er av moderat kvalitet av evidens. Metaanalysen de presenterer viste ikke signifikant fordel med høy FiO_2 når intuberte

pasienter og våkne (regional-anestesi) var inkludert. En subgruppeanalyse for kun endotrakealintubasjon viste statistisk signifikant reduksjon i forekomst av SSI med høy (80%) sammenlignet med lav (30-35%) FiO_2 . De fant ikke evidens for skade i form av atelektaser, kardiovaskulære hendelser, intensiv-innleggelser eller dødsfall. WHO (46) graderer evidens for uheldige utfall som lav. Anbefalingen er begrenset til bruk av FiO_2 i per- og postoperativ setting for forebygging av SSI, og dekker ikke administrasjon av høy FiO_2 og dets effekter i andre settinger eller populasjoner. WHO (46) legger også til at det var en tendens til større effekt ved åpen kolorektal kirurgi enn andre typer kirurgi.

Gertler et al (39) sier at den totale andel oksygen tilført under anestesi bør begrenses, og FiO_2 mellom 30-50% bør gi adekvat oksygenering med en sikkerhetsmargin for de fleste pasienter. Lungerekrutteringsmanøvrer og bruk av PEEP bør brukes fremfor høyere FiO_2 , med et mål om oksygensaturasjon $\geq 94\%$ med en $FiO_2 < 40\%$, avhengig av utgangspunktet. Dersom høyere FiO_2 -verdier er nødvendig for å opprettholde oksygeneringen, bør alveolære rekrutteringsmanøvrer og PEEP-nivå optimaliseres for å bedre respirasjonssystemets "compliance". Anbefalingen de til slutt gir er å opprettholde en oksygensaturasjon (SpO_2) $\geq 95\%$ med $FiO_2 < 60\%$, og at dette generelt sett er ansett som passende avhengig av utgangsverdien for oksygenering. De skriver at høy FiO_2 kan forebygge desaturasjon ved luftveishåndtering, og kan kompensere for hemmet gassutveksling under anestesi. En høy FiO_2 kan på den annen side gi absorpsjonsatelektaser. Høy FiO_2 for å redusere postoperative sårinfeksjoner (SSI) er imidlertid kontroversielt (39).

Young et al (40) hadde til hensikt å komme med en konsensus-basert anbefaling for hva som er beste praksis ved lungebeskyttende ventilasjon. Young et al (40) skriver at en økt FiO_2 under mekanisk ventilasjon kan korrigere eller forhindre hypoksemi, kan øke oksidativt stress, perifer vaskulær- og koronar vasokonstriksjon, gi absorpsjonsatelektaser og økt forekomst av PPC, men at disse effektene er uklare. Da litteraturen er sprikende om hva som er fordeler eller ulemper med hyperoksi, skriver de at den mest forsvarlige handlingen er å opprettholde normoksi. På bakgrunn av dette anbefaler de å administrere $\leq 40\%$ FiO_2 med mål om å anvende lavest mulig FiO_2 for å opprettholde normoksi eller en $SpO_2 \geq 94\%$ (GRADE very low, svak anbefaling).

Unødvendig høy FiO_2 bør unngås. Ved å gi lavere FiO_2 vil en redusere faren for hyperoksi i tillegg til at en raskere kan oppdage en påvirket gassutveksling. En kan ikke monitorere hyperoksi, men man kan oppdage hypoksemi ved saturasjonsmåling.

Young et al (40) påpeker også at intervensjoner har en tendens til å fokusere på å bedre SpO_2 da det er den primære monitoreringsmåten for å oppdage hypoksemi, fremfor å bedre den underliggende årsaken. Å øke FiO_2 kan være effektivt for å øke oksygeneringen, men er ikke en effektiv intervensjon for å bedre den dynamiske ettergivligheten (compliance) til respirasjonssystemet, en adekvat PEEP-verdi og lungerekutteringsmanøver kan bedre den peroperative respirasjonsfunksjonen og redusere forekomsten av PPC (moderat- til høy kvalitet på anbefaling, sterk ekspertstøtte).

4.2 Mortalitet

Lim et al (43) finner ikke statistisk signifikans mellom de 8 inkluderte studiene (3860 pasienter). Resultatene i analyse med lav grad av heterogenitet fant at 39/1935 pasienter som fikk høy FiO_2 mot 34/1925 pasienter som fikk lav FiO_2 døde. De inkluderte studiene har vurdert mortalitet etter 14, 15 eller 30 dager. De graderer kvaliteten på evidensen som lav. Samtidig påpekes det at sammenhengen er omdiskutert, og at studier finner varierende grad av effekt eller ikke. Det konkluderes med at det er manglende bevis for at høy FiO_2 sammenlignet med lav FiO_2 øker mortaliteten hos voksne pasienter som gjennomgår ikke-torakal kirurgi under generell anestesi. Sett i sammenheng med andre utfallsmål skriver de at klinikere ikke bør være motvillige til å gi høy FiO_2 i et forsøk på å redusere uønskede hendelser under generell anestesi (43).

Fasquel et al (42) har i stor grad inkludert flere av de samme studiene som Lim et al (43) og i de 5 RCT-ene de har inkludert som vurderer mortalitet finner de ikke forskjell mellom gruppene. Fasquel et al (42) trekker frem en studie hvor data fra 73922 pasienter viste en sammenheng mellom høy FiO_2 og økt mortalitet etter 7 og 30 dager. En oppfølgingsstudie fant også statistisk signifikant høyere mortalitet etter 2 år i

gruppen som hadde fått 80% sammenlignet med 30% FiO₂, spesielt hos pasienter som gjennomgikk kreft-kirurgi. Fasquel et al (42) skriver at dette fremhever behovet for å utvide undersøkelsesperioden for langtidsmortalitet i fremtidige studier, og at høy FiO₂ ikke nødvendigvis er ufarlig.

Gertler (39) viser til to studier hvor langtids-mortalitet er vurdert, og finner lik forekomst av mortalitet mellom intervensjonsgruppene høy og lav FiO₂. Det er basert på data fra to RCT-er med over 900 deltakere og en post-hoc analyse med 3000 pasienter.

4.3 Lungekomplikasjoner

Lungekomplikasjoner har i studiene blitt vurdert på ulike måter, enten indirekte via fysiologiske parametere eller direkte via CT, røntgen og forekomst av komplikasjoner. Både Koo et al (44) og Lim et al (43) har basert seg på de samme studiene og kommer frem til de samme resultatene, men kommer til noe forskjellig konklusjon da de har hatt noe forskjellig hensikt med sine studier. Lim et al har vurdert mortalitet og flere utfallsmål, mens Koo et al (44) har hatt til hensikt å undersøke effekten av høy FiO₂ på postoperative lungeparametere. De konkluderer med at høy inspirert oksygenfraksjon (>80%) under anestesi kan forverre postoperative lungeparametere. Hos pasienter som er mer mottakelige for postoperative lungekomplikasjoner mener de at en forsiktig tilnærming på valg av FiO₂ er nødvendig. Lim et al (43) på sin side konkluderer med at klinikere ikke bør være motvillige til å administrere høy FiO₂ for å redusere uheldige hendelser under generell anestesi. De inkluderte pasientene er i stor grad begrenset til ASA 1-3.

Av de fysiologiske måleinstrumentene som er anvendt finner de overnevnte at postoperativ PaO₂ er lavere i gruppen som fikk høy FiO₂ sammenlignet med lav (44), (GRADE moderate), i tillegg til at alveolær-arteriell oksygengradient var signifikant høyere for samme gruppe (Grade moderate) (43). Postoperativ SpO₂ viste ingen signifikant forskjell mellom gruppene (44) (GRADE very low) (43).

Undergruppeanalyser viste ikke signifikant forskjell i gruppen som hadde larynksmaske, men signifikant i gruppen som hadde endeotrakealtube (44).

Martin et al (45) undersøkte forskjell i gassutveksling ved $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ratio under generell anestesi når 3 intervensjoner ble sammenlignet. Resultatene deres viste at 40% FiO_2 i luft signifikant bedret gassutvekslingen sammenlignet med 100% FiO_2 og 40% FiO_2 i lystgass (N_2O). Samtidig fant en annen studie ikke signifikante forskjeller i $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ -ratio ved slutten av anestesi, men anvendte i motsetning 80% sammenlignet med 30% FiO_2 .

Når atelektaseforekomst og størrelse blir målt med CT finner studiene større atelektaseformasjoner i høy FiO_2 -gruppe sammenlignet med lav (GRADE very low). Forekomst av atelektase er borderline signifikant når det er målt med røntgen (GRADE moderate), og signifikant forskjell målt ved CT (GRADE low). Forekomst av pneumoni (GRADE low) og respirasjonssvikt (GRADE moderate) viser ingen signifikante forskjeller mellom gruppene. Når postoperative lungekomplikasjoner blir sett på i en sammenheng, rapportert som PPC, finnes ikke signifikante forskjeller (43).

4.4 Surgical Site infections

Fasquel et al (42) publiserte en systematisk oversiktsartikkel i 2020 som vurderte forholdet mellom fordel og risiko ved peroperativ høy (80%) FiO_2 basert på litteratur fra de siste 20 årene. De finner at 4 studier finner en reduksjon av SSI ved høy FiO_2 , mens 2 studier finner reduksjon i forekomsten av SSI ved lav FiO_2 . I de resterende 9 studier finner de ingen signifikant forskjell på forekomst av SSI ved høy sammenlignet med lav FiO_2 . Videre sammenlignes dette opp mot resultatene fra ikke-randomiserte studier som finner tilsvarende funn. Fasquel et al (42) konkluderer med at en systematisk administrasjon av høy FiO_2 med hensikt å redusere forekomst av SSI fremstår ubegrunnet i lys av den tilgjengelige litteraturen.

En systematisk oversiktsartikkel og metaanalyse av Shaffer et al (41) undersøkte forekomst av postoperative sårinfeksjoner ved høy (80%) FiO_2 sammenlignet med lav (30-35%) FiO_2 hos pasienter som gjennomgikk kolorektal kirurgi. Shaffer et al (41) har

basert sine analyser på de samme randomiserte kontrollerte studiene som Fasquel et al (42) har omtalt, men har kun inkludert de som er knyttet til kolorektal kirurgi da det er nevnt av WHO som en gruppe hvor høy FiO_2 hadde mer effekt. Basert på 11 studier finner de ikke statistisk signifikant forskjell mellom høy eller lav FiO_2 . Det er imidlertid noe ulikhet mellom studiene og gruppering av studiene basert på endotrakeal-anestesi, og de studiene som gav per- og postoperativ tilførsel av gav heller ikke statistisk signifikante forskjeller mellom høy og lav FiO_2 . Det er i de ulike inkluderte studiene undersøkt forekomst av SSI ved noe ulike kriterier. Oppfølgingstid for måling av utfall varierer mellom 48 timer postoperativt til henholdsvis 14 og 30 dager postoperativt. Shaffer et al (41) konkluderer med at det er evidens av moderat kvalitet (GRADE) for at høy FiO_2 har liten til ingen effekt på forekomsten av SSI hos pasienter som gjennomgår kolorektal kirurgi.

Gertler (39) henviser til flere større studier når de skriver at den eksisterende litteraturen ikke støtter en høy FiO_2 for å redusere forekomsten av SSI. Den ene studien er en RCT fra 2020 hvor det er anvendt lungebeskyttende ventilasjonsstrategi og utvalgsstørrelsen er over 700 pasienter, intervensjon var 80% (sammenlignet med 30%) FiO_2 peroperativt og tre timer postoperativt. Forekomst av SSI etter 7 og 30 dager var tilsvarende for begge grupper. De viser videre til en annen studie fra 2018 med 5749 pasienter til stor intestinal kirurgi (80% vs 30% FiO_2) som ikke fant noen forskjell i forekomst av SSI eller sårkomplikasjoner. En metaanalyse fra 2018 viste lavere risiko for SSI hos de som fikk høy FiO_2 , men når de utførte undergruppe-analyse av studier med lav risiko for skjevhet fant de ingen fordeler med høy FiO_2 .

4.5 Andre utfall

Resultatene har også vurdert andre utfallsmål, som postoperativ kvalme og oppkast (POKO), intensivinnleggelse og antall liggedøgn. Hovaguimian et al (48) har gjort en rekke analyser på forekomst av POKO og finner statistisk signifikans i favør av høy FiO_2 på kvalme de første 24 timene postoperativt når de kombinerer alle data. Forekomst er vurdert etter henholdsvis 6 og 24 timer postoperativt. Ved bruk av

inhalasjonsanestetika og ikke profylaktisk antiemetika var det høyere forekomst av POKO hos de som hadde fått lavere FiO₂ sammenlignet med høy FiO₂, og de konkluderer derfor med det er noe evidens for at høy FiO₂ kan redusere forekomst av både kvalme og oppkast hos denne gruppen. Hovaguimian (48) finner at 15 pasienter må få høy FiO₂ for at 1 pasient som ville ha vært kvalm, ikke skal bli det (numbers needed to treat). Den antiemetiske effekten er dermed svak. Fasquel et al (42) har i tillegg til de inkluderte studiene som Hovaguimian (48) har vurdert inkludert to studier til, men kommer frem til tilsvarende funn. Gertler (39) finner at det er noe sprikende resultater hva angår høy FiO₂ og effekt på postoperativ kvalme og oppkast, men de skriver at andre profylaktiske intervensjoner er av større verdi enn høy peroperativ FiO₂, da høy FiO₂ mulig har en svak, om noen, positiv effekt på POKO.

Lim et al (43) finner ikke statistisk signifikante forskjeller i antall liggedøgn (GRADE moderat). Basert på flere av de samme studiene, men med noen forskjeller kommer Shaffer et al (41) frem til tilsvarende resultater, hvor det ikke fantes statistisk signifikante forskjeller mellom høy og lav FiO₂-gruppe i antall liggedøgn (GRADE lav). Lim et al (43) sine analyser resulterer ikke i signifikante funn relatert til antall intensivinnleggelser (GRADE moderat) basert på 4 studier (2428 pasienter), og Fasquel et al (42) finner ikke forskjell i forekomst av "uheldige kardiovaskulære hendelser" ved gjennomgang av de 3 RCT-ene som gir informasjon om myokardinfarkt innen 30 dager postoperativt.

5 Diskusjon

Hensikten med oppgaven er å utarbeide en kunnskapsbasert fagprosedyre som gir anbefalinger for FiO_2 under generell anestesi. Litteratursøket avdekker at det foreligger retningslinjer hvor det blir anbefalt 80% FiO_2 per- og postoperativt på den ene siden, og retningslinjer som anbefaler lavere FiO_2 på den andre. Forskningsspørsmålene kan bidra til å bygge opp om forskningskunnskapen som vi legger til grunn for anbefalingen i fagprosedyren.

5.1 Hvilke vurderinger ligger til grunn for å administrere en høy FiO_2 ?

Resultatene finner at to retningslinjer anbefaler å administrere høy FiO_2 i den per- og postoperative perioden med hensikt å redusere forekomsten av SSI. CDC (47) presenterer ikke noen eksakt verdi eller varighet på intervensjonen da de i 2017 ikke fant grunnlag i litteraturen for slik anbefaling. WHO (46) anbefaler 80% FiO_2 per- og postoperativt. På den annen side avdekker litteratursøket en systematisk oversikt fra 2020 som konkluderer med at en systematisk administrasjon av høy FiO_2 for å redusere forekomsten av SSI ikke kan støttes av litteraturen (42).

WHO (46) poengterer at deres resultater viste større effekt hos gruppen som gjennomgikk kolorektal kirurgi. Shaffer et al (41) gjennomførte en metaanalyse med fokus på denne kirurgiske populasjonen og klarte ikke å finne tilsvarende funn. Både Shaffer et al (41) og WHO (46) har en viss grad av heterogenitet i sine metaanalyser. Shaffer et al (41) påpeker at ulike studier anvender ulike kriterier eller definisjoner for SSI, og at oppfølgingstiden varierer. WHO (46) og CDC (47) presenterer flere intervensjoner i sine strategier for å unngå SSI, noe som synes å understreke hvor mange faktorer som spiller inn i forebyggingen av SSI - hvor oksygenfraksjon er en liten del av helheten.

Resultatene peker også i retning av at høy FiO_2 i liten grad påvirker forekomsten av postoperativ kvalme og oppkast, og en bør heller anvende andre profylaktiske

kvalmestillende tiltak ved risiko for POKO (48). I lys av resultatene fremstår det som at rasjonale for å administrere en fiksert verdi av FiO_2 peroperativt i liten grad kan begrunnes når hensikten er å redusere forekomsten av disse utfallene.

Administrasjon av høy FiO_2 vil ifølge resultatene kunne redusere gassutveksling postoperativt og bidra til økt forekomst av atelektaser (43), hvilket er i tråd med faglitteraturen og tidligere forskning, jf. punkt. 2.3 og 2.4. Forekomst av pneumoni, respirasjonssvikt og postoperative lungekomplikasjoner finnes allikevel tilsvarende mellom gruppene (høy/lav FiO_2), til tross for at tidligere forskning og fagmiljøer påpeker at hyperoksi kan ha skadelige effekter (26;27). Lim et al (43) på sin side konkluderer med at en ikke trenger å være tilbakeholden med å øke FiO_2 for å unngå uheldige hendelser.

Administrasjon av høyere FiO_2 for å beskytte vitale organer er også en strategi for valg av FiO_2 (26), en strategi som anvendes ved intubasjon og ekstubasjon i tilfelle det oppstår ufri luftvei. Ufrie luftveier, utilstrekkelig ventilering og utilstrekkelig sirkulasjon er hovedårsakene til hypoksi under anestesi. Utilstrekkelig sirkulasjon kan oppstå som følge av redusert hemoglobinkonsentrasjon eller hjerteminuttvolum (12;22, s. 520). En anestesisykepleier må ta nødvendige forhåndsregler for å sørge for sikker anestesi (5).

Ved økt FiO_2 vil en bare i liten grad øke oksygeninnholdet i blodet når hemoglobinkonsentrasjonen er tilstrekkelig mettet, noe som fremgår av oksyhemoglobins dissosiasjonskurve (jf. pkt 2.3), og det viktigste oksygenlageret ved apné er dermed oksygeninnholdet i lungene ved FRC (22, s. 526;27). Våre resultater fremmer ikke noen eksakt verdi ved økt risiko annet enn at økt FiO_2 kan være effektivt for å øke oksygeneringen (40). Det kan imidlertid se ut til at en må veie risiko for hypoksi opp mot risiko ved hyperoksemi om man anvender denne oksygeneringsstrategien. Sett i sammenheng med å være ett steg foran, må en passe på å ikke utsette pasienten for unødig risiko for skade som følge av, eller i mangel av innsats (17).

Vurderinger som ligger til grunn for administrasjon av høy peroperativ FiO_2 ser ut til å ha basis i å beskytte organer i situasjoner hvor det vurderes at risiko for vevsoksygenering kan være truet, for å være et steg foran. Dette ble diskutert i

ekspertgruppen. Ved pasienter som faller utenfor rammene av anbefalingen, kan slike vurderinger ligge til grunn for valg av en høyere FiO_2 .

5.2 Er det trygg praksis å administrere «Lav FiO_2 »?

Gertler (39) og Young et al (40) presenterer klare anbefalinger om å administrere henholdsvis 30-50% og $<40\%$ FiO_2 , men at en forholder seg til den laveste FiO_2 -verdien som gir en $\text{SpO}_2 \geq 94\%$, avhengig av utgangsverdien for SpO_2 . Gertler (39) trekker frem at denne fraksjonen vil gi adekvat oksygenering og en sikkerhetsmargin hos de fleste, og Young et al (40) påpeker at det vil redusere risiko for hyperoksi samt redusere den maskerende effekten som høy FiO_2 kan ha på gassutvekslingen. Administrasjon av FiO_2 i dette området er i tråd med egen praksis og hva andre sykehus i Norge anvender.

Young et al (40) trekker frem at en kan måle hypoksi, men ikke hyperoksi. Så lenge en har normal SpO_2 vil en i stor grad kunne vurdere om det foreligger hypoksemi, mens hyperoksi ikke kan måles ved standard monitorering. Norsk standard for anestesi beskriver at pasienten skal overvåkes kontinuerlig under anestesi, og at «overvåkningen skal som et minimum innebære klinisk vurdering av respirasjon og sirkulasjon, samt pulsoksimetri» (13, s. 3). Til tross for at studiene ikke finner statistisk signifikante forskjeller i forekomst av mortalitet, postoperative lungekomplikasjoner som pneumoni eller respirasjonssvikt, intensivinnleggelse og antall liggedøgn, er det allikevel indikasjoner fra tidligere forskning og teorier som påpeker ulike uheldige effekter av hyperoksemi (jf. pkt 2.3 og 2.4). Young et al (40, s. 905) skriver «in the absence of evidence, the most prudent course of action during mechanical ventilation is to maintain normoxemia», og en strategi hvor en titrerer seg frem til den laveste FiO_2 -verdi som gir en adekvat oksygensaturasjon kan dermed redusere risiko for eventuelle skader ved hyperoksemi. Dette vil også kunne gi redusert forekomst av atelektaser sammenlignet med høyere fraksjoner og bedre postoperative lungeparametere (43;44), hvilket er i tråd med faglitteraturen, jf. pkt 2.4.

5.3 Hvordan bør en forholde seg til en redusert FiO₂?

De systematiske oversiktsartiklene gir ingen føringer for hvordan man bør forholde seg til en redusert FiO₂ peroperativt, men Gertler (39) og Young et al (40) skriver begge at en bør anvende PEEP og lungerekutteringsmanøvrer til fordel for høy FiO₂. Young et al (40) påpeker at tiltak ved en fallende SpO₂ har en tendens til å ende med en økning i FiO₂, som kan være effektivt, men behandler ikke den underliggende årsaken. Gertler (39) gir tilsvarende anbefaling, og sier at dersom høyere FiO₂ er nødvendig for å opprettholde oksygeneringen ($\geq 94\%$, avhengig av utgangsverdien, med $<40\%$ FiO₂) bør alveolære rekrutteringsmanøvrer utføres og PEEP-nivå optimaliseres for å bedre den dynamiske ettergivelsen til respirasjonssystemet. Sett i sammenheng med de effektene av anestesi som faglitteratur påpeker, jf. pkt 2.3, gir det mening å behandle årsaken fremfor symptomet.

På den annen side er det nevnt flere årsaker til hypoksi, jf. pkt 2.3. Det fremgår av grunnlagsdokumentet for anestesisykepleiere som blant annet beskriver i sine kompetansemål at anestesisykepleieren «overvåker pasientens tilstand, analyserer kritisk og vurderer klinisk, observerer, tolker og forstår data som innhentes ved bruk av invasiv og ikke-invasiv monitorering» (5, s. 13). En bør dermed gjøre en klinisk vurdering av pasienten for å undersøke om det foreligger andre årsaker til en redusert oksygensaturasjon, eventuelt utstyrfeil (12). Det vil også danne grunnlag for å vurdere om det foreligger kontraindikasjoner eller andre faktorer som taler mot en økning i PEEP og lungerekutteringsmanøvrer. Blant annet kan negative effekter være hemodynamisk påvirkning ved redusert preload og hypotensjon (52).

Young et al (40) skriver at redusert compliance som følge av kirurgiske eller anestetiske faktorer bør behandles av adekvate intervensjoner, men dersom pasienten er hypoksisk kan andre tiltak ifølge Haugen og Leonardsen (12) være å identifisere hypoksiårsak, vurdere å øke ventilasjonsfrekvens eller -volum, øke FiO₂ og å tilkalle hjelp. Grunnlagsdokumentet gir videre føringer for at en som anestesisykepleier må «konsultere relevant personell dersom det kreves for å ivareta pasientsikkerhet eller i situasjoner som går ut over eget kompetansenivå» (5, s. 10). Vi anser det som relevant

å trekke inn i fagprosedyren at en i enkelte tilfeller bør vurdere å øke PEEP eller utføre lungerekutteringsmanøvrer fremfor å øke FiO₂, og velger å henvise til fagprosedyrer som omhandler den tematikken på et generelt grunnlag.

5.4 Metodiske betraktninger

Hensikten med å utarbeide denne fagprosedyren er å tilby oppdatert kunnskap som kan være til støtte i beslutninger ved valg av FiO₂ under generell anestesi. Da resultatene er todelt anser vi en kunnskapsbasert fagprosedyre som hensiktsmessig metode for å få frem denne kunnskapen, da den kombinerer funn fra litteratur med erfaringsbasert kunnskap fra fageksperter på området. Ved å forholde oss til metode og minstekrav for utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer, har vi vært igjennom en prosess i flere trinn, noe som har bidratt til å danne struktur i arbeidet med oppgaven (6). Den metodiske nøyaktigheten er lagt stor vekt på, og er dokumentert ved hjelp av metoderapport i henhold til AGREE 2 verktøyet (vedlegg 1). Gjennom vår søksdokumentasjon kan en etterprøve litteratursøket vårt, hvilket er en viktig faktor som styrker relabiliteten i vårt arbeid med denne oppgaven og den kunnskapsbaserte fagprosedyren.

5.4.1 Trinn 1 og 2: Refleksjon, spørsmålsformulering

FiO₂ har hele tiden vært sentral i oppgaven og det ble opprettet en ekspertgruppe som hadde høy kompetanse på fagområdet. Da kunnskapsbasert praksis handler om å bruke kunnskap fra forskning, erfaring og brukere i den konteksten en er i var anestesipersonell naturlig å trekke inn i ekspertgruppen (10, s. 16). Vi hadde i forkant av første møte med ekspertgruppen gjort oss opp en formening om at vi ønsket en generell prosedyre. En tentativ problemformulering samt inklusjons- og eksklusjonskriterier, ble diskutert med ekspertgruppen og på 2 masterseminar. Vi fikk verdifulle tilbakemeldinger som vi tok med oss videre i litteratursøket. Fremlegg av prosjektet på masterseminaret gav oss større innsikt i metode og tema. I

korrespondansen med andre sykehus påpekes det fra to forskjellige universitetssykehus at pasienter som får behandling med bleomycin er en gruppe hvor en skal gi mindre enn 30% FiO₂. Dette gjenspeiles også i relevant litteratur (53). Da fagprosedyren er tiltenkt å ha en generell tilnærming, ble det i samråd med ekspertgruppen valgt å holde pasientgruppen som har fått bleomycin utenfor anbefalingen for å synliggjøre dette.

5.4.2 Trinn 3: Litteratursøk

Det er gjort et omfattende arbeid med hensyn til å finne den beste tilgjengelige forskning og litteratursøket er utledet i samarbeid med spesialbibliotekar. Det at hvert trinn i utvelgelsen av referanser har blitt gjort blindet for hverandre mener vi er en styrke da det reduserer faren for subjektiv utvelgelse og øker dermed validiteten til fagprosedyren. Vi støtte imidlertid på noen utfordringer i utvelgelsen, hvor flere passende systematiske oversikter og metaanalyser var basert på de samme studiene. Å vise til at flere systematiske oversikter kommer frem til et gitt svar vil styrke påstanden, men på feil grunnlag dersom alle er basert på de samme studiene da det kan overvurdere graden av evidens (38). Resultater basert på samme studier er synliggjort i resultat og diskusjon.

Mot slutten av prosjektet finner vi at det er noe forskjellige definisjoner av per- og peri-operativ periode (5;54). I søkestrategien er det brukt blant annet varianter av «perioperative» som i de fleste definisjoner omfatter både den pre-, per- og postoperative perioden, noe som dermed kan være en svakhet da vi utilsiktet har søkt etter både pre-, per- og post-operativ periode. På den annen side har søkestrategiene inkludert «intraoperative» som er den mer riktige engelske betegnelsen for den perioden som er mellom intubasjon og ekstubasjon og korresponderer til det vi her omtaler som den per-operative perioden.

5.4.3 Trinn 4: Kritisk vurdering

Det at både screening av tittel, sammendrag og fulltekst, samt kritisk vurdering er utført av to personer uavhengig av hverandre mener vi er en styrke i oppgaven i form av at det kan redusere risiko for skjevhet (bias). Ved å ha gjort det på denne måten har en redusert faren for subjektivitet i utvelgelse og vurdering (8, s. 154). Ved gjennomgang av 693 referanser på tittel og sammendrag, samt 73 fulltekster har vi tilegnet oss en god oversikt over den forskningen som finnes på feltet, noe vi anser som en styrke for kunnskapsgrunnet vi har basert oss på. Utvelgelsen er dokumentert gjennom PRISMA flytskjema, og ekskluderte referanser er listet opp med begrunnelse (vedlegg 4 og 6).

Den kritiske vurderingen er vedlagt, og videre er styrker og svakheter ved studiene beskrevet i samle- og styrkeskjema (vedlegg 5 og 9). Selv om vi har søkt etter litteratur som er høyt i kunnskapspyramiden, har vi underveis oppdaget at det er svakheter også ved systematiske oversikter, da det har medført noen kilder til skjevhet som går igjen i studiene: Til tross for at de ulike systematiske oversiktene og metaanalysene har hatt til hensikt å vurdere effekten av FiO₂ gitt i den peroperative (intraoperative) perioden, har de allikevel inkludert RCT-er som har hatt intervensjonsperiode både per- og postoperativt. Dette var gjeldende for alle de aktuelle systematiske oversiktene/metaanalysene, og vi har dermed valgt å inkludere disse allikevel da de ellers svarer til våre inklusjons- og eksklusjonskriterier. På den ene siden blir det vanskelig å vurdere om alle de inkluderte RCT-ene i studiene har målt det oversiktene og metaanalysene forsøker å svare på, og dermed om de svarer på vårt spørsmål. På den annen side har ikke SSI vist å ha signifikant effekt i den nyeste metaanalysen til tross for at enkelte RCT-er har hatt intervensjonsperiode både per- og postoperativt. To av studiene har i tillegg inkludert RCT-er hvor intervensjonsperioden har vært tett opp mot ekstubasjonen (43;44). Fasquel et al (42) har inkludert pasienter til keisersnitt, men presenterer disse resultatene for seg. Ergo er disse resultatene ikke tatt med i våre resultater.

Det er også anvendt en del ulike definisjoner for forekomst av postoperative sårinfeksjoner i de ulike studiene som oversiktsartiklene/metaanalysene og retningslinjene har inkludert i tillegg er det anvendt noe ulik oppfølgingstid (41;42;46;47). Dette er faktorer som kan bidra til heterogenitet i analysene og mindre

presise resultater, og derav lav kvalitet på evidens. Kun 4 av 10 inkluderte artikler har anvendt GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation), et anerkjent system for å gradere kvaliteten av og styrken på evidens (8, s. 30). Det hadde vært en styrke om flere av våre inkluderte artikler hadde anvendt GRADE. Selv om anbefalingen som Young et al (40) gir for peroperativ oksygenfraksjon er vektet som lav, er det imidlertid en styrke for validiteten av fagprosedyren at anbefalingene er i tråd med Gertler (39) sin anbefaling, samt at det er faglig diskutert i ekspertgruppen.

5.4.4 Trinn 5 og 6: Anvende og evaluere

Utforming av prosedyren som et lettest flytdiagram har vært et mål og har blitt diskutert på møtene med ekspertgruppen gjennom hele prosjektet, men det er ikke nødvendigvis enkelt å ta forskning ut i praksis. Det vises til fire hovedgrupper av barrierer for bruk av forskning i praksis, hvor blant annet egenskaper ved forskningen og helsepersonellet kan være av betydning (10, s. 164). Våre resultater finner to motsetninger som begge presenterer retningslinjer, noe som kan være en faktor av betydning. En annen faktor er at mange anvender ET-kontrollprogram hvor anesthesiapparatet selv utfører justeringer i FiO₂ for å opprettholde en minsteverdi for EtO₂. Fremmede faktorer kan være at anbefalingene er basert på kunnskapsbasert praksis, hvor både litteratur og ekspertvurderinger ligger til grunn, og dermed gi en økt troverdighet. I tillegg skal prosedyren sendes på høring til relevante instanser hvilket medfører en kvalitetssikring i flere ledd. Nødvendige justeringer basert på tilbakemeldinger vil diskuteres med ekspertgruppen og utføres før publisering. Dette vil bidra til å styrke troverdigheten til prosedyren. Implementering kan for eksempel gjøres ved å fortelle om prosjektet på internundervisning. Anvendelse av prosedyren er lite ressurskrevende da alle pasienter får tilført oksygen peroperativt, og tiltak som det henvises til er tilgjengelige muligheter på anesthesiapparatene.

5.5 Implikasjoner for praksis

Pasient- og brukerrettighetsloven §1-1 første ledd viser til at pasienter har rett til lik behandling. For å bidra til lik behandling må en redusere forskjeller i klinisk praksis. Vår fagprosedyre er en oppsummering av kunnskapsgrunnlaget og gir en anbefaling for FiO₂-verdi ved generell anestesi til voksne. Videre fokuserer fagprosedyren på at en bør vurdere økning av PEEP og lungerekutteringsmanøvrer fremfor økning i FiO₂ ved redusert SpO₂ (behandle årsak fremfor symptom). Denne kirurgiske populasjonen er stor, så prosedyren vil omhandle mange pasienter. Det er viktig at kunnskapsbaserte fagprosedyrer implementeres i virksomheten, da det kan gjøre det lettere for den som står ved pasienten å ta avgjørelser basert på forskningsbasert og erfaringsbasert kunnskap i den konteksten en står i (10, s. 17). En del av anestesisykepleierens ansvar er «watching over the patient». Sammen med det kliniske blikk kan fagprosedyren bidra til trygge og kunnskapsbaserte valg av FiO₂ på vegne av pasienten.

5.6 Implikasjoner for videre forskning

Det påpekes i flere av studiene at større randomiserte kontrollerte studier som ser på eventuelle uheldige effekter bør gjennomføres. Det synes å være en del variasjon mellom ulike vurderingsverktøy som blir anvendt for eksempel ved SSI men også forskjellige måter å vurdere atelektaseforekomst. I forhold til effekt-spørsmål kunne det kanskje vært av interesse om større studier hadde vurdert enten per-operativ tilførsel av oksygen, eller postoperativt i større grad. To mindre studier representerer en undergruppe-analyse for endotrakeal-tube og larynksmaske, hvor det var forskjell mellom gruppene, og ytterligere forskning på komplikasjonsforekomst ved bruk av ulike luftveissikrings-tiltak kan ha betydning for praksis. Det er litteratur som beskriver en rekke uheldige effekter ved høy FiO₂, men dette ser ikke ut til å gjenspeiles i de funn som fremkommer av våre resultater. Ytterligere forskning for å undersøke dette kan være av stor betydning for valg vedrørende oksygentilskudd.

6 Konklusjon

Formålet med masteroppgaven var å utarbeide en kunnskapsbasert fagprosedyre, en anbefaling for FiO_2 -verdi under generell anestesi. Dette for å sikre en trygg administrasjon av oksygen. Gjennom en nøye prosess har vi ved systematisk litteratursøk og konsensus i ekspertgruppen utformet en kunnskapsbasert fagprosedyre som er tydelig og lett anvendelig. Da forskningskunnskapen på området gjennomgående har en lav grad av evidens, har det vært av stor betydning at det er dannet konsensus i ekspertgruppen. Det fremstår usikkert hvorvidt oksygen er skadelig i høye konsentrasjoner, og en må vurdere faren for hypoksi opp mot faren med hyperoksi. Lavere FiO_2 vil kunne redusere forekomst av atelektase, redusere fare for skadelige effekter av hyperoksi og gi mulighet for å oppdage gassutvekslingsproblemer tidligere. Å gi FiO_2 i området 30-50% fremstår dermed relativt trygt og er i tråd med vanlig praksis. Om det derimot foreligger risiko for oksygeneringsproblemer eller andre faktorer som kan påvirke oksygenering, kan en likevel vurdere å øke FiO_2 . Da dette er et effektivt tiltak for å unngå eller behandle symptomet hypoksemi. En systematisk administrasjon av høy FiO_2 for å redusere forekomst av for eksempel SSI fremstår heller ubegrunnet sett i lys av våre resultater. Høy FiO_2 kan bedre oksygeneringen, men forbedrer derimot ikke ventilasjonsforholdene hvis årsaken for eksempel er atelektaser eller shunt. Ved redusert SpO_2 anbefales dermed å vurdere økt PEEP og lungererutteringsmanøver før en økning i FiO_2 . Oksygen innebærer risiko for skade både som følge av ytelse og i mangel på ytelse. Det hele handler om, først av alt – å ikke skade – «Primum, non nocere».

Litteratur

1. Leonardsen A-CL, Svarthaug LA. Luftveier og luftveishåndtering I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 188-209.
2. Leonardsen A-CL, Forsmo A. Ventilasjon I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 209-18.
3. Lucangelo U, Garufi G, Marras E, Ferluga M, Turchet F, Bernabé F, et al. End-tidal versus manually-controlled low-flow anaesthesia. J Clin Monit Comput. 2014;28:117-21.
4. Lunde EM, Ulfeldt AM. Overvåking under anestesi I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 166-87.
5. Anestesisykepleiernes landsgruppe av Norsk Sykepleieforbund (ALNSF). Grunnlagsdokument for anestesisykepleiere. 2016. Tilgjengelig fra: <https://www.nsf.no/fg/anestesisykepleierne/fag-utdanning-og-forskning>
6. Helsebiblioteket.no. Metode og minstekrav for utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer. 2018. Folkehelseinstituttet. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/lage-og-oppdatere-fagprosedyrer/metode>
7. Lov om legemidler m.v. av 1992-12-04 nr 132. 1992. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/lov/1992-12-04-132/§4>
8. Polit DF, Beck CT. Nursing research generating and assessing evidence for nursing practice. 11 utg. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2020.
9. Norsk Sykepleieforbund. Yrkesetiske retningslinjer. 2019. Tilgjengelig fra: <https://www.nsf.no/etikk-0/yrkesetiske-retningslinjer>
10. Nortvedt MW, Jamtvedt G, Graverholt B, Nordheim LV, Reinart LM. Jobb kunnskapsbasert! En arbeidsbok. 2 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2012. 216 s.
11. Bruun AMG. Anestesisykepleierens identitet og kompetanse I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 21-34.
12. Haugen AS, Leonardsen A-CL. Pasientsikkerhet og anestesi-relaterte komplikasjoner I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 65-87.
13. Norsk anesthesiologisk forening (NAF), Anestesisykepleiernes landsgruppe av Norsk Sykepleieforbund (ALNSF). Norsk standard for anestesi. 2016. alnsf.no. Tilgjengelig fra: <https://www.alnsf.no/nyheter/norsk-standard-for-anestesi-2016>
14. Nortvedt P. Anestesisykepleierens identitet og kompetanse I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 44-54.
15. Lov om pasient- og brukerrettigheter av 1999-07-02 nr 63. 1999. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/lov/1999-07-02-63/§1-1>

16. Lov om helsepersonell m.v. av 1999-07-02 nr 64. 1999. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/lov/1999-07-02-64/§4>
17. Helsedirektoratet. Om pasientsikkerhet. 2022. [Internett]. www.itryggehender24-7.no: I trygge hender 24-7; [oppdatert 24.03.2022]. Tilgjengelig fra: <https://www.itryggehender24-7.no/om-pasientsikkerhet>
18. Theodore AC. Measures of oxygenation and mechanisms of hypoxemia I: Parsons PE, Finlay G, red. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate; 2022. Tilgjengelig fra: <https://www.uptodate.com/>
19. Bjørnstad IC, Halstensen T-D. Peroperativ anestesisykepleie I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 257-67.
20. Legevakhåndboken. Pulsoksymeter. 2021. [Internett]. Gyldendal Akademisk. Tilgjengelig fra: <https://lvh.no/naar-det-haster/praktiske-ferdigheter/oksygenbehandling/pulsoksymeter>
21. Martini FH, Nath JL, Bartholomew EF. Fundamentals of Anatomy & Physiology. 11 utg.: Pearson Education; 2018. 1298 s.
22. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology: Mc Graw Hill Education; 2018. 1393 s.
23. Nickson C. A-a gradient. 2022.litfl.com: Life in the fastlane; [oppdatert 16.03.2022]. Tilgjengelig fra: <https://litfl.com/a-a-gradient/>
24. Malhotra A, Schwartzstein RM. Adverse effects of supplemental oxygen I: Manaker S, Finlay G, red. UpToDate. www.UpToDate.com: UpToDate; 2022. Tilgjengelig fra: <https://www.uptodate.com/>
25. Johannesen T. Atelektase. 2019. [Internett]. legehandboka.no: Norsk Elektronisk Legehåndbok; [oppdatert 22.10.2019]. Tilgjengelig fra: <https://legehandboka.no/handboken/kliniske-kapitler/lunger/tilstander-og-sykdommer/ulike-sykdommer/atelektase>
26. Rasmussen BS, Frei D, Schjorring OL, Meyhoff CS, Young PJ. Perioperative Oxygenation Targets in Adults. Current Anesthesiology Reports. 2019;9(2):158-64. Tilgjengelig fra: <http://dx.doi.org/10.1007/s40140-019-00326-z>
27. Dikmen Y, Onur A. Perioperative hyperoxia: Perhaps a malady in disguise. Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care. 2017;24(1):53-6. Tilgjengelig fra: <http://dx.doi.org/10.21454/rjaic.7518.241.yal>
28. O'Gara B, Talmor D. Perioperative lung protective ventilation. Bmj. 2018;362:k3030. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.1136/bmj.k3030>
29. Habre W, Petak F. Perioperative use of oxygen: variabilities across age. Br J Anaesth. 2014;113 Suppl 2:ii26-36. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.1093/bja/aeu380>
30. Abbott T, Fowler A, Pelosi P, De Abreu MG, Møller A, Canet J, et al. A systematic review and consensus definitions for standardised end-points in perioperative

medicine: pulmonary complications. Br J Anaesth. 2018;120(5):1066-79. Tilgjengelig fra: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.02.007>

31. AGREE Next Steps Consortium. The AGREE II Instrument. 2017 . [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.agreetrust.org>
32. Leonardsen A-CL, Ødegården T, Haugen AS. Forskning og fagutvikling I: Leonardsen A-CL, red. Anestesisykepleie. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 55-64.
33. Christoffersen L, Johannessen A, Tufte PA, Utne I. Forskningsmetode for sykepleierutdanningene. Oslo: Abstrakt forlag AS; 2015. 255 s.
34. Helsebiblioteket.no. Fagprosedyrer. 2018. Folkehelseinstituttet. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer>
35. Helsebiblioteket.no. Litteratursøk. 2018. Folkehelseinstituttet; [oppdatert 12.11.2018]. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/lage-og-oppdatere-fagprosedyrer/metode>
36. Page M, McKenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Mulrow C, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. Bmj. 2021;372:n71. Tilgjengelig fra: <http://www.prisma-statement.org/>
37. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. Systematic Reviews. 2016;5(210). Tilgjengelig fra: <https://www.rayyan.ai>
38. BMJ Best Practice. Multiple systematic reviews on the same question: some considerations. 2022. [Internett]. [hentet 21.03.2022]. Tilgjengelig fra: <https://bestpractice.bmj.com/info/toolkit/learn-ebm/multiple-systematic-reviews-on-the-same-question/>
39. Gertler R, Joshi GP, Crowley M. Mechanical ventilation during anesthesia in adults. 2022. www.uptodate.com: UpToDate; [oppdatert 25.03.2022].
40. Young C, Harris E, Vacchiano C, Bodnar S, Bukowy B, Elliott R, et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. Br J Anaesth. 2019;123(6):898-913.
41. Shaffer SK, Tubog TD, Kane TD, Stortroen NE. Supplemental oxygen and surgical site infection in colorectal surgery: A systematic review and meta-analysis. Aana J. 2021;89(3):245-53.
42. Fasquel C, Huet O, Ozier Y, Quesnel C, Garnier M. Effects of intraoperative high versus low inspiratory oxygen fraction (FiO2) on patient's outcome: A systematic review of evidence from the last 20 years. Anaesth Crit Care Pain Med. 2020;39(6):847-58. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.1016/j.accpm.2020.07.019>
43. Lim CH, Han JY, Cha SH, Kim YH, Yoo KY, Kim HJ. Effects of high versus low inspiratory oxygen fraction on postoperative clinical outcomes in patients undergoing surgery under general anesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomized

- controlled trials. *J Clin Anesth.* 2021;75:110461. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110461>
44. Koo CH, Park EY, Lee SY, Ryu JH. The Effects of Intraoperative Inspired Oxygen Fraction on Postoperative Pulmonary Parameters in Patients with General Anesthesia: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine.* 2019;8(5):28. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.3390/jcm8050583>
 45. Martin JB, Garbee D, Bonanno L. Effectiveness of positive end-expiratory pressure, decreased fraction of inspired oxygen and vital capacity recruitment maneuver in the prevention of pulmonary atelectasis in patients undergoing general anesthesia: a systematic review. *JBIR Database System Rev Implement Rep.* 2015;13(8):211-49. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.11124/jbisrir-2015-1410>
 46. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2018. Genève: World Health Organization; [oppdatert 2018]. Tilgjengelig fra: <https://www.who.int/publications/i/item/global-guidelines-for-the-prevention-of-surgical-site-infection-2nd-ed>
 47. Berrios-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017;152(8):784-91. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.1001/jamasurg.2017.0904>
 48. Hovaguimian F, Lysakowski C, Elia N, Tramer MR. Effect of intraoperative high inspired oxygen fraction on surgical site infection, postoperative nausea and vomiting, and pulmonary function: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology.* 2013;119(2):303-16. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.1097/ALN.0b013e31829aaff4>
 49. Helsebiblioteket.no. Konsensusprosesser. 2009. Folkehelseinstituttet. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy/konsensusprosesser>
 50. Helsebiblioteket.no. Skrivetips. 2015. Folkehelseinstituttet. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/lage-og-oppdatere-fagprosedyrer/skrivetips>
 51. Helsebiblioteket.no. Flytskjema. 2016. Folkehelseinstituttet; [oppdatert 06.06.2016]. Tilgjengelig fra: <https://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy/flytskjema>
 52. Myhren MMP. Pasienter med lungesykdom I: Leonardsen A-CL, red. *Anestesisykepleie.* 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 314-22.
 53. Feldman D. Bleomycin-induced lung injury I: Kantoff PW, Freedman AS, Hollingsworth H, Savarese DM, red. *UpToDate.* 18.12.2020 utg. Waltham, MA: UpToDate; 2020. Tilgjengelig fra: <https://www.uptodate.com/>
 54. Norsk Helseinformatikk. Overvåkning under operasjon. 2022.NHI.no [oppdatert 16.07.2020]. Tilgjengelig fra: <https://nhi.no/sykdommer/kirurgi/anestesi/overvakning-under-operasjon/>

DEL 2: Kunnskapsbasert fagprosedyre

Anbefaling for peroperativ FiO₂ – en kunnskapsbasert fagprosedyre

Utgitt av:

N.N.

Versjon:

1.0

Siste litteratursøk:

31.01.2022

Helsepersonell prosedyren gjelder for:

Anestesisykepleiere og anestesileger

Pasienter prosedyren gjelder for:

Elektive voksne, mekanisk ventilerte pasienter til kirurgi under generell anestesi, ASA 1-3.

Hensikt og omfang:

Sikre tilstrekkelig oksygenering til pasienten uten å påføre unødvendig skade.

Fremgangsmåte:

- Anbefaling og begrunnelse
- Bakgrunn
- Flytdiagram

- Referanseliste

Vedlegg

- Metoderapport
- PICO-skjema
- Søkehistorikk
- Samle- og styrkeskjema

Unntak fra anbefalingen:

- Intubasjons- og ekstubasjonsfase
- Intensiv-pasienter
- Akutt-kritisk syk eller traumepasient
- Stor blødning
- Obstetrisk anestesi
- Barn (<18 år)
- En-lunge ventilasjon eller transplantasjonskirurgi
- Pasienter behandlet med bleomycin (K)

Anbefalinger

- **Anbefalt FiO₂ er 30-50% (1)**
 - Lavest mulig FiO₂ for å opprettholde SpO₂ mellom 95-100%, avhengig av utgangsverdi (1;2;K).
 - Økt risiko: Ved økt risiko for peroperative hendelser, som for eksempel risiko for stor blødning eller risiko for oksygeneringsproblematikk bør man vurdere en økt sikkerhetsmargin ved å administrere høyere FiO₂/avvike fra anbefaling (K).
- **Ved perioperativ redusert SpO₂ (<94%, avhengig av utgangsverdi).**
 - Klinisk vurdering for å utelukke akuttsituasjon eller komplikasjon. Utelukk utstyrs- og målefeil. Iverksett eventuelt adekvate tiltak i henhold til situasjon (K).
 - Vurder å øke PEEP. (Jf egen prosedyre/dersom det ikke foreligger kontraindikasjoner) (1;2;K)
 - Ikke bruk PEEP >10 mmH₂O uten konsultasjon med anestesilege (K).
 - Vurder rekrutteringsmanøver (jf. egen prosedyre/dersom det ikke foreligger kontraindikasjoner) (1;2;K)
 - Vær oppmerksom på kontraindikasjoner (K).
- **Ved manglende effekt av tiltak eller det foreligger kontraindikasjoner for økt PEEP eller rekrutteringsmanøver.**
 - Øk FiO₂ til det nivå som er nødvendig for å opprettholde adekvat oksygenering. Konsulter anestesilege. (K)

K = Konsensus

BEGRUNNELSE

Anbefalt FiO₂ 30-50%

Man bør begrense den totale andel oksygen som tilføres under anestesi, og en FiO₂ mellom 30-50% bør være tilstrekkelig og gi en sikkerhetsmargin for de fleste pasienter (1). Man bør imidlertid gi lavest mulig FiO₂ for å opprettholde en oksygensaturasjon (SpO₂) på 95-100%, avhengig av utgangsverdi (2).

Ved peroperativ redusert SpO₂

En redusert SpO₂ kan ha ulike bakenforliggende årsaker og man må utelukke at det er oppstått en akutt-situasjon eller feil med utstyret (K). Dersom en høyere FiO₂ er nødvendig for å opprettholde oksygeneringen (SpO₂ >94%, avhengig av utgangsverdien), anbefales det å utføre alveolære rekrutteringsmanøvre og optimalisere PEEP-nivå, før man eventuelt øker FiO₂ (1;2). Se egen prosedyre for PEEP og rekrutteringsmanøvrer. Vær oppmerksom på eventuelle kontraindikasjoner til økt PEEP eller lungerekutteringsmanøvrer. Ikke anvend PEEP-verdier over 10 cmH₂O uten konsultasjon med anestesilege (K).

Øk FiO₂ og konsulter anestesilege

Dersom økt PEEP eller rekrutteringsmanøvre er kontraindisert eller ikke gir tilfredsstillende resultater, bør man øke FiO₂ til det nivå som er nødvendig for å opprettholde en adekvat oksygenering, avhengig av utgangsverdi (K). Administrasjon av >80% FiO₂ kan gi økt forekomst av atelektaser, shunt og redusert PaO₂ postoperativt sammenlignet med lav FiO₂ (30%), men har ikke vist statistisk signifikant økt forekomst av pneumoni sammenlignet med 30% FiO₂ (3). En inadekvat oksygensaturasjon som ikke responderer på tiltak skal konsulteres med anestesilege (K).

K = Konsensus

Bakgrunn:

Generell anestesi medfører en rekke forandringer på ventilasjon og respirasjon både som følge av overtrykksventilering og effekter av anestetika (4). Lungemekanikk blir påvirket ved at funksjonell reservekapasitet blir redusert, redusert muskeltonus og press fra diafragma bidrar til kollaps av lungevev og atelektaser, og en forverring av forholdet mellom ventilasjon og perfusjon (4). Overtrykksventilering medfører også at dårlig perfundert lungevev blir bedre oksygenert enn de delene som er best perfundert, og bidrar til økt shunt og økt dødrom (5). En kompenserer derfor ved å øke fraksjonen inspirert oksygen. Det finnes etablerte prosedyrer for oksygenering både ved intubasjon og ekstubasjon. Søk i databaser og kontakt med universitetssykehus avdekket ikke etablerte fagprosedyrer for perioperativ fraksjon inspirert oksygen. Formålet med denne kunnskapsbaserte fagprosedyren er å gi anbefalinger for å sikre en trygg administrasjon av oksygen til voksne, elektive pasienter under generell anestesi.

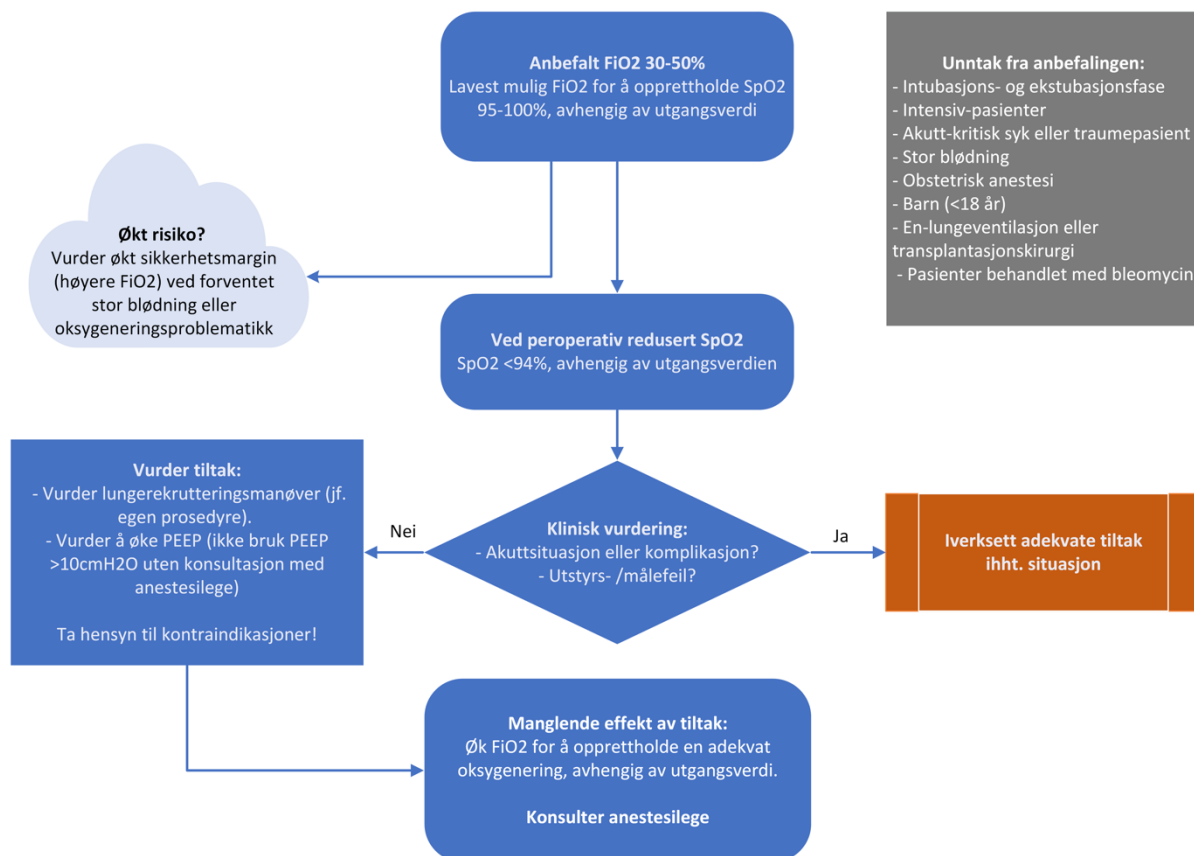
I tråd med kunnskapsbasert praksis ble det utført systematisk litteratursøk i relevante databaser etter retningslinjer, systematiske oversiktsartikler og metaanalyser som undersøker eller gir anbefalinger for perioperativ FiO_2 . 6 systematiske oversikter og metaanalyser, samt 4 retningslinjer/ekspertuttalelse har dannet grunnlaget for forskningskunnskapen. En tverrfaglig gruppe har vært inkludert i arbeidet og bidratt med den erfaringsbaserte kunnskapen. I tilfeller hvor litteraturen ikke har omtalt praktiske hensyn har den tverrfaglige gruppen kommet frem til en konsensus. Disse tilfellene blir i prosedyren merket med (K) istedet for referansenummer.

Et lavt oksygeninnhold i blodet omtales som hypoksemi, og vanlige mekanismer er blant annet lavt alveolært oksygentrykk/hypoventilasjon, økt oksygenforbruk, økte områder med lavt ventilasjons/perfusjonsforhold, lav hemoglobinkonsentrasjon og redusert hjerteminuttvolum (4). Man kan monitorere hypoksi ved pulsoksymetri, og ved lavere FiO_2 kan man lettere oppdage gassutvekslingsproblemer (2). Hyperoksi viser til et oksygenoverskudd og det er indikasjoner på at hyperoksi kan medføre uheldige effekter som følge av oksygentoksisitet, blant annet skade på lungevev, økt atelektasedannelse (absorpsjonsatelektaser), koronar vasokonstriksjon og økt

systemisk vaskulær motstand (6). På den annen side er det indikasjoner fra tidligere forskning på fordeler som økt vevssoksygenering, redusert forekomst av postoperative sårinfeksjoner og høyere sikkerhetsmargin (lengre tid til desaturasjon) (7;8), men nyere forskning finner ikke signifikante forskjeller på forekomst av postoperative sårinfeksjoner relatert til oksygenfraksjon (9;10). Det er forøvrig indikasjoner på at pasienter behandlet med bleomycin i større grad kan få symptomer på oksygentokisitet ved tilførsel av oksygen (11), og derfor er pasienter som er behandlet med bleomycin unntatt fra prosedyren.

Young et al (2) og Gertler et al (1) påpeker at selv om økt FiO_2 kan være effektivt for å øke oksygeneringen bør intervensjoner ta sikte på å bedre ventilasjonsforholdene ved lungerekuttering og økt PEEP. Det er imidlertid kontraindikasjoner og ulike metoder for utførelse knyttet til disse tiltakene (1;2), og det henvises derfor på generelt grunnlag til egne prosedyrer for lungerekutteringmanøver og PEEP.

Anbefalinger for peroperativ FiO₂



- Unntak fra anbefalingen:**
- Intubasjons- og ekstubasjonsfase
 - Intensiv-pasienter
 - Akutt-kritisk syk eller traumepasient
 - Stor blødning
 - Obstetrisk anestesi
 - Barn (<18 år)
 - En-lungeventilasjon eller transplantasjonskirurgi
 - Pasienter behandlet med bleomycin

Referanser:

1. Gertler R, Joshi GP, Crowley M. Mechanical ventilation during anesthesia in adults. 2022. www.uptodate.com: UpToDate; [oppdatert 25.03.2022].
2. Young C, Harris E, Vacchiano C, Bodnar S, Bukowy B, Elliott R, et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *Br J Anaesth.* 2019;123(6):898-913.
3. Lim CH, Han JY, Cha SH, Kim YH, Yoo KY, Kim HJ. Effects of high versus low inspiratory oxygen fraction on postoperative clinical outcomes in patients undergoing surgery under general anesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Anesth.* 2021;75:110461. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110461>
4. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. *Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology*: Mc Graw Hill Education; 2018. 1393 s.
5. Leonardsen A-CL, Forsmo A. Ventilasjon I: Leonardsen A-CL, red. *Anestesi- og sykepleie*. 3 utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk; 2021. s. 209-18.
6. Malhotra A, Schwartzstein RM, Manaker S, Finlay G. Adverse effects of supplemental oxygen. 2022. UpToDate; [oppdatert 08.04.2022]. Tilgjengelig fra: www.uptodate.com
7. Berríos-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, Leas B, Stone EC, Kelz RR, et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017;152(8):784-91. Tilgjengelig fra: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=124715953&scope=site>
8. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2018. Genève: World Health Organization; [oppdatert 2018]. Tilgjengelig fra: <https://www.who.int/publications/i/item/global-guidelines-for-the-prevention-of-surgical-site-infection-2nd-ed>
9. Shaffer SK, Tubog TD, Kane TD, Stortroen NE. Supplemental oxygen and surgical site infection in colorectal surgery: A systematic review and meta-analysis. *Aana J.* 2021;89(3):245-53.

10. Fasquel C, Huet O, Ozier Y, Quesnel C, Garnier M. Effects of intraoperative high versus low inspiratory oxygen fraction (FiO₂) on patient's outcome: a systematic review of evidence from the last 20 years. *Anaesthesia, critical care & pain medicine*. 2020. Tilgjengelig fra:
<http://www.epistemonikos.org/documents/c8b29e3bcded784803201cce3f00657c8b1d0e6e>
11. Feldman D, Kantoff PW, Freedman AS, Hollingsworth H, Savarese DM. Bleomycin-induced lung injury. 2020. UpToDate; [oppdatert 18.12.2020].
Tilgjengelig fra: www.uptodate.com

VEDLEGG

Metoderapport: Peroperativ fraksjon inspirert oksygen (FiO₂) (AGREE II, 2010-utgaven)

OMFANG OG FORMÅL

1. Fagprosedyrens overordnede mål er:

Fagprosedyren skal gi kunnskapsbaserte anbefalinger for trygg administrering av oksygen, herunder fraksjon inspirert oksygen, i perioden mellom intubasjon og ekstubasjon (peroperativt) for elektive voksne (>18) pasienter under generell anestesi.

2. Helse spørsmål(ene) i fagprosedyren er:

«Hva er anbefalingene for peroperativ fraksjon inspirert oksygen?»

3. Populasjonen (pasienter, befolkning osv) fagprosedyren gjelder for er:

Elektive voksne over 18 år, mekanisk ventilerte pasienter til kirurgi under generell anestesi

ASA 1-3.

INVOLVERING AV INTERESSER

4. Arbeidsgruppen som har utarbeidet fagprosedyren har med personer fra alle relevante faggrupper (navn, tittel og arbeidssted noteres):

Fagprosedyren er utviklet i forbindelse med masteroppgave, og dermed har vi som studenter utført det meste av arbeidet og hatt rolle som ledere av gruppen.

Ina Charlotte Eitran Auflem, Masterstudent anestesisykepleie, Stavanger Universitetssykehus

Kai Syver Byberg, Masterstudent anestesisykepleie, Stavanger Universitetssykehus

N.N., Overlege anestesi, N.N. Universitetssykehus

N.N., Mastergrad, anestesisykepleier, N.N. Universitetssykehus

5. Synspunkter og preferanser fra målgruppen (pasienter, befolkning osv) som fagprosedyren gjelder for:

6. Det fremgår klart hvem som skal bruke prosedyren:

Anestesisykepleiere og anestesileger som gir anestesi til den nevnte populasjon.

METODISK NØYAKTIGHET

7. Systematiske metoder ble benyttet for å søke etter kunnskapsgrunnlaget:

Systematiske litteratursøk ble utført i januar 2022 i samarbeid med spesialbibliotekar N.N.. PICO-skjema ble gjennomgått i samråd med ekspertgruppen i forkant av de endelige litteratursøkene. Prosessen ble som følger:

Vi utførte selv søk i obligatoriske kilder etter retningslinjer og kliniske oppslagsverk som definert av helsebiblioteket. Spesialbibliotekar gikk deretter igjennom søksdokumentasjonen for kvalitetssikring.

Universitetssykehus i Norge ble kontaktet per epost med etterspørsel om det foreligger lokale prosedyrer/retningslinjer som omhandler perioperativ fraksjon inspirert oksygen. Ingen lokale prosedyrer/retningslinjer ble henvist til eller funnet.

Systematiske søk etter retningslinjer og systematiske oversiktsartikler på bakgrunn av PICO-skjema diskutert i ekspertgruppen. Siste litteratursøk utført 31.01.2022.

8. Kriterier for utvelgelse av kunnskapsgrunnlaget er:

Inklusjonskriterier: Voksne (>18 år), peroperativ periode, generell anestesi med mekanisk ventilasjon, elektiv kirurgi. Retningslinjer, systematiske oversikter og metaanalyser publisert på engelsk eller skandinavisk.

Eksklusjonskriterier: Barn, dyrestudier, en-lungeventilasjon/jetventilasjon, transplantasjonskirurgi, utenfor operasjonssal/ikke peroperativ, intensivpasient/avdeling, traume-, akutt- eller kritisk syk pasient (inkl. Sepsis, sirkulasjonssvikt), sedasjon eller regionalanestesi alene, obstetrisk anestesi, hyperbar oksygenbehandling, kun intubasjons- eller ekstubasjonsfase.

9. Styrker og svakheter ved kunnskapsgrunnlaget er:

Styrker:

Utvelgelsesprosessen av kunnskapsgrunnlaget fra litteratursøk ble gjennomgått individuelt/blindet av studentene på bakgrunn av tittel og sammendrag. Referanser som traff på inklusjonskriterier, ble deretter gjennomgått i fulltekst (igjen uavhengig fulltekstgjennomgang/blindet). Etter fulltekstgjennomgang av aktuelle referanser ble de systematiske oversiktene/metaanalysene sammenlignet med tanke på utfallsmål og

inkluderte studier da det ble tydelig at flere var basert på det samme grunnlaget. Det at vi har valgt å gjøre prosessen blindet for hverandre mener vi øker validiteten på kunnskapsgrunnlaget og reduserer sannsynlighet for subjektivt utvalg av referanser. De inkluderte referansene er høyt rangert i kunnskapspyramiden.

Svakheter:

Selv om det er peroperativ fraksjon inspirert oksygen som er ønsket målt, er kunnskapsgrunnlaget basert på systematiske oversikter og retningslinjer hvor enkelte av de inkluderte studier har gitt intervensjonen høy (>80%) eller lav (30-40%) FiO₂ både i den peroperative og postoperative perioden.

Det er varierende målemetoder for de ulike utfallsmålene som studiene vurderer.

10. Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene er:

Vi har gjennomført litteratursøk og funnet relevante forskningsartikler, retningslinjer og ekspertuttalelser samt samarbeid med ekspertgruppen i henhold til metodebeskrivelse fra helsebiblioteket.no. Forskningslitteraturen er kritisk vurdert ved hjelp av sjekklister (helsebiblioteket.no) og tilgjengelig som vedlegg. Konsensus ble dannet i ekspertgruppen for de praktiske hensyn eller emner hvor litteraturen ikke dannet grunnlag for anbefaling.

11. Helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer er tatt i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene:

Anbefalingen tar helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer i betraktning. Helsemessige fordeler ved høy FiO₂ er en høyere sikkerhetsmargin ved peroperative komplikasjoner. Tidligere forskning har funnet redusert forekomst av postoperative sårinfeksjoner, mens nyere forskning ikke finner statistisk signifikante forskjeller. Ulemper med høy FiO₂ er høyere forekomst av atelektaser, shunt og mulighet for redusert postoperativ PaO₂. Lav FiO₂ gir mulighet for tidlig oppdagelse av gassutvekslingsproblematikk og mindre atelektaseforekomst. Tiltak for bedring av lungemekanikk og gassutveksling anbefales til fordel for høyere FiO₂ gitt at en har vurdert kontraindikasjoner.

12. Det fremgår tydelig hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnlaget:

Anbefalingene har sammenheng med kunnskapsgrunnlaget og er henvist til med referanse, og punkter hvor konsensus ligger til grunn for anbefaling er markert.

13. Fagprosedyren er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering (Tittel, navn, avdeling, sykehus på alle som har hatt prosedyren til høring):

Fagprosedyren vil bli vurdert eksternt før publisering, noe som imidlertid ikke kan skje før etter sensur på masteroppgaven.

14. Tidsplan og ansvarlige personer for oppdatering av fagprosedyren er:

Oppdatering av prosedyren skal gjøres innen 3 år fra siste litteratursøk i henhold til helsebiblioteket.no, dermed 31.01.2025. Det er masterstudentene (Ina Charlotte Eitran Auflem og Kai Syver Byberg) i samarbeid med anesthesiavdelingen ved N.N. Universitetssykehus som er ansvarlig for oppdatering.

KLARHET OG PRESENTASJON

15. Anbefalingene er spesifikke og tydelige:

Anbefalingen er å benytte en FiO_2 mellom 30-50%, og at den bør være lavest mulig for å opprettholde SpO_2 mellom 95-100%. Det anbefales videre at en vurderer tiltak for å bedre ventilasjons/perfusjonsforhold til fordel for økt FiO_2 . Anbefalingen fremgår både av tekst og flytdiagram.

16. De ulike mulighetene for håndtering av tilstanden eller det enkelte helse spørsmålet er klart presentert:

Det er klart beskrevet i anbefalingen når en bør gjøre andre vurderinger eller håndtere valg av FiO_2 på andre grunnlag enn anbefalingen.

17. De sentrale anbefalingene er lette å identifisere:

Flytdiagrammet er utformet i henhold til standardiserte utforminger (helsebiblioteket.no) hvor anbefalinger, valgsituasjoner og unntak fra anbefalingen kommer tydelig frem.

18. Faktorer som hemmer og fremmer bruk av fagprosedyren:

Hemmende faktor: Mange anvender ET-kontroll-program som er tilgjengelig på flere anesthesiapparater, hvor apparatet selv justerer FiO_2 for å opprettholde en minste verdi for endetidal oksygenfraksjon. Dette kan medføre mindre fokus på FiO_2 i det daglige. Det henvises på generelt grunnlag til annen prosedyre for lungerekrutteringmanøver og økt PEEP, noe som kan virke hemmende for bruk av fagprosedyren dersom helseforetak ikke har en slik prosedyre eller ikke er lett tilgjengelig.

Fremmende faktor: Gir en økt trygghet ved vurdering av FiO_2 -verdi eller (ikke-akutt) redusert oksygensaturasjon. Det at den er lett anvendelig og kan være førende for en stor pasientgruppe kan være fremmende faktorer, i tillegg til at den er basert på kunnskapsbasert praksis.

ANVENDBARHET

19. Hvilke råd og/eller verktøy for bruk i praksis er fagprosedyren støttet med:

Det er utarbeidet et flytdiagram som gjør fagprosedyren lett tilgjengelig og anvendelig.

20. Potensielle ressursmessige konsekvenser ved å anvende anbefalingene er:

Det foreligger ingen ressursmessige konsekvenser for bruk av prosedyren da alle pasienter under generell anestesi mottar en viss fraksjon oksygen i den peroperative perioden. Eventuelle tiltak som det henvises til er også tilgjengelig på anestesiapparater.

21. Fagprosedyrens kriterier for etterlevelse og evaluering:

Fagprosedyren er utarbeidet i forbindelse med masteroppgave, og det foreligger ingen kriterier for etterlevelse eller evaluering på nåværende tidspunkt.

REDAKSJONSELL UAVHENGIGHET

22. Synspunkter fra finansielle eller redaksjonelle instanser har ikke hatt innvirkning på innholdet i fagprosedyren:

Det er en masteroppgave i spesialsykepleie, den har ingen finansielle eller redaksjonelle innvirkninger på innholdet i fagprosedyren.

23. Interessekonflikter i arbeidsgruppen bak fagprosedyren er dokumentert og håndtert:

Det har ikke vært noen interessekonflikter i arbeidsgruppen.

Tittel/arbeidstittel på prosedyren: En kunnskapsbasert fagprosedyre for anbefalinger for perioperativ FiO2			
Problemstilling formuleres som et presist spørsmål: «Hva er anbefalingene for FiO2-verdi under generell anestesi for voksne pasienter (over 18 år)?»			
Er det aktuelt med søk på pasient- og pårørendeopplæring? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei X			
Hva slags type spørsmål er dette? <input type="checkbox"/> Diagnose <input type="checkbox"/> Etiologi <input type="checkbox"/> Erfaringer <input type="checkbox"/> Prognose <input checked="" type="checkbox"/> Effekt av tiltak X		Er det aktuelt med søk i Lovdata etter lover og forskrifter? <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei X	
P Beskriv hvilke pasienter det dreier seg om, evt. hva som er problemet: Pasienter over 18 år i generellanestesi som får elektiv kirurgi.	I Beskriv intervensjon (tiltak) eller eksposisjon (hva de utsettes for): Konsentrasjonen av fraksjon inspirert oksygen (FiO2).	C Skal tiltaket sammenlignes (comparison) med et annet tiltak? Beskriv det andre tiltaket: Høy vs. lav FiO2	O Beskriv hvilke(t) utfall (outcome) du vil oppnå eller unngå: Uønskede hendelser av høy/lav FiO2 og eventuelle fordeler.

P Noter engelske søkeord for pasientgruppe/problem	I Noter engelske søkeord for intervensjon/eksposisjon	C Noter engelske søkeord for evt. sammenligning	O Noter engelske søkeord for utfall
Perioperative Intraoperative Anesthetized patients General anaesthesia Positive pressure ventilation Continuous mandatory ventilation Adult Lung protective ventilation Open-lung ventilation Elective surgery	Fraction of inspired oxygen FiO2 Supplemental oxygen Oxygen Intraoperative oxygen concentration	High FiO2 Low FiO2	Reduced mortality Reduced complications Postoperative complications (Reduces) lung complications Oxidative stress Nausea Vomiting Postoperative nausea and vomiting (PONV) Postoperative infection Surgical site infection/ SSI Benefit Adverse events

Søk skal dokumenteres på en slik måte at de kan reproduseres nøyaktig slik de ble gjennomført. Dato for søk skal alltid oppgis. Antall treff oppgis der det er relevant.

Prosedyrens tittel	Anbefaling av perioperativ FiO ₂ -verdi
Spørsmål fra PICO-skjema	«Hva er anbefalingene for FiO ₂ -verdi under generell anestesi for voksne pasienter (over 18 år)?».
Kontakt detaljer prosedyremakere	Navn: Ina Charlotte Eitran Auflem og Kai Syver Byberg E-post: ks.byberg@stud.uis.no , ic.auflem@stud.uis.no Tlf: 47500986 (Kai Syver), 97511609 (Ina Charlotte)
Bibliotekar som utførte eller veiledet søket	Navn: Elisabeth Hundstad Molland Arbeidssted: Universitetet i Stavanger E-post: elisabeth.h.molland@uis.no Tlf: 51831368

Obligatoriske kilder er merket (obligatorisk). Slett gjerne bokser for kilder det ikke er søkt i, og legg eventuelt til nye bokser for kilder som er søkt i tillegg. Nederst i skjemaet er en tom boks som kan kopieres og limes inn andre steder.

Retningslinjer og kliniske oppslagsverk

Database/kilde	Fagprosedyrer som er godkjent i de enkelte helseforetak på fagprosedyrer.no (obligatorisk)
Dato for søk	05.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Gjennomgang av overskrifter til alle prosedyrer manuelt. Søk 1: FiO ₂ Søk 2: Oksygen generell anestesi
Kommentarer	Ingen relevante treff

Database/kilde	Nasjonale faglige retningslinjer, veiledere, prioriteringsveiledere og pakkeforløp fra Helsedirektoratet (obligatorisk)
Dato for søk	04.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Gjennomgang av overskrifter til nasjonal faglige retningslinjer, veiledere, prioriteringsveiledere og pakkeforløp manuelt.
Kommentarer	Ingen relevante treff

Database/kilde	UpToDate (obligatorisk)
Dato for søk	06.01.22

Søkehistorie eller fremgangsmåte	<p>Søkt i søkefelt:</p> <p>Søk 1: Perioperative oxygen.</p> <p>Søk 2: Fraction of inspired oxygen.</p> <p>Søk 3: Perioperative fraction of inspired oxygen.</p> <p>Bruk av menyalternativer: Contents, topic by speciality, anesthesiology:</p> <p>Emne 1: Fundamentals of anesthesia.</p> <p>Emne 2: Society guidelines in Anesthesiology.</p>
Patient Education	Ingen treff.
Kommentarer	18 relevante treff.

Database/kilde	BMJ Best Practice (obligatorisk)
Dato for søk	06.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	<p>Søk 1: Oxygen</p> <p>Søk 2: FiO2</p> <p>Har manuelt gått igjennom specialties: Anaesthesiology, General surgery og Emergency medicine.</p>
Patient leaflets	Ingen relevante treff
Kommentarer	Ingen relevante treff

Database/kilde	Søk eventuelt også i andre kliniske oppslagsverk, f.eks. DynaMed Plus , Nursing Reference Center (Evidence Based Care Sheets, Skills og Patient Handouts) eller Norsk elektronisk legehåndbok (NEL) avhengig av hva biblioteket abonnerer på.
Dato for søk	07.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	<p>Norsk elektronisk legehåndbok:</p> <p>Søk 1: Oksygen</p> <p>Søk 2: FiO2</p> <p>Søk 3: Anestesi</p>
Antall treff	1 relevant treff.
Kommentarer	Biblioteket abonnerer ikke på DynaMed Plus og Nursing Reference Center kommer derfor ikke inn på dette oppslagsverket.

Database/kilde	NICE Guidance (UK) (obligatorisk)
-----------------------	---

Dato for søk	05.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Søk 1: ("general anaesthesia" OR "inhalation anaesthesia" OR "intravenous anaesthesia") AND (oxygen* OR o2 OR fio2).
Kommentarer	Ingen relevante treff.

Database/kilde	Helsebibliotekets retningslinjer og veiledere
Dato for søk	05.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Søk 1: FiO2 Søk 2: Oksygen Søk 3: Generell anestesi Gjennomgått retningslinjer og veiledere manuelt.
Kommentarer	1 relevant treff.

Database/kilde	Socialstyrelsen, Nationella riktlinjer (SE)
Dato for søk	06.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Gjennomgått alle overskrifter til nasjonale retningslinjer. Søk 1: Oxygen
Kommentarer	Ingen relevante treff.

Database/kilde	Sundhedsstyrelsen, Nationale kliniske retningslinjer (DK)
Dato for søk	06.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Gjennomgått overskrifter for nasjonale retningslinjer.
Kommentarer	Ingen relevante treff.

Database/kilde	Center for kliniske retningslinjer (DK)
Dato for søk	06.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Gjennomgått overskrifter til kliniske retningslinjer.
Kommentarer	Ingen relevante treff.

Database/kilde	Retningslinjer fra spesialistforeninger/specialist societies som prosedyremakerne kjenner til som kan være aktuelle for denne prosedyren
----------------	--

Dato for søk	06.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	American Society of Anesthesiologists Søk 1: FiO2 Søk 2: Oxygen Menyvalg: Research & Guidelines, ASA standards & guidelines – Gjennomgang av overskrifter.
Antall treff	Ingen relevante treff.
Kommentarer	

Database/kilde	Retningslinjesøk i MEDLINE - Ovid MEDLINE(R) ALL <1946 to January 28, 2022>	
Dato for søk	31.01.22	
Søkehistorie eller fremgangsmåte	# Searches	Results
	1 (fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) adj3 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or oxygen* target*).ti,ab,kf.	50471
	2 (exp Respiration, Artificial/ or ((artificial or mechanical or controlled or mandatory or protective or positive pressure or open-lung) adj2 (respirat* or ventilat*)),ti,ab,kf.) and (oxygen* or o2).ti,ab,kf,hw.	27417
	3 1 or 2	69850
	4 exp Anesthesia, General/ or Anesthesia, Intravenous/ or an?esthesia.ti,ab,kf. or (intraoperative or intraoperative or perioperative or peri-operative or surgery or periprocedural).ti,ab,kf,hw.	1753656
	5 3 and 4	9949
	6 (practice guideline or guideline).pt. or guideline*.ti,kf.	117963
	7 5 and 6	37
Antall treff	37	
Kommentarer		

Database/kilde	Retningslinjesøk i Embase - Embase <1974 to 2022 January 28>
-----------------------	--

Dato for søk	31.01.22		
Søkehistorie eller fremgangsmåte	#	Searches	Results
	1	"fraction of inspired oxygen"/ or (fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) adj3 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or oxygen* target*).ti,ab,kf.	71588
	2	exp general anesthesia/ or exp intravenous anesthesia/ or an?esthesia.ti,ab,kf. or (intraoperative or intra-operative or perioperative or peri-operative or surgery or periprocedural).ti,ab,kf,hw.	3068325
	3	1 and 2	10295
	4	(exp adolescent/ or exp child/ or adolescent*.ti,ab,kf. or child*.ti,ab,kf. or schoolchild*.ti,ab,kf. or infant*.ti,ab,kf. or girl*.ti,ab,kf. or boy*.ti,ab,kf. or teen.ti,ab,kf. or teens.ti,ab,kf. or teenager*.ti,ab,kf. or youth*.ti,ab,kf. or pediatr*.ti,ab,kf. or paediatr*.ti,ab,kf. or puber*.ti,ab,kf.) not (exp adult/ or exp aged/ or middle aged/ or adult*.ti,ab,kf. or man.ti,ab,kf. or men.ti,ab,kf. or woman.ti,ab,kf. or women.ti,ab,kf.)	2542330
	5	3 not 4	8903
	6	practice guideline/ or guideline*.ti,kf.	528287
	7	5 and 6	199
	8	limit 7 to conference abstracts	70
	9	7 not 8	129
Antall treff	129		
Kommentarer	Søkefilter for voksne (ikke barn) er hentet fra https://blocks.bmi-online.nl/catalog/4 og oversatt til Ovid Embase.		

Database/kilde	CINAHL retningslinjesøk
Dato for søk	31.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text Search modes - Boolean/Phrase

#	Query	Results
S5	S3 AND S4	18
S4	TI guideline* or PT practice guidelines or (MH "Practice Guidelines")	113,325
S3	S1 AND S2	1,323
S2	(MH "Anesthesia") OR (MH "Anesthesia, General+") OR (MH "Anesthesia, Intravenous") or an#esthesia or intraoperative or "intra-operative" or perioperative or "peri-operative" or periprocedural	145,723
S1	fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) N2 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or "oxygen* target*"	15,486
Antall treff	18	
Kommentarer	Søkefilter for voksne (ikke barn) er hentet fra https://blocks.bmi-online.nl/catalog/4 .	

Systematiske oversikter

Database/kilde	The Cochrane Library (obligatorisk)
Dato for søk	31.01.22
Søkehistorie	<p>ID Search Hits</p> <p>#1 (fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) near/3 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or oxygen* target*):ti,ab,kw 14680</p> <p>#2 ([mh "Respiration, Artificial"] or ((artificial or mechanical or controlled or mandatory or protective or positive pressure or open-lung) near/2 (respirat* or ventilat*)):ti,ab,kw) and (oxygen* or o2):ti,ab,kw 9413</p> <p>#3 #1 or #2 19785</p> <p>#4 [mh "Anesthesia, General"] or [mh ^"Anesthesia, Intravenous"] or (anesthesia or anaesthesia or intraoperative or intra-operative or perioperative or peri-operative or periprocedural):ti,ab,kw 103457</p> <p>#5 #3 and #4 in Cochrane Reviews, Clinical Answers 19</p>
Antall treff	Cochrane Reviews (18) Clinical Answers (1)
Kommentarer	

Database/kilde	Epistemonikos (obligatorisk)
Dato for søk	31.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Advanced Search. Søkt i «Title OR Abstract»: (FiO2 OR "FiO(2)" OR ((oxygen* OR O2) AND (supplement* OR fraction* OR inspired OR inspiratory OR therapy OR administrat* OR concentrat*)) OR "oxygenation target" OR "oxygenation targets") AND (anesthesia OR anaesthesia OR perioperative OR "peri-operative" OR "peri operative" OR intraoperative OR "intra-operative" OR "intra operative" OR periprocedural)
Antall treff	Broad Synthesis (6) Structured summary (7) Systematic review (113)
Kommentarer	

Database/kilde	Folkehelseinstituttet - rapporter og trykksaker
Dato for søk	10.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	Gjennomgått overskrifter i innholdregister fra A til Å. Søk 1: Oksygen Søk 2: Anestesi
Kommentarer	Ingen relevante treff.

Database/kilde	Clinical Queries Reviews i MEDLINE ("reviews (best balance of sensitivity and specificity)" i Ovid) - Ovid MEDLINE(R) ALL <1946 to January 28, 2022>													
Dato for søk	31.01.22													
Søkehistorie	<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Searches</th> <th>Results</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>(fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) adj3 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or oxygen* target*).ti,ab,kf.</td> <td>50471</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>exp Anesthesia, General/ or Anesthesia, Intravenous/ or an?esthesia.ti,ab,kf.</td> <td>262609</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1 and 2</td> <td>2942</td> </tr> </tbody> </table>	#	Searches	Results	1	(fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) adj3 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or oxygen* target*).ti,ab,kf.	50471	2	exp Anesthesia, General/ or Anesthesia, Intravenous/ or an?esthesia.ti,ab,kf.	262609	3	1 and 2	2942	
#	Searches	Results												
1	(fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) adj3 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or oxygen* target*).ti,ab,kf.	50471												
2	exp Anesthesia, General/ or Anesthesia, Intravenous/ or an?esthesia.ti,ab,kf.	262609												
3	1 and 2	2942												

	4	(Adolescent/ or Child/ or Infant/ or adolescen*.ti,ab,kf. or child*.ti,ab,kf. or schoolchild*.ti,ab,kf. or infant*.ti,ab,kf. or girl*.ti,ab,kf. or boy*.ti,ab,kf. or teen.ti,ab,kf. or teens.ti,ab,kf. or teenager*.ti,ab,kf. or youth*.ti,ab,kf. or pediater*.ti,ab,kf. or paediatr*.ti,ab,kf. or puber*.ti,ab,kf.) not (Adult/ or adult*.ti,ab,kf. or man.ti,ab,kf. or men.ti,ab,kf. or woman.ti,ab,kf. or women.ti,ab,kf.)	2169692
	5	3 not 4	2607
	6	limit 5 to "reviews (best balance of sensitivity and specificity)"	171
Antall treff	171		
Kommentarer	Søkefilter for voksne (ikke barn) er hentet fra https://blocks.bmi-online.nl/catalog/4 .		

Database/kilde	Clinical Queries Reviews i Embase ("reviews (best balance of sensitivity and specificity)" i Ovid) - Embase <1974 to 2022 January 28>		
Dato for søk	31.01.22		
Søkehistorie	#	Searches	Results
	1	"fraction of inspired oxygen"/ or (fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) adj3 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or oxygen* target*).ti,ab,kf.	71588
	2	exp general anesthesia/ or exp intravenous anesthesia/ or an?esthesia.ti,ab,kf.	331830
	3	1 and 2	4248
	4	(exp adolescent/ or exp child/ or adolescent*.ti,ab,kf. or child*.ti,ab,kf. or schoolchild*.ti,ab,kf. or infant*.ti,ab,kf. or girl*.ti,ab,kf. or boy*.ti,ab,kf. or teen.ti,ab,kf. or teens.ti,ab,kf. or teenager*.ti,ab,kf. or youth*.ti,ab,kf. or pediater*.ti,ab,kf. or paediatr*.ti,ab,kf. or puber*.ti,ab,kf.) not (exp adult/ or exp aged/ or middle aged/ or adult*.ti,ab,kf. or man.ti,ab,kf. or men.ti,ab,kf. or woman.ti,ab,kf. or women.ti,ab,kf.)	2542330
	5	3 not 4	3717

	6	limit 5 to "reviews (best balance of sensitivity and specificity)"	251
Antall treff	251		
Kommentarer	Søkefilter for voksne (ikke barn) er hentet fra https://blocks.bmi-online.nl/catalog/4 og oversatt til Ovid Embase.		

Database/kilde	Clinical Queries Reviews i CINAHL ("reviews (best balance of sensitivity and specificity)" i Ovid) - Embase <1974 to 2022 January 28>																				
Dato for søk	31.01.22																				
Søkehistorie	<p>Interface - EBSCOhost Research Databases Search Screen - Advanced Search Database - CINAHL with Full Text Search modes - Boolean/Phrase</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Query</th> <th>Results</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S5</td> <td>S3 not S4 Limiters - Clinical Queries: Review - Best Balance</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>((MH ("Adolescence" OR "Child+") OR TI (adolescen* OR child* OR schoolchild* OR infant* OR girl* OR boy* OR teen OR teens OR teenager* OR youth* OR pediater* OR paediatric* OR puber*)) OR AB (adolescen* OR child* OR schoolchild* OR infant* OR girl* OR boy* OR teen OR teens OR teenager* OR youth* OR pediater* OR paediatric* OR puber*)) NOT (MH ("Adult+") OR TI (adult* OR man OR men OR woman OR women) OR AB (adult* OR man OR men OR woman OR women)))</td> <td>768,643</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>S1 AND S2</td> <td>1,323</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>(MH "Anesthesia") OR (MH "Anesthesia, General+") OR (MH "Anesthesia, Intravenous") or an#esthesia or intraoperative or "intra-operative" or perioperative or "peri-operative" or periprocedural</td> <td>145,723</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) N2 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or "oxygen* target*"</td> <td>15,486</td> </tr> </tbody> </table>			#	Query	Results	S5	S3 not S4 Limiters - Clinical Queries: Review - Best Balance	154	S4	((MH ("Adolescence" OR "Child+") OR TI (adolescen* OR child* OR schoolchild* OR infant* OR girl* OR boy* OR teen OR teens OR teenager* OR youth* OR pediater* OR paediatric* OR puber*)) OR AB (adolescen* OR child* OR schoolchild* OR infant* OR girl* OR boy* OR teen OR teens OR teenager* OR youth* OR pediater* OR paediatric* OR puber*)) NOT (MH ("Adult+") OR TI (adult* OR man OR men OR woman OR women) OR AB (adult* OR man OR men OR woman OR women)))	768,643	S3	S1 AND S2	1,323	S2	(MH "Anesthesia") OR (MH "Anesthesia, General+") OR (MH "Anesthesia, Intravenous") or an#esthesia or intraoperative or "intra-operative" or perioperative or "peri-operative" or periprocedural	145,723	S1	fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) N2 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or "oxygen* target*"	15,486
#	Query	Results																			
S5	S3 not S4 Limiters - Clinical Queries: Review - Best Balance	154																			
S4	((MH ("Adolescence" OR "Child+") OR TI (adolescen* OR child* OR schoolchild* OR infant* OR girl* OR boy* OR teen OR teens OR teenager* OR youth* OR pediater* OR paediatric* OR puber*)) OR AB (adolescen* OR child* OR schoolchild* OR infant* OR girl* OR boy* OR teen OR teens OR teenager* OR youth* OR pediater* OR paediatric* OR puber*)) NOT (MH ("Adult+") OR TI (adult* OR man OR men OR woman OR women) OR AB (adult* OR man OR men OR woman OR women)))	768,643																			
S3	S1 AND S2	1,323																			
S2	(MH "Anesthesia") OR (MH "Anesthesia, General+") OR (MH "Anesthesia, Intravenous") or an#esthesia or intraoperative or "intra-operative" or perioperative or "peri-operative" or periprocedural	145,723																			
S1	fio2 or "fio(2)" or ((oxygen or O2) N2 (supplement* or fraction* or inspired or inspiratory or therapy or administrat* or concentration)) or "oxygen* target*"	15,486																			
Antall treff	154																				

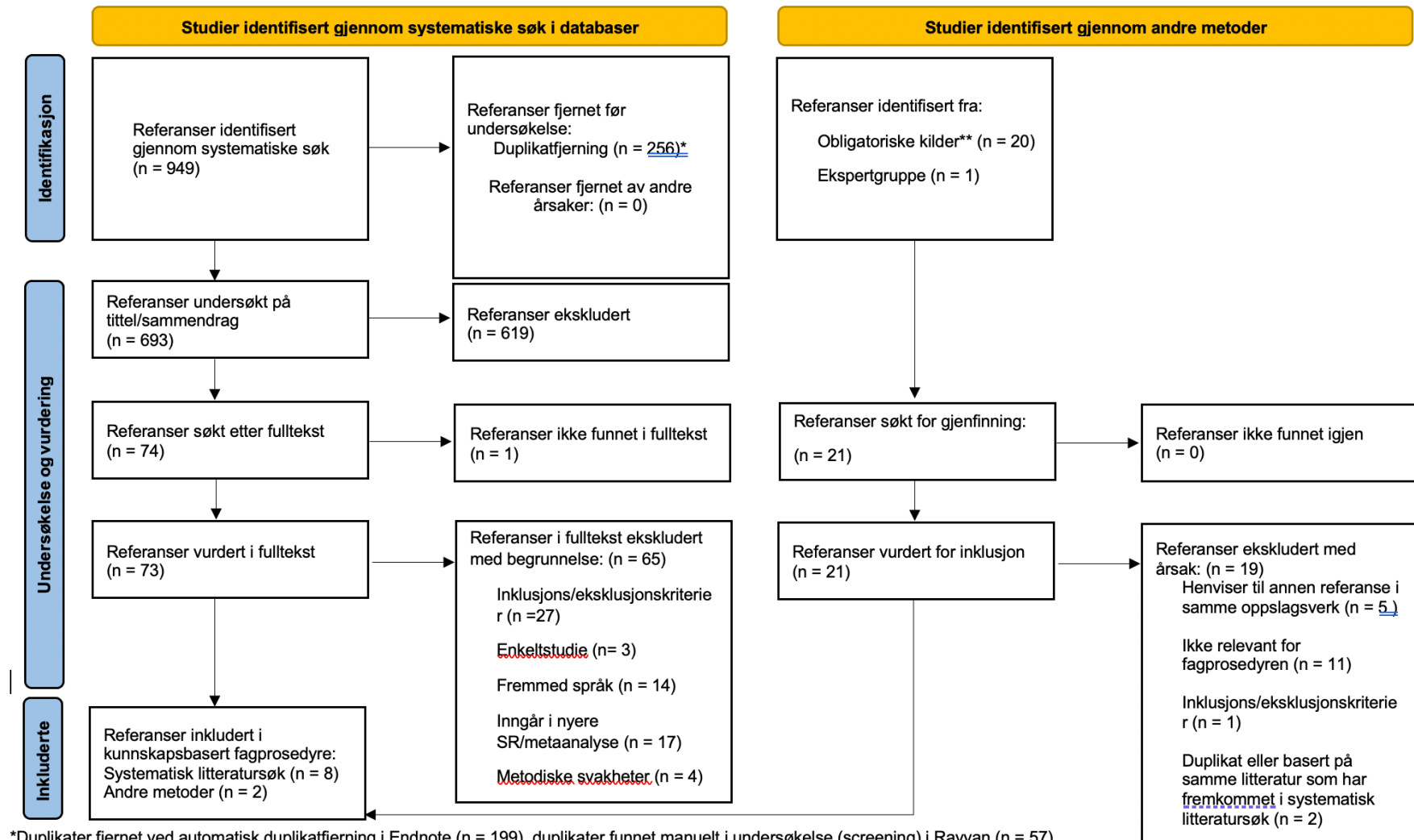
Kommentarer	Søkefilter for voksne (ikke barn) er hentet fra https://blocks.bmi-online.nl/catalog/4 .
--------------------	---

Kvalitetsvurderte enkeltstudier

Database/kilde	McMaster PLUS – (ACP Journal Club (selected via PLUS) og PLUS Studies)
Dato for søk	31.01.22
Søkehistorie eller fremgangsmåte	(FiO2 OR "FiO(2)" OR ((oxygen OR o2) AND (inspired OR inspiratory OR fraction* OR concentration*))) OR (oxygenation AND target*)) AND (anesthesia OR anaesthesia OR intraoperative OR intra-operative OR periprocedural OR perioperative OR peri-operative)
Antall treff	44
Kommentarer	44 treff i PLUS Database Lege. 10 treff i PLUS Database Sykepleier, alle fantes blant de 44 treffene i Lege.

Vedlegg 4: PRISMA flytdiagram

PRISMA 2020 Flytdiagram



*Duplikater fjernet ved automatisk duplikatfjerning i Endnote (n = 199), duplikater funnet manuelt i undersøkelse (screening) i Rayyan (n = 57).

**Obligatoriske kilder hvor prosedyremakere selv gjennomfører søk etter retningslinjer og kliniske oppslagsverk. (jf. fagprosedyrer.no)

Fra: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71. For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>

Samleskjema for artikler

Artikkel Referanse/årstall	Metode				Resultater		
	Studiedesign	Utvalg/størrelse	Intervensjon	Kommentarer	Funn	Konklusjon	Relevans/overføringsverdi
1. Lim et al. (2021)	Systematisk oversikt og metaanalyser	26 RCT med totalt 4991 pasienter.	Høy FiO ₂ (80-100%), sammenlignet med kontrollgruppe som får lav FiO ₂ (<50%).	<p>Primærutfallet er mortalitet etter 30 dager.</p> <p>Sekundærutfall: Pulmonale utfall (atelektaser, pneumoni, respirasjonssvikt, postoperative pulmonale komplikasjoner, postoperative oksygenparametre), intensivinnleggelser og liggedøgn.</p>	<p>Signifikant økt forekomst av atelektaser og økt omfang ved høy FiO₂, samt lavere PaO₂. Ikke signifikant forskjell for mortalitet.</p> <p>Heterogenitet fra lav til moderat i de ulike gruppene.</p>	<p>Manglende evidens for at høy FiO₂ har en skadelig innvirkning på mortaliteten på voksne pasienter som gjennomgår ikke-torakal kirurgi under generell anestesi.</p> <p>Forekomst og alvorlighet av atelektaser var økt og PaO₂ var lavere i gruppen som fikk høy FiO₂.</p> <p>Forekomst av de andre utfallsmål var sammenlignbare.</p>	Høy relevans og stor overføringsverdi.
2. Shaffer et al. (2021)	Systematisk oversikt og	11 RCT og CCT med 8245 pasienter	80% FiO ₂ sammenlignet med 30-35% FiO ₂ .	Primærutfall: SSI	Ikke statistisk signifikante funn for forekomst av SSI, anastomoselekkasje,	Evidens av moderat kvalitet for at høy FiO ₂ har liten til ingen effekt på forekomst av	Høy relevans.

	metaanalyse	Kolorektal kirurgi		Sekundærutfall: Anastomoselekkasje, liggedøgn og atelektaseforekomst.	antall liggedøgn med høy sammenlignet med lav FiO ₂ . Kun en studie rapporterte om atelektaser.	SSI og anastomoselekkasje til kolorektal kirurgi. Evidens av lav kvalitet for at høy FiO ₂ gir liten til ingen effekt på antall liggedøgn.	
3. Gertler R, Joshi GP, Crowley M. (2022)	Klinisk oppslagsverk	Ukjent	Ventilasjonsmodus, ventilatorinnstillinger og lungebeskyttende ventilasjon under anestesi hos voksne.	Faktorer som diskuteres for FiO ₂ er postoperative lungekomplikasjoner, langtidsmortalitet, SSI og postoperativ kvalme og oppkast.	Gir to anbefalinger for FiO ₂ peroperativt som er mellom 30% og 60% og mål om SpO ₂ ≥95%. Fremmer bruk av rekrutteringsmanøver og PEEP fremfor økt FiO ₂ .	Høy FiO ₂ kan forebygge desaturasjon, kompensere for redusert gassutveksling, men kan også gi absorpsjonsatelektaser.	Høy relevans, høy overføringsverdi.
4. Fasquel et al. (2020)	Systematisk oversikt	21 RCT, 2 kase-kontrollstudier og en alternerende intervensjonsstudie med 6984 pasienter som fikk generell anestesi.	Høy FiO ₂ (>80%) sammenlignet med lav FiO ₂ (30-35%).	Primærutfall: Surgical Site infections (SSI). Sekundærutfall:	Studiene finner ulike resultater, hvor noen finner reduksjon av SSI ved høy FiO ₂ , andre ved lav FiO ₂ , mens resterende ikke finner	Systematisk administrasjon av høy intraoperativ FiO ₂ for å redusere postoperative sårinfeksjoner fremstår	Høy relevans.

				Uheldige respiratoriske hendelser (atelektaser, pneumoni, sammensatte utfall), Uheldige kardiovaskulære hendelser, POKO, liggedøgn og mortalitet.	statistisk signifikante forskjeller. Tilsvarende funn er også for atelektaser, pneumoni (en studie med økt forekomst, to med tilsvarende funn). Sammensatte respiratoriske utfall er redusert i en studie med N ₂ O, mens en med annen studie ikke finner forskjell. Postoperativ kvalme og oppkast er vanskelig å fortolke på grunn av bruk av N ₂ /N ₂ O i de inkluderte studiene (fortolkningskjevhet).	ubegrunnet i lys av tilgjengelig litteratur. Det mangler evidens for at høy FiO ₂ medfører toksisitet, men det er heller ikke bevis for at høy FiO ₂ kan bedre postoperative utfall alene.	
5. Koo et al. (2019)	Systematisk oversikt og metaanalyser	10 RCT med 787 pasienter.	Høy FiO ₂ (>80%) sammenlignet med lav FiO ₂ (<50%). Sammenligner postoperative lungeparametre som	Primærutfall: PaO ₂ Sekundærutfall: Alveolær-arterial oksygengradient (AaDO ₂), alvorlighet	Lavere PaO ₂ , høyere AaDO ₂ og større områder med atelektaser ble funnet i høy FiO ₂ gruppe. For PaO ₂ var resultatene signifikante ved bruk av endotrakealtube, men	Høy FiO ₂ under anestesi kan forverre postoperative lungeparametre. Varsom titrering for FiO ₂ til pasienter som har risiko for	Høy relevans.

			følge av intraoperativ FiO ₂ .	av atelektaser, postoperativ SpO ₂ .	ikke larynksmaske (små utvalg/to studier). Ikke forskjell mellom gruppene for SpO ₂ postoperativt.	postoperative lungekomplikasjoner.	
6. WHO (2018) (referanse må skrives om)	Retningslinje	Ukjent	Høy FiO ₂ 80% sammenlignet med Lav FiO ₂ 30%.	Beskriver 26 ulike tiltak for å forebygge SSI. Perioperativ FiO ₂ er ett av disse.	<p>Finner at voksne intuberte pasienter under generell anestesi bør få tilført 80% FiO₂ i den peroperative fasen. Og hvis det er mulig bør det fortsette i den umiddelbare postoperative perioden i (2-6 timer) for å redusere risikoen for SSI.</p> <p>Basert på en systematisk oversikt på effekt og en på uheldige hendelser.</p>	Anbefalingen er begrenset til bruk av FiO ₂ i perioperativ setting for forebygging av SSI, og dekker ikke administrasjon av høy FiO ₂ og dets effekter i andre settinger eller populasjoner. Betinget anbefaling, moderat kvalitet på bevis.	Høy relevans, liten overføringsverdi.
7. Martin et al. (2015)	Systematisk oversikt	10 studier, med totalt 427 pasienter.	Undersøker høy (>80%) sammenlignet med lav (30-40%) FiO ₂ samt tre protokoller: 1. 100% FiO ₂ , ingen VCM (vital capacity	Primærutfall: Forekomst av postoperative atelektaser (CT scan).	Det ble ikke funnet en signifikant reduksjon i atelektaser mellom høy (80%) og lav (30%) FiO ₂ -gruppe, men en antydning om at 80% FiO ₂ reduserer atelektaseforekomst i	Høy FiO ₂ ved induksjon er sannsynligvis den største årsaken til atelektasedannelse hos pasienten. Man må veie risiko opp mot fordeler ved å	Mindre relevant, men kan gi indikasjoner på at andre tiltak kan være fornuftig fremfor å øke FiO ₂ .

			(recruitment) manøver) 2. 100% FiO ₂ med VCM. 3. 40% FiO ₂ med VCM.	Sekundære utfall: (indirekte mål på atelektaser): - PaO ₂ /FiO ₂ ratio - PaO ₂ - FVC/FEV1	forhold til 100% FiO ₂ . Selv om det anvendes høy FiO ₂ kan PEEP i etterkant av VCM bedre PaO ₂ -verdier, men en bør i etterkant av en VCM velge en lavere FiO ₂ (40%) for å redusere reformasjon av atelektaser.	administrere redusert FiO ₂ da det kan oppstå uventet vanskelig luftvei eller hypoksi. Bruk av PEEP og lungerekuttering har redusert atelektasedannelse betydelig, selv når pasienten får høy FiO ₂ .	
8. Hovaguimian et al. (2013)	Systematisk oversikt og metaanalyse	22 studier, 7001 pasienter	Sammenligner intervensjonsgruppen som får høy FiO ₂ (>50%) med kontrollgruppen som får normal (lav) FiO ₂ (<50%).	Flere primærutfall, ser på fordelaktige effekter av høy FiO ₂ (reduksjon i risiko for SSI, POKO), og skadelige effekter av høy FiO ₂ (økt risiko for pulmonale komplikasjoner).	For SSI finner de en reduksjon hos gruppen som får høy FiO ₂ (konfidensintervallet er akkurat på linjen for null effekt), også undergruppeanalyse for kolorektal kirurgi har tilsvarende resultater, hvor nullpunktet krysses av konfidensintervallet avhengig av hvilken test de anvender. Funn peker på en mulig reduksjon av kvalme og oppkast hos pasienter som får inhalasjonsanestesi uten	Intraoperativ høy FiO ₂ reduserer ytterligere risiko for SSI hos kirurgiske pasienter som får profylaktisk antibiotika. Det har en svak gunstig effekt på kvalme og øker ikke risikoen for postoperativ atelektase.	Relevant

					<p>profylaktisk antiemetika, men for det sammensatte utfallet "POKO" finner de ikke statistisk signifikant effekt.</p> <p>Forekomst av atelektaser er noe lavere ved høy FiO_2, en studie finner forverring av intraoperativ PaO_2/FiO_2 ratio ved 100% FiO_2, mens to andre ikke finner forskjell. Lungefunksjon, postoperativ SpO_2 og oksygenbehov var tilsvarende for både høy og lav FiO_2.</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

<p>9. Berrios-Torres et al (2017)</p> <p>Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017</p>	<p>Retningslinje</p>	<p>6 RCT med 2622 deltakere.</p>	<p>Sammenligner 80% FiO₂ og 35% FiO₂.</p>	<p>Gir oppdaterte evidensbaserte anbefalinger for forebygging av SSI.</p>	<p>Tretten intervensjonskategorier for SSI forebygging ble evaluert hvorav ett emne er oksygenering. De vurderer generell anestesi med og uten postoperativ oksygentilførsel, intervensjon kun postoperativ oksygentilførsel, regional anestesi (oksygen via maske) og hva som er den optimale FiO₂, varighet og administrasjonsmåte. De kommer med anbefaling kun for intraoperativ og postoperativ tilførsel av høy FiO₂.</p>	<p>De kommer med en sterk anbefaling, til pasienter som er intuberte under generell anestesi med påfølgende postoperativt oksygen på maske med reservoar. Evidens av moderat kvalitet understøtter at 80% FiO₂ i denne perioden reduserer risikoen for SSI.</p>	<p>Mindre relevans, liten overføringsverdi.</p>
---	----------------------	----------------------------------	---	---	---	--	---

10. Young et al. (2019)	Klinisk retningslinje		Elementer i lunge-beskyttende ventilasjonsstrategi.	Anbefalinger for lunge-beskyttende ventilasjon basert på ekspert-panel-konsensus (syv eksperter fra Europa og Nord-Amerika, samt systematisk litteratursøk.	For FiO_2 : De negative effektene av hyperoksi er noe uklare, og anbefalinger for hva som er optimale verdier for oksygenering er manglende. De finner det derfor mest forsvarlig å opprettholde normoksemi perioperativt. Lavere FiO_2 vil redusere en maskerende effekt på gassutvekslingsproblem er og redusere risiko for hyperoksi. Det påpekes også at det er en tendens til å øke FiO_2 ved redusert SpO_2 fremfor å løse den underliggende årsaken til problemet.	Etter intubasjon bør FiO_2 bli satt til ≤ 0.4 . Deretter bruk den laveste FiO_2 for å oppnå $SpO_2 \geq 94\%$. (Veldig svakt evidensnivå, svak anbefaling). Økning av FiO_2 kan være effektivt for å øke oksygenering, men er ikke en effektiv intervensjon for å bedre respirasjonssystemets dynamiske ettergivelse (compliance).	Høy relevans, høy overføringsverdi.
-------------------------	-----------------------	--	---	---	---	--	-------------------------------------

Styrkeskjema

Referanse, årstall	Styrker	Svakheter	Evt. GRADE, Evidensnivå (OBS)!
1. Lim et al. (2021)	<p>Systematisk oversiktsartikkel og metaanalyse med godt presentert systematisk søkestrategi i databasene MEDLINE, EMBASE og Cochrane, søk etter pågående studier og referansegjennomgang. Siste søk i april 2021.</p> <p>Evidensnivå blir gradert ved hjelp av GRADE. Skjevhet i studiene er vurdert ved Cochrane Risk of Bias tool (ROB v2.0).</p> <p>Ikke begrenset på type kirurgi.</p> <p>Har ekskludert studier som bruker N₂O som transportgass (N₂O kan ha effekt på forekomst av atelektaser eller pneumoni).</p>	<p>Intervensjonsperioden i de inkluderte studiene varierte mellom vedlikehold, oppvåkning og postoperativt. Ingen studier hadde postoperativ intervensjon alene.</p> <p>To av de inkluderte studiene har med CABG/CPB (koronar-/kardiopulmonal bypass) å gjøre: Disse studiene er imidlertid lavt vektet i de ulike analysene (fra 1.6%-7.7%). For analyse med PaO₂ og AaDO₂ har to av studiene deltakere fra 16-65 år, men få antall deltakere (n=38) og (n=40).</p> <p>Resultatene for mortalitet hadde vide konfidensintervall og det var inkonsistente resultater.</p> <p>Utvalgsstørrelsen er mindre enn ønsket med tanket på type 1 og 2 feil for å estimere relativ risiko. Den ønskelige utvalgsstørrelsen var 5262 pasienter, som er 1400 større enn hva oversiktens utvalgsstørrelse. Dette virker likevel ikke å ha påvirket resultatet.</p>	<p>GRADE: gradering av evidens fra veldig lav til moderat for de ulike utfallene.</p>
2. Shaffer et al. (2021)	<p>Stort utvalg med 8245 inkluderte deltakere fordelt på 11 studier.</p>	<p>De inkluderte studier omhandlet pasienter både til generell anestesi og generell anestesi kombinert med regional anestesi. Enkelte studier har anvendt lystgass (N₂O) sammen med oksygen, mens andre har brukt luft.</p>	<p>GRADE: Kvaliteten er vurdert som lav til moderat for de ulike utfallene.</p>

	<p>Alle inkluderte RCT hadde administrert profylaktisk antibiotika minst 1 time før kirurgi.</p> <p>Kvalitetsvurdering ble gjort av to forfattere uavhengig av hverandre i henhold til standard-algoritme fra «Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions». Kvaliteten på evidens er vurdert ved GRADE.</p>	<p>SSI ble definert av forfatteren av de ulike studiene, det fremkommer at det er ulike verktøy for å definere SSI. Variasjonen i verktøy for vurdering av SSI mellom de inkluderte studiene skapte utfordringer når de skulle slå sammen effektstørrelsene. Heterogenitet blir av forfatterne omtalt som den primære årsaken til lav kvalitet på evidens.</p> <p>Forekomst var tiltenkt å måles etter 30 dager, men flere av studiene rapporterte forekomst senest 14 dager postoperativt. Dette kan medføre underrapportering av forekomst på tvers av studiene.</p> <p>Analysen tok ikke hensyn til andre variabler som kan påvirke forekomsten av SSI.</p>	
<p>3. Gertler R, Joshi GP, Crowley M. (2022)</p>	<p>UpToDate er et oppslagsverk som er høyt rangert på S-pyramiden og blir jevnlig oppdatert. Siste litteratursøk er gjort i februar 2022 og siste oppdatering 25.03.2021. Fagfellevurdering gjøres av eksperter på fagfeltet.</p> <p>Anbefalingene for FiO₂ blir vurdert mot de utfallene vi også har funnet og er meget relevant for vår fagprosedyre.</p>	<p>UpToDate gir ingen mulighet til å undersøke litteratursøket og hvordan de har kommet frem til kunnskapsgrunnlaget (inklusions- og eksklusjonskriterier). Det gis heller ikke mulighet til å se hvorfor studier eventuelt er blitt ekskludert.</p>	

<p>4. Fasquel et al. (2020)</p>	<p>Utfallsmål er gradert i forhold til viktighet ved hjelp av GRADE-metodikk før gjennomgang av resultatene. Metodisk kvalitet på de inkluderte studiene ble rangert med "Oxford Quality scoring system".</p> <p>Sammenligningene som er gjort fremgår klart og effektestimater med konfidensintervall fra enkeltstudiene blir presentert, fremstillingen virker logisk og fornuftig. Resultatene er beskrevet hver for seg, det er derfor enkelt å hente ut. Resultatene er dermed inndelt i generell anestesi og regional anestesi.</p>	<p>De har inkludert alle typer studier som gi risiko for bias (ett inkludert studie er kasus-kontroll-studie).</p> <p>Det fremgår ikke tydelig om kvaliteten på de inkluderte studiene er vurdert av minst to personer uavhengig av hverandre.</p> <p>Tre av de inkluderte studiene omhandler øyeblikkelig hjelp pasienter som akutt appendicitt og sectio.</p> <p>Søket var begrenset til engelsk og fransk artikler.</p>	
<p>5. Koo et al. (2019)</p>	<p>Systematiske søk er gjort av to forfattere uavhengig av hverandre. Metodisk kvalitet og risiko for skjevhet ble gjort av to uavhengige forfattere ved hjelp av Cochrane Risk of Bias tool.</p> <p>Intervensjonene er ikke knyttet en spesiell kirurgi.</p>	<p>De inkluderte RCT-er har en utvalgsstørrelse fra 20 til 231 deltakere. Fem av ti inkluderte studier har intervensjon med høy/lav FiO₂ i oppvåkingsperioden (like før ekstubasjon) .</p>	
<p>6. WHO (2018) Retningslinje</p>	<p>Beskriver flere intervensjoner for å redusere SSI. Det er utført en SR/metaanalyse som danner grunnlaget for anbefalingen i forhold til effekt og en SR/metaanalyse basert på sekundære utfallsmål for å vurdere uheldige effekter.</p>	<p>Moderat kvalitet på bevis er en betinget anbefaling og dekker ikke administrasjon av høy FiO₂ og dets uheldige effekter i andre settinger eller populasjoner.</p> <p>Det er uklart om det er anestesilege inkludert i arbeidsgruppen for å utforme retningslinjen – Kirurger, sykepleiere og andre spesialiteter fra infeksjonssykdommer står i særlig fokus.</p>	

		De forlenget anbefalingen av høy FiO ₂ 80% til 2-6 timer post operativt uten særlig evidens for at det er fordelaktig.	
7. Martin et al. (2015)	<p>Omfattende søkestrategi i MEDLINE, CINAHL, EMBASE, referanselister og upubliserte studier uten begrensning på publikasjonsdato.</p> <p>To forfattere vurderte artikler for metodisk kvalitet uavhengig av hverandre ved å bruke JBI Critical Appraisal Checklist for Randomized Control/Pseudo-randomized Trials. De inkluderte studiene i denne oversikten var av høy metodisk kvalitet.</p> <p>Resultatene presenteres narrativt og oversiktlig, og de inkluderte studiene presenteres oversiktlig i vedlegg. De ekskluderte studiene er presentert med begrunnelse.</p>	<p>Målemetode for atelektaser varierte noe mellom studiene.</p> <p>På grunn av heterogeniteten til intervensjoner og resultater var det imidlertid ikke mulig å samle data.</p> <p>Funn er basert på enkeltstudier med små utvalgsstørrelser (10 studier med totalt 427 pasienter), forfatterne oppfordrer til å være varsom i tolkningen.</p> <p>Det er stor variasjon mellom intervensjonene og utfallene i de enkelte studiene og de har dermed presentert resultatene narrativt.</p> <p>Forfatterne har søkt etter flere typer studier, både randomiserte-kontrollerte studier, ikke-randomiserte kontrollerte studier, kvasi-eksperimentelle studier, i tillegg til at de har vurdert før/etter studier, prospektive/retrospektive kohort-studier og kasus-kontroll-studier.</p> <p>Begrenset til studier publisert på engelsk.</p> <p>Inneholder studier som intervensjonsperioden er både intraoperativt og postoperativt I to timer. Ett studie har intervensjonperiode I oppvåkningen.</p>	

<p>8. Hovaguimian et al. (2013)</p>	<p>Stor studie med over 7000 deltakere. De har ikke begrensninger til kirurgiske inngrep eller språk.</p> <p>Det er anvendt en modifisert «4-item, 7-points Oxford scale», som tar for seg metode for randomisering, «concealment of treatment allocation», blindingsgrad og rapportering av frafall.</p> <p>Det ble gjort søk i MEDLINE, Embase, and Central Databases.</p>	<p>En overvekt av pasientene hadde abdominal kirurgi, det kan derfor være spekulativt å overføre resultatene til andre kirurgiske inngrep for å redusere forekomsten av SSI.</p> <p>Siste søk ble gjort I 2012.</p> <p>Heterogenitet for atelektaseforekomst ($I^2=67\%$).</p>	
<p>9. Berrios-Torres et al. (2017)</p>	<p>En guideline er høyt oppe i kunnskapspyramiden.</p> <p>Inkluderer større RCT-er som kunnskapsgrunnlag for anbefalingen sin.</p> <p>Omfattende søkestrategi i MEDLINE, EMBASE, CINAHL og Cochrane fra 1998 til 2014.</p>	<p>SSI utfallsmål det viktigste, andre uønskede effekter av høy FiO_2 blir ikke presentert eller vektlagt annet enn i tabell som viser ingen signifikant forskjell på intervensjonene.</p> <p>De henviser flere ganger til metaanalyser som vi ikke finner i referanselisten, men vår oppfattelse er at de selv har gjort en metaanalyse basert på de RCT-er de har funnet på forskningsspørsmålet.</p>	<p>GRADE:</p> <p>Kategori IA Sterk anbefaling; moderat kvalitet evidens.</p>

		Fremkommer ikke hvem som har vært i ekspertgruppen, er uklart om det har vært anestesipersonell til stede ved utarbeidelsen av anbefalingen om høy FiO ₂ .	
10. Young et al. (2019)	Det er en styrke at artikkelen er en konsensus-basert ekspertuttalelse med anbefalinger for lungebeskyttende ventilasjonsstrategi, som er den strategien som i hovedsak anvendes i vår praksis. De har i tillegg utført omfattende systematisk litteratursøk og legger litteraturen til grunn for anbefalingene. Anbefalingene er utarbeidet av forskere (litteratur) i samarbeid med ekspertene (erfaringskunnskap), hvor de under et konsensus-møte har fremlagt hver sine under-gruppe-anbefalinger. På den måten har 5 andre eksperter vurdert anbefalingene. Ekspertgruppen er bestående av fagpersoner fra Europa og Nord-Amerika og er utarbeidet av eksperter på området (anestesipersonell).	Ingen beskrivelse av en eventuell ekstern ekspert-vurdering foreligger. Inklusjonskriterier og en oversikt over ekskluderte referanser foreligger ikke.	GRADE

Ekskluderte artikler fra systematisk litteratursøk			
Forfatter	Tittel	Årstall	Begrunnelse for eksklusjon
Akca O, Sessler DI.	Supplemental oxygen reduces the incidence of postoperative nausea and vomiting	2002	Metodiske svakheter.
Al-Niaimi A, Safdar N.	Supplemental perioperative oxygen for reducing surgical site infection: a meta-analysis	2009	Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyse (Shaffer et al (2021), Lim et al (2021), Fasquel et al (2020))
Aldenkortt M, Lysakowski C, Elia N, Brochard L, Tramer MR.	Ventilation strategies in obese patients undergoing surgery: a quantitative systematic review and meta-analysis	2012	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Alghanem SM, Massad IM, Rashed EM, Abu-Ali HM, Daradkeh SS.	Optimization of anesthesia antiemetic measures versus combination therapy using dexamethasone or ondansetron for the prevention of postoperative nausea and vomiting	2010	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Aliakbarzadeh Arani Z, Gilasi HR, Khari Arani M, Shouri Bidgoli AR, Asayesh H.	The effect of oxygen therapy on postoperative nausea and vomiting	2013	Fremmed språk.
Baum J, Von Bormann B, Meyer J, Van Aken, H.	Oxygen as carrier gas in general anaesthesia. [German]	2004	Fremmed språk.
Belda FJ, Aguilera L, Garcia de la Asuncion J, Alberti J, Vicente R, Ferrandiz L, et al.	Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: a randomized controlled trial	2005	Inngår i inkluderte SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Lim et al (2021), Fasquel et al (2020), Hovaguimian et al (2013))
Berger MM, Macholz F, Schmidt P, Huhn R.	[Hyperoxia in Anesthesia and Intensive Care Medicine - too much of a good thing?]	2016	Fremmed språk
Bignami E, Di Lullo A, Saggiotti F, Guarnieri M, Pota V, Scolletta S, et al.	Routine practice in mechanical ventilation in cardiac surgery in Italy	2019	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Blum JM, Fetterman DM, Park PK, Morris M, Rosenberg A L.	A description of intraoperative ventilator management and ventilation strategies in hypoxic patients	2010	Enkeltstudie
Bootsma BT, Huisman DE, Plat VD, Schoonmade LJ, Stens J, Hubens G. et al.	Towards optimal intraoperative conditions in esophageal surgery: A review	2018	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier

Vedlegg 6: Ekskluderte artikler

	of literature for the prevention of esophageal anastomotic leakage		
Brar MS, Brar SS, Dixon E.	Perioperative supplemental oxygen in colorectal patients: a meta-analysis	2011	Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Lim et al (2021), Fasquel et al (2020))
Byrne K, Levins KJ, Buggy DJ.	Can anesthetic-analgesic technique during primary cancer surgery affect recurrence or metastasis?	2016	Mangelfull metode
Chura JC, Boyd A, Argenta PA.	Surgical site infections and supplemental perioperative oxygen in colorectal surgery patients: a systematic review	2007	Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyser Shaffer et al (2021)
Cohen B, Schacham YN, Ruetzler K, Ahuja S, Yang D, Mascha EJ. et al.	Effect of intraoperative hyperoxia on the incidence of surgical site infections: a meta-analysis	2018	Feil populasjon: sectio og alder <18 år. (Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyser: Shaffer et al (2021), Fasquel et al (2020). 4 RCT inngår ikke i andre inkluderte studier, hvorav 1 ser på regionalanestesi alene, og 1 RCT er tilbaketrasket.
Day AT, Rivera, Farlow JL, Gourin CG, Nussenbaum B.	Surgical Fires in Otolaryngology: A Systematic and Narrative Review	2018	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
de Jonge S, Egger M, Latif A, Loke YK, Berenholtz, Boormeester M, et al.	Effectiveness of 80% vs 30-35% fraction of inspired oxygen in patients undergoing surgery: an updated systematic review and meta-analysis	2019	Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Fasquel et al (2020))
Eberhart LHJ, Mauch M, Morin AM, Wulf H, Geldner G.	Impact of a multimodal anti-emetic prophylaxis on patient satisfaction in high-risk patients for postoperative nausea and vomiting	2002	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Fischer LG.	[Induction of general anesthesia, in the operation theatre, during extubation-- what fraction of inspiratory oxygen is to choose?]	2007	Fremmed språk.
Fox GS, Whalley DG, Bevan DR.	Anaesthesia for the morbidly obese. Experience with 110 patients	1981	Enkeltstudie

Vedlegg 6: Ekskluderte artikler

Frei DR, Beasley R, Campbell D, Leslie K, Merry AF, Moore, M. et al.	Practice patterns and perceptions of Australian and New Zealand anaesthetists towards perioperative oxygen therapy	2019	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Gan TJ.	Risk factors for postoperative nausea and vomiting	2006	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Garcia-Botello SA, Garcia-Granero E, Lillo R, Lopez-Mozos F, Millan M, Lledo S.	Randomized clinical trial to evaluate the effects of perioperative supplemental oxygen administration on the colorectal anastomosis	2006	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Greif R, Akca O, Horn E, Kurz A, Sessler DI.	Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection	2000	Inngår i inkluderte SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Lim et al (2021), Fasquel et al (2020), Hovaguimian et al (2013)).
Hachenberg T, Sentürk M, Jannasch O, Lippert H, Hachenberg T, Sentürk M, et al.	Postoperative Wundinfektionen. Pathophysiologie, Risikofaktoren und präventive Konzepte	2010	Fremmed språk.
Harris DE, Massie M.	Role of Alveolar-Arterial Gradient in Partial Pressure of Oxygen and PaO ₂ /Fraction of Inspired Oxygen Ratio Measurements in Assessment of Pulmonary Dysfunction	2019	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Hartland BL, Newell TJ, Damico N.	Alveolar recruitment maneuvers under general anesthesia: a systematic review of the literature	2015	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Hedenstierna G, Tokics L, Reinius H, Rothen HU, Ostberg E, Ohrvik J.	Higher age and obesity limit atelectasis formation during anaesthesia: an analysis of computed tomography data in 243 subjects	2020	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Kao LS, Millas SG, Pedroza C, Tyson JE, Lally KP.	Should perioperative supplemental oxygen be routinely recommended for surgery patients? A Bayesian meta-analysis	2012	Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Lim et al (2021), Fasquel et al (2020)).

Vedlegg 6: Ekskluderte artikler

Kim BR, Lee S, Bae H, and Lee M, Bahk J, Yoon S.	Lung ultrasound score to determine the effect of fraction inspired oxygen during alveolar recruitment on absorption atelectasis in laparoscopic surgery: a randomized controlled trial	2020	Inngår i inkludert metaanalyse (Lim et al (2021))
Kurz A, Kopyeva T, Suliman I, Podolyak A, You J, Lewis B, et al.	Supplemental oxygen and surgical-site infections: an alternating intervention controlled trial	2018	Inngår i inkludert SR/metaanalyse (Shaffer et al (2021), Fasquel et al (2020))
LaMantia KR, Glick JH, Marshall BE.	Supplemental oxygen does not cause respiratory failure in bleomycin-treated surgical patients	1984	Enkeltstudie og ikke relevant for fagprosedyren.
Larsen MHH, Ekeloef S, Kokotovic D, Schou-Pedersen AM, Lykkesfeldt J. et al.	Effect of High Inspiratory Oxygen Fraction on Endothelial Function in Healthy Volunteers: A Randomized Controlled Crossover Pilot Study	2017	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Lassen ML, Risgaard B, Baekgaard JS, Rasmussen LS.	Determining a safe upper limit of oxygen supplementation for adult patients: a systematic review	2021	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Lucangelo U, Garufi G, Marras E, Ferluga M, Turchet F, Bernabè F, et al.	End-tidal versus manually-controlled low-flow anaesthesia	2014	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Mattishent K, Thavarajah M, Sinha A, Peel A, Egger M, Solomkin J, et al.	Safety of 80% vs 30-35% fraction of inspired oxygen in patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis	2019	Metodiske svakhet, er inkludert i WHO sin anbefaling.
Meyhoff CS, Jorgensen LN, Wetterslev J, Christensen KB, Rasmussen LS.	Increased long-term mortality after a high perioperative inspiratory oxygen fraction during abdominal surgery: follow-up of a randomized clinical trial	2012	Inngår i Gertler (2022).

Vedlegg 6: Ekskluderte artikler

Meyhoff CS, Wetterslev J, Jorgensen LN, Henneberg SW, Hogdall C, Lundvall L. et al.	Effect of high perioperative oxygen fraction on surgical site infection and pulmonary complications after abdominal surgery: the PROXI randomized clinical trial	2009	Inngår i nyere SR/metaanalyser (Shaffer et al. (2021), Lim et al (2021), Fasquel et al (2020), Hovaguimian et al. (2013))
Mollhoff T, Buerkle H, Van Aken H, Brodner G.	[Efficacy of oncologic surgery. Does anesthesia influence the postoperative outcome?]	2001	Fremmed språk.
Myles PS, Carlisle JB, Scarr B.	Evidence for compromised data integrity in studies of liberal peri-operative inspired oxygen	2019	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Oldman AH, Martin DS, Feelisch M, Grocott MPW, Cumpstey AF.	Effects of perioperative oxygen concentration on oxidative stress in adult surgical patients: a systematic review	2020	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Orhan-Sungur M, Kranke P, Sessler D, Apfel CC.	Does supplemental oxygen reduce postoperative nausea and vomiting? A meta-analysis of randomized controlled trials	2008	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Pritchett MA, Lau K, Skibo S, Phillips KA, Bhadra K.	Anesthesia considerations to reduce motion and atelectasis during advanced guided bronchoscopy	2021	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Pryor KO, Fahey T J, Lien CA, Goldstein PA.	Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population: a randomized controlled trial	2004	Inngår i inkluderte SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Lim et al (2021), Fasquel et al (2020), Hovaguimian et al (2013))
Qadan M, Akça, O, Mahid SS, Hornung CA, Polk HC.	Perioperative supplemental oxygen therapy and surgical site infection: a meta-analysis of randomized controlled trials	2009	Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Fasquel et al (2020))
Rincón-Valenzuela DA, Benavides Caroh A.	Use of intra-operative supplemental oxygen to reduce morbidity and mortality in general anesthesia: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	2012	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Rincón DA, Valero JF.	[Supplemental oxygen for the prevention of postoperative nausea and vomiting: a meta-	2008	Fremmed språk

Vedlegg 6: Ekskluderte artikler

	analysis of randomized clinical trials]		
Rutkowska K, Misiolek H, Kucia H, Knapik P.	Perioperative management of COPD patients undergoing nonpulmonary surgery	2006	Fremmed språk
Shaefi S, Shankar P, Mueller AL, O'Gara BP, Spear K, Khabbaz KR, et al.	Intraoperative Oxygen Concentration and Neurocognition after Cardiac Surgery	2021	Inngår i inkludert metaanalyse (Lim et al (2021))
Smith BK, Roberts RH, Frizelle FA.	O2 No Longer the Go2: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing the Effects of Giving Perioperative Oxygen Therapy of 30% FiO2 to 80% FiO2 on Surgical Site Infection and Mortality	2020	Metodiske svakheter. Inkluderer de samme studier som andre SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Lim et al (2021), Fasquel et al (2020)).
Smuszkiewicz P, Tyrakowski T, Drobnik L.	Airway surface liquid and mucociliary transport. Can general anaesthesia affect their function?. [Polish]	2005	Fremmed språk
Stanley AC, Christian JM.	Sickle cell disease and perioperative considerations: review and retrospective report	2013	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Stratling M, Schmucker P.	The centennial of oxygen-therapy (1902-2002) - Reassessing its history part II: The contributions of the "Roth-Draeger-Anaesthesia apparatus" (1902) and other inventions of 100 years of Draeger-Medical-Technology (1902-2002) to the history of a truly "therapeutic" application of oxygen. [German]	2003	Fremmed språk.
Stratling M, Schmucker P.	The Centennial of Oxygen-Therapy (1902-2002) - Reassessing its history. Part I: "The Long Way of Oxygen" - From its discovery to its implementation as a rational therapy in anaesthesia and emergency-medicine. [German]	2002	Fremmed språk.

Vedlegg 6: Ekskluderte artikler

Thibon P, Borgey F, Boutreux S, Hanouz JL, Le Coutour X, Parienti JJ.	Effect of perioperative oxygen supplementation on 30-day surgical site infection rate in abdominal, gynecologic, and breast surgery: the ISO2 randomized controlled trial	2012	Inngår i inkluderte SR/metaanalyser (Fasquel et al (2020), Hovaguimian et al (2013))
Togioka B, Galvagno S, Sumida S, Murphy J, Ouanes JP, Wu C.	The role of perioperative high inspired oxygen therapy in reducing surgical site infection: A meta-analysis.	2011	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier.
Utzolino S, Eckmann C, Lock JF.	Prevention of Surgical Site Infections. [German]	2021	Fremmed språk
van Rooijen SJ, Huisman D, Stuijvenberg M, Stens J, Roumen RM, Daams F, et al.	Intraoperative modifiable risk factors of colorectal anastomotic leakage: Why surgeons and anesthesiologists should act together	2016	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier.
Verstraete A.	Oncology and chemotherapy: anaesthetic implications. [Dutch]	2009	Fremmed språk
Wang C, Zhao N, Wang W, Guo L, Guo L, Chi C, et al.	Intraoperative mechanical ventilation strategies for obese patients: A systematic review and network meta-analysis	2015	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Wang H, Hong S, Liu Y, Duan Y, Yin H.	High inspired oxygen versus low inspired oxygen for reducing surgical site infection: a meta-analysis	2017	Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Fasquel et al (2020))
Wetterslev J, Meyhoff CS, Jorgensen LN, Gluud C, Lindschou J, Rasmussen LS.	The effects of high perioperative inspiratory oxygen fraction for adult surgical patients	2015	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Yamauchi H, Ito S, Sasano H, Azami T, Fisher J, Sobue K.	Dependence of the gradient between arterial and end-tidal P _{CO2} on the fraction of inspired oxygen	2011	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Yang W, Liu Y, Zhang Y, Zhao QH, He SF.	Effect of intra-operative high inspired oxygen fraction on surgical site infection: a meta-analysis of randomized controlled trials	2016	Inkluderte studier inngår i nyere SR/metaanalyser (Shaffer et al (2021), Fasquel et al (2020), Hovaguimian et al (2013)). 3 RCT inngår ikke i nyere SR/metaanalyser, hvorav 2 er tilbaketrunkne studier.

Zhao P, Zhang YQ, Guo H, Zheng H, Wang J.	Effect of perioperative supplemental oxygen administration on surgical site infection in patients underwent abdominal surgery with general anesthesia: A meta-analysis. [Chinese]	2016	Fremmed språk.
--	---	------	----------------

Fulltekster ikke funnet			
Forfatter	Tittel	Årstall	
Hedenstierna G.	Atelectasis and gas exchange during anaesthesia. [Italian, English]	2003	Ikke funnet

Ekskluderte referanser fra obligatoriske kilder			
Forfatter	Årstall/dato	Tittel (kilde)	Begrunnelse
Robertson AC, Jones SB, Crowley M.	02.06.2021	Anesthesia for patients with thyroid disease and for patients who undergo thyroid or parathyroid surgery. (UpToDate)	Henviser til Gertler R, Joshi GP, Crowley M. (2022). Mechanical ventilation during anesthesia in adults (samme oppslagsverk).
Theodore AC, Parsons PE, Finlay G.	19.01.2022	Measures of oxygenation and mechanisms of hypoxemia. (UpToDate)	Ikke relevant for fagproseduren.
Malhotra A, Schwartzstein RM, Manaker S, Finlay G.	24.01.2022	Pulmonary consequences of supplemental oxygen. (UpToDate)	Ikke relevant for fagproseduren.
Feldman D, Kantoff PW, Finlay G, Savarese DMF.	18.12.2020	Bleomycin-induced lung injury. (UpToDate)	Ikke relevant for fagproseduren

Vedlegg 6: Ekskluderte artikler

Joshi GP, Hines R, Nussmeier NA.	11.06.2021	Anesthetic management for enhanced recovery after major surgery (ERAS) in adults. (UpToDate)	Henviser til Gertler R, Joshi GP, Crowley M. (2022). Mechanical ventilation during anesthesia in adults (samme oppslagsverk).
Joshi GP, Jones SB, Crowley M.	13.11.2020	Anesthesia for laparoscopic and abdominal robotic surgery in adults. (UpToDate)	Ikke relevant for fagprosedyren.
Sviggum H, Hepner DL, Lockwood CJ, Crowley M.	02.12.2021	Anesthesia for nonobstetric surgery during pregnancy. (UpToDate)	Ikke relevant for fagprosedyren.
Colt HG, J Feller-Kopman D, Finlay G.	19.08.2020	Endobronchial electrocautery. (UpToDate)	Ekskludert på bakgrunn av inklusjons-og eksklusjonskriterier
Rosen IM, Manaker S, Parsons PE, Finlay G.	13.04.2021	Oxygen delivery and consumption. (UpToDate)	Ikke relevant for fagprosedyren, men relevant som støttelitteratur.
Wahr JA, Hines R, Nussmeier NA.	31.08.2021	Safety in the operating room. (UpToDate)	Er basert på inkludert litteratur fra systematisk litteratursøk. Henviser til Berrios-Torres (2017) og CDC Guideline for Prevention of Surgical Site infection.
Michaelson MD, Oh WK, Lerner SP, Shah S.	01.02.2022	Treatment-related toxicity in men with testicular germ cell tumors. (UpToDate)	Ikke relevant for fagprosedyren.
Welch MB, Wahr JA, Crowley M.	11.08.2021	Patient positioning for surgery and anesthesia in adults. (UpToDate)	Ikke relevant for fagprosedyren.

Vedlegg 6: Ekskluderte artikler

Budithi R, Dolinski SY, Slinger PD, Nussmeier NA, Hollingsworth H.	06.10.2021	Anesthesia for patients with chronic obstructive pulmonary disease. (UpToDate)	Ikke relevant for fagprosedyren.
Steadman RH, Xia VW, Jones SB, Crowley M.	01.04.2021	Anesthesia for the patient with liver disease. (UpToDate)	Henviser til Gertler R, Joshi GP, Crowley M. (2022). Mechanical ventilation during anesthesia in adults (samme oppslagsverk).
Schumann R, Jones SB, Crowley, M.	01.03.2021	Anesthesia for the patient with obesity. (UpToDate)	Henviser til "Mechanical ventilation during anesthesia in adults" for FiO2.
Gruenbaum S, Kurup V, Hines R, Nussmeier NA, Hollingsworth H.	18.11.2021	Anesthesia for patients with interstitial lung disease or other restrictive disorders. (UpToDate)	Henviser til Gertler R, Joshi GP, Crowley M. (2022). Mechanical ventilation during anesthesia in adults (samme oppslagsverk).
World Health Organization	2018	Society guide links: Prevention of surgical site infections in adults. International: World Health Organization (WHO): Global guidelines on the prevention of surgical site infection, 2nd edition (2018). (UpToDate)	Funnet via systematisk litteratursøk
Johannessen, T. (Norsk Elektronisk Legehåndbok)	19.07.2019	Perioperativ overvåkning. Norsk elektronisk legehåndbok (NEL)	Ikke relevant for fagprosedyren
Norsk anesthesiologisk forening (NAF), Anestesisykepleiernes landsgruppe av Norsk Sykepleieforbund (ALNSF),	2016	Norsk Standard for anestesi. (Helsebibliotekets retningslinjer og veiledere)	Ikke relevant for fagprosedyren.

Samlereferat fra møter med ekspertgruppe

Vedlegget er ment som en kortfattet oversikt over de forskjellige emner/saker som har blitt diskutert på ekspertgruppe-møter i utarbeidelsen av fagprosedyren. Deltakerne hadde på forhånd fått tilsendt informasjon om masterprosjektet som kopi av prosjektplan, foreløpig PICO-skjema og lenke til Kunnskapssenterets "Metode og minstekrav for utarbeidelse av kunnskapsbaserte fagprosedyrer".

Møte 1 - 12.01.2022

Alle tilstede.

Emner gjennomgått:

Presentasjon av prosjektet og metode

Ekspertgruppe og rolleavklaring (studentene har hovedvekten av arbeidet).

Litteratursøk

PICO-skjema

Gjennomgang av foreløpig søkestrategi utformet i samarbeid med spesialbibliotekar

Forskningsetiske vurderinger/godkjenninger og fremdrift

Eksklusjonskriterier

Tanker om prosedyrens utforming

Innspill fra ekspertgruppen:

Enighet om at FiO₂ er mer riktig å se på og vil høste mer resultater enn EtO₂. Ventilasjon og gassutveksling er et vidt tema, og bør spisses til hva vi har behov for i prosedyren/oppgaven.

Enighet om at gruppens sammensetning er tilstrekkelig, og ingen ytterligere fagområder ble foreslått. Avklart mulighet for å sende artikler til gjennomlesning av gruppen ved usikkerhet på artikkelens betydning for kunnskapsgrunnlaget.

- Innspill til PICO-skjema: "Mechanical ventilation" (P) og "Atelectasis" (O) tilføres. "Hyperoxia" og "normoxia" (I) tas bort fra PICO-skjema som anbefalt av bibliotekar

En-lungeventilasjon, lungekirurgi og intensivpasienter legges til som eksklusjonskriterier. Diskutert leverkirurgi hvor det enkelte ganger peroperativt er ønskelig med lav FiO₂ i korte perioder. Ikke lagt til som eksklusjonskriterie i denne omgang. Konsensus om eksklusjonskriterier.

Møte 2 - 25.03.2022

Fravær av anestesilege

Emner gjennomgått:

Fremdrift – Resymé av litteratursøk og utvelgelsesprosessen

Presentasjon av det foreløpige kunnskapsgrunnlaget

Fagprosedyre – punkter å trekke inn (tiltak ved redusert peroperativ FiO₂, klinisk vurdering).

Innspill fra ekspertgruppen:

Kan vurdere å beholde kun surgical site infection, mortalitet, pulmonale utfall og postoperativ kvalme/oppkast og se bort fra andre utfallsmål. Det er mange faktorer som spiller inn på forekomst av de ulike utfallene.

Bleomycin er ikke et legemiddel som er utstrakt bruk av og trenger kanskje ikke nevnes i prosedyren.

Tips om relevant referanse: Young CC, Harris EM, Vacchiano C, Bodnar S, Bukowy B, Elliott RRD, et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. British Journal of Anaesthesia. 2019;123(6):898-913. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>.

Møte 3 - 27.04.2022

Fravær av anestesisykepleier

Emner gjennomgått:

Gjennomgang av punkter fra forrige møte og svar fra andre sykehus per epost

Gjennomgang av foreløpig utkast til prosedyre

Referanser fra UpToDate som er ekskludert

Innspill fra ekspertgruppen:

Enighet om de ulike punkter i prosedyren, men basert på tilbakemelding ble ordlyden i anbefalingen endret fra «lavest mulig FiO₂ for å opprettholde SpO₂ ≥94%,...» til «lavest mulig FiO₂ for å opprettholde SpO₂ 95-100%,...».

Møte 4 – 02.05.2022

Alle tilstede.

Emner gjennomgått:

Gjennomgang av endringer fra forrige møte

Gjennomgang av prosedyreutkast.

Innspill fra ekspertgruppen:

Konsensus om ordlyd, anbefaling og utforming av den kunnskapsbaserte fagprosedyren.

Henvvisning til prosedyrer for lungerekutteringmanøver kan sjekkes opp i (generell eller spesifikk henvisning, og prosedyren kan deretter sendes til gruppen for gjennomlesning).

06.01.22 Epost sendt til fem universitetssykehus:

Hei.

Vi er to masterstudenter i anesthesisykepleie som i forbindelse med vår masteroppgave skal lage en kunnskapsbasert fagprosedyre om anbefaling for perioperativ FiO₂-verdi. I den forbindelse ønsker vi å undersøke om det foreligger prosedyrer ved deres universitetssykehus. Om det ikke foreligger en prosedyre, er vi interessert i hvilken FiO₂-verdi (eventuelt EtO₂-verdi) dere anvender?

Vår problemstilling:

«Hva er anbefalingene for FiO₂-verdi under generell anestesi for voksne pasienter (over 18 år)?»

På forhånd tusen takk for tilbakemelding.

18.01.22 Svar fra N.N. Universitetssykehus:

Prosedyre foreligger ikke.

Forskjellige anesthesiapparat med ulik software – Ved ET-kontroll: benyttes lav flow - EtO₂ verdi på ca 30%.

Dersom Et-kontroll ikke benyttes: Blir flow satt til 1l/1,3l FiO₂-verdi på ca. 50%

Pasienter som står på bleomycin skal ha lav FiO₂, > 30 % FiO₂.

02.02.22 Svar fra N.N. Universitetssykehus:

Prosedyre foreligger ikke.

EtO₂ skal være over 26%, men som regel benyttes en EtO₂ på ca 30% (så fremt SaO₂ er på 97% -avhengig av utgangsverdi).

FiO₂ styres etter EtO₂.

20.04.22 Påminnelse

Sender vi ut påminnelse med samme ordlyd til de universitetssykehusene som ikke har respondert på første e-post.

21.04.22 Svar fra N.N. Universitetssykehus:

Prosedyre foreligger ikke

Foreligger prosedyre for pasienter som står på bleomycin (lav FiO₂-verdi)

Vedlegg 8: Kontakt med Universitetssykehus i Norge

Sjekkliste for vurdering av en oversiktsartikkel

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av tre deler:

A: Kan du stole på resultatene?

B: Hva forteller resultatene?

C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er inspirert av: Critical Appraisal Skills Programme (2017). *CASP Checklist: 10 questions to help you make sense of a Systematic Review*. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/> Hentet: 09.03.2017.

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler. Hvis du skal skrive en systematisk oversikt eller kritisk vurdere artikler som del av et forskningsprosjekt, anbefaler vi andre typer sjekklister. Se www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?
Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Lim, C. H., Han, J. Y., Cha, S. H., Kim, Y. H., Yoo, K. Y., & Kim, H. J. (2021). Effects of high versus low inspiratory oxygen fraction on postoperative clinical outcomes in patients undergoing surgery under general anesthesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Clinical Anesthesia*, 75, 110461.
DOI: 10.1016/j.jclinane.2021.110461

Del A: Kan du stole på resultatene?

Er formålet med oversikten klart formulert?

Ja

Tips: Formålet bør være klart formulert med hensyn til:

populasjonen (personene oversikten handler om)

tiltaket som gis til intervensjonsgruppen

sammenligningstiltaket som gis til kontrollgruppen

utfallene (endepunktene/resultatene) som vurderes

Kommentar:

Studien har til hensikt å evaluere effekten av høy FiO₂ vs. lav FiO₂ hos pasienter som undergikk ikke-torakal kirurgi under generell anestesi med luft som transport-gass. Populasjonen er elektive kirurgiske pasienter over 18 år i generell anestesi. Tiltaket pasientene får er høy FiO₂ (80-100%), sammenlignet med kontrollgruppe som får lav FiO₂ (<50%). Primærutfallet er mortalitet etter 30 dager og sekundær utfallene var pulmonale utfall (atelektase, pneumoni, respirasjonssvikt, postoperative pulmonale komplikasjoner, og andre postoperative oksygen parametere), innleggelse på intensivavdeling og lengde på sykehusinnleggelse. En undergruppe-analyse ble utført for å undersøke behandlings effekten som følger av kroppsmasseindeks (KMI).

Søkte forfatterne etter relevante typer studier?

Ja

Tips: Relevante studier:

svarer på samme spørsmål som oversikten

har et egnet studiedesign for å besvare spørsmålet. Eksempler på spørsmålstyper og egnede studiedesign:

effekt – randomisert kontrollert studie

årsak – kohortstudie

diagnostikk – tverrsnittstudie med referansetest

prognose – kohortstudie

erfaringer – kvalitativ studie

Er det samsvar mellom kriterier for inklusjon av studiene og formålet til oversikten? Se etter:

populasjon

tiltak

sammenligning

utfall

Kommentar:

Studier ble kun inkludert dersom de var randomiserte kontrollerte studier og er i så måte riktig da det er et effektspørsmål. Inklusjons- og eksklusjonskriterier er i samsvar med studiens hensikt/formål og de har søkt etter relevante typer studier.

Inklusjonskriteriene var

voksne pasienter (>18 år), under generell anestesi for kirurgi.

Intervensjon/kontrollgruppe (sammenligning) var inklusjonskriteriene henholdsvis >80% (høy) FiO₂ vs. <50% FiO₂ (lav), i løpet av intervensjonsperioden (definert som induksjon/vedlikehold av/oppvåkning fra anestesi).

Utfallsmål: Studiene ble inkludert om de rapporterte relevante kliniske utfallsmål som mortalitet, pulmonale utfall, postoperative oksygen-parametre og lungefunksjon, intensiv-innleggelser, og varighet av sykehusopphold.

Eksklusjonskriterier var:

Studier som inkluderte torakskirurgi

brukte N₂O som transport-gass under generell anestesi

undergruppe-analyser av original RCT'er

Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?

Ja

Tips: Se etter:

hvilke databaser og eventuelle søkemotorer forfatterne har søkt i, og hvordan de søkte i dem (søkestrategi)

om de søkte etter ikke-publiserte studier (i for eksempel [Trials.gov](https://www.trials.gov))

om det var noen vesentlige begrensninger med hensyn til språk eller tid (hvis kun studier på engelsk er tatt med, kan det gi skjevhet (bias))

Kommentar:

En spesialist ble kontaktet og søkestrategi ble utarbeidet på bakgrunn av tidligere publiserte systematiske oversikter og noen RCT-er på temaet. Søkestrategi er vedlagt og søk er utført i databasene EMBASE, MEDLINE og COCHRANE, samt søk etter ikke-publiserte studier ([clinicalTrials.gov](https://www.clinicaltrials.gov)). Søket ble ikke begrenset på publikasjonsår eller språk. Siste søk ble gjort april 2021. Referanselister fra systematiske oversikter, relaterte artikler og pågående studier

ble undersøkt direkte for å unngå utelatelse i det initiale søket. Studiene ble individuelt screenet (tittel, sammendrag) av to forfattere for å finne relevante studier. Studier i fulltekst ble vurdert for å fastslå om de møtte inklusjons-kriteriene. Usikkerhet/konflikt ble diskutert med en tredje forfatter.

Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?

Ja

Tips: Forfatterne må vurdere den metodiske kvaliteten på enkeltstudiene på en fornuftig måte med gode verktøy/sjekklister. Systematiske skjevheter (bias) i hvordan studiene er utført kan påvirke resultatene i studiene, og dermed også resultatene og konklusjonene i oversikten.

Er det oppgitt hvilke verktøy/sjekklister som ble brukt i vurderingen?

Er verktøyet/sjekklisten som ble brukt fornuftig?

Ble vurderingen gjort av minst to personer uavhengig av hverandre?

Kommentar:

Verktøy de har anvendt for å vurdere skjevheter (bias) er gjort ved hjelp av Cochrane Risk of Bias tool (ROB v2.0). To uavhengige forfattere evaluerte metodisk kvalitet og risiko for skjevhet, uenigheter ble diskutert og justert den første og korresponderende forfatter. Kvaliteten på evidens for hvert utfall ble vurdert med GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation).

Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?

Ja

Tips:

Er det klart presisert hvilke sammenligninger som ble gjort?

Kommer resultatene (effektestimater med konfidensintervaller) fra enkeltstudiene klart frem?

Er enkeltstudiene like nok til å slås sammen? (Har forfatterne for eksempel beskrevet metoder for å teste heterogenitet?)

Er analysemetodene som er brukt forklart? (For eksempel random eller fixed effect)

Hvis det ikke er gjort en metaanalyse, er resultatene fra de inkluderte studiene narrativt oppsummert? Var det i så fall fornuftig og forsvarlig?

Kommentar:

Sammenligningene som ble gjort er klart presisert i artikkelen. Resultatene fra enkeltstudiene kommer klart frem. Det fremgår i artikkelen hvilke metoder som ble brukt for å teste

heterogeniteten. Det er gjennomgående lav til moderat (atelektase alvorlighetsgrad og PPCs) heterogenitet. Analysemetodene som ble brukt er «random effects».

Enkeltstudiene er relativt like med hensyn til intervensjon og kontroll.

Basert på svarene dine på punkt 1–5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?

Ja

Del B: Hva forteller resultatene?

Hva er resultatene?

Tips: Vurder

hvor godt du forstår hovedkonklusjonen i oversikten

hvordan resultatene er fremstilt, se etter:

gjennomsnittsforskjell (mean difference)

standardisert gjennomsnittlig forskjell (standardised mean difference)

numbers needed to treat (NNT)

numbers needed to harm (NNH)

odds ratio (OR)

relativ risiko (RR)

relativ risikoreduksjon (RRR)

absolutt risikoreduksjon (ARR)

Kommentar:

Hovedkonklusjonen fremstår klar; hvor man finner manglende evidens for at høy FiO₂ (sammenlignet med lav FiO₂) har en skadelig effekt med tanke på mortalitet hos voksne pasienter til ikke-torakal kirurgi i generell anestesi. Forekomsten av pneumoni, respirasjonssvikt, PPC, intensiv-innleggelser og innleggelsesvarighet var sammenlignbare mellom gruppene. Forekomst og størrelsen på atelektaser var økt og postoperativ PaO₂ (P_{arteriell}O₂) var lavere ved høy FiO₂. Det foreslås at klinikere ikke bør være motvillige til å gi høy FiO₂ i et forsøk på å redusere uønskede hendelser under generell anestesi. Resultatene presenteres i form av relativ risiko (RR) eller gjennomsnittsforskjell (MD), med tilhørende 95% konfidensintervall og signifikansverdi (P-verdi) for hvert utfallsmål.

Hvor presise er resultatene?

Tips: Se på

konfidensintervall (KI/CI)

interkvartilbredde (interquartile range (IQR))

Kommentar:

Konfidensintervall på 95% er anvendt for alle utfallsmål. Varierende grad av heterogenitet. Flere metaanalyser med smale KI.

Del C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

Kan resultatene overføres til praksis?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

populasjonen (personene) i studiene som inngår i oversikten er representative for de du møter i praksis

din praksis skiller seg fra den som omtales i oversikten

Kommentar:

Studien innbefatter ulike typer kirurgi (elektiv kolon, kolorektal, ekstremiteter/ortopedisk, laparoskopisk cholecystectomi, abdominal, kolon-reseksjon, åpen colorektal, laparoskopisk (eller colorectal), carotid endartectomi, generell, perifer muskel-skjelett, appendektomi og mindre perifer. De som har fått lav FiO₂ har fått mellom 0.3-0.4 FiO₂ noe som er i tråd med vår erfaring med hensyn til både populasjon og tilførsel av oksygen. Man justerer gjerne FiO₂ ved forverring, og i henhold til denne studien vil ikke det påvirke mortaliteten.

Ble alle viktige utfallsmål vurdert?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad det finnes ytterligere informasjon som du ville hatt med i oversikten

Kommentar:

Oxidativt stress, postoperativ kvalme og oppkast samt postoperative sårinfeksjoner (surgical site infections, SSI) er ikke vurdert som utfallsmål i denne oversikten, som forøvrig er viktige/hete utfallsmål i litteraturen på temaet. De utfallsmål de undersøker er viktige og ble vurdert.

Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?

Uklart

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

nyten av tiltaket er verd kostnader og eventuelle bivirkninger

det er praktiske eller organisatoriske ulemper for deg eller pasienten

Kommentar:

I vår tankerekke vil økt forekomst av atelektaser (som følge av høy FiO₂) kunne disponere for komplikasjoner og dermed forlenget sykehusopphold og plager for pasienten. Det fremkommer ikke særlige fordeler med høy FiO₂, og rasjonale for å eventuelt bruke høy FiO₂

er dermed litt uklart selv om forfatterne fremmer at man ikke trenger å være redd for å øke FiO₂. Tiltaket i seg selv er lite kostbart, og vil med bakgrunn i denne studien kunne økes uten å frykte for økt mortalitet ved intraoperative uønskede hendelser.

Sjekkliste for vurdering av en oversiktsartikkel

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av tre deler:

A: Kan du stole på resultatene?

B: Hva forteller resultatene?

C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er inspirert av: Critical Appraisal Skills Programme (2017). *CASP Checklist: 10 questions to help you make sense of a Systematic Review*. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/> Hentet: 09.03.2017.

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler. Hvis du skal skrive en systematisk oversikt eller kritisk vurdere artikler som del av et forskningsprosjekt, anbefaler vi andre typer sjekklister. Se www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?

Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Shaffer, S. K., Tubog, T. D., Kane, T. D. & Stortroen, N. E. (2021). Supplemental Oxygen and Surgical Site Infection in Colorectal Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *AANA journal*, 89(3), 245-253.

Del A: Kan du stole på resultatene?

Er formålet med oversikten klart formulert?

Ja

Tips: Formålet bør være klart formulert med hensyn til:

populasjonen (personene oversikten handler om)

tiltaket som gis til intervensjonsgruppen

sammenligningstiltaket som gis til kontrollgruppen

utfallene (endepunktene/resultatene) som vurderes

Kommentar:

Denne systematiske oversikten peker på at en rekke kliniske studier motsier anbefalingen til WHO om 80% FiO₂ perioperativt og 2-6 timer postoperativt for å redusere forekomst av SSI (surgical site infections) er blitt publisert i etterkant av dette. Shaffer et al. Gjennomførte derfor en systematisk oversikt og metaanalyse med PICO-spørsmål: "In colorectal surgery patients, does the use of high concentration of oxygen (defined as 80% FiO₂) compared to low concentration (30-35% FiO₂) reduce the incidence of surgical site infection?"

Populasjonen: Pasienter som gjennomgår kolorektal kirurgi.

Sammenligningstiltaket: Høy versus lav FiO₂.

Primærutfall: Surgical site infection (SSI) til kolorektal kirurgi.

Sekundærutfall: Forekomst av anastomoselekkasje og liggedøgn på sykehus og atelektaser. De sekundære utfallsmålene fremkommer ikke av PICO-spørsmål, men fremkommer senere i artikkelen.

Søkte forfatterne etter relevante typer studier?

Ja

Tips: Relevante studier:

svarer på samme spørsmål som oversikten

har et egnet studiedesign for å besvare spørsmålet. Eksempler på spørsmålstyper og egnede studiedesign:

effekt – randomisert kontrollert studie

årsak – kohortstudie

diagnostikk – tverrsnittstudie med referansetest

prognose – kohortstudie

erfaringer – kvalitativ studie

Er det samsvar mellom kriterier for inklusjon av studiene og formålet til oversikten? Se etter:

populasjon

tiltak

sammenligning

utfall

Kommentar:

De har søkt etter studier som enten var randomiserte kontrollerte (RCT) eller ikke-randomiserte, kontrollerte studier. Det er samsvar mellom formålet til oversikten og kriterier for inklusjon.

Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?

Ja

Tips: Se etter:

hvilke databaser og eventuelle søkemotorer forfatterne har søkt i, og hvordan de søkte i dem (søkestrategi)

om de søkte etter ikke-publiserte studier (i for eksempel Trials.gov)

om det var noen vesentlige begrensninger med hensyn til språk eller tid (hvis kun studier på engelsk er tatt med, kan det gi skjevhet (bias))

Kommentar:

Selvstendige søk ble gjort i MEDLINE (PubMed), CINAHL, Google Scholar, the Cochrane Review Database, EMBASE, Scopus og ikke-publiserte studier ble undersøkt i (clinical.trials.gov og profesjonelle organisasjoner) frem til august 2019. Nevner ingen begrensninger. De har også sett igjennom referanselister til relevante artikler for å se etter ytterligere studier som møtte inklusjonskriteriene. Litteratursøket og dette arbeidet ble gjort av to forfattere uavhengig av hverandre.

Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?

Ja

Tips: Forfatterne må vurdere den metodiske kvaliteten på enkeltstudiene på en fornuftig måte med gode verktøy/sjekklister. Systematiske skjevheter (bias) i hvordan studiene er utført kan påvirke resultatene i studiene, og dermed også resultatene og konklusjonene i oversikten.

Er det oppgitt hvilke verktøy/sjekklister som ble brukt i vurderingen?

Er verktøyet/sjekklisten som ble brukt fornuftig?

Ble vurderingen gjort av minst to personer uavhengig av hverandre?

Kommentar:

De brukte standard algoritme fra Cochrane Handbook of Systematic Review of Intervention for å vurdere den metodiske kvaliteten. To uavhengige forfattere rangerte artiklene. Ved uenighet ble en tredje forfatter kontaktet. Publikasjons-bias ble vurdert ved inspeksjon av «funnel»-plot og Egger's test; risiko for Bias presenteres i egen tabell. Evidens-kvalitet ble vurdert ved hjelp av GRADE.

Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?

Ja

Tips:

Er det klart presisert hvilke sammenligninger som ble gjort?

Kommer resultatene (effektestimater med konfidensintervaller) fra enkeltstudiene klart frem?

Er enkeltstudiene like nok til å slås sammen? (Har forfatterne for eksempel beskrevet metoder for å teste heterogenitet?)

Er analysemetodene som er brukt forklart? (For eksempel random eller fixed effect)

Hvis det ikke er gjort en metaanalyse, er resultatene fra de inkluderte studiene narrativt oppsummert? Var det i så fall fornuftig og forsvarlig?

Kommentar:

Resultater fra enkeltstudier kommer klart frem og er presentert med konfidensintervaller for primærutfallet (surgical site infection) og sekundærutfall (tilfeller av anastomisk lekkasje og liggedøgn på sykehus).

Forekomst av atelektaser var det bare en studie som gav tall for, og dermed ikke mulig å gjennomføre metaanalyse for det utfallsmålet. Dette resultatet omtales narrativt og diskuteres mot andre studier.

Statistiske analyser ble utført ved hjelp av review manager (revman 5.3). For binære data ble Risk ratio (RR) kalkulert ved bruk av Mantel-Haenszel metode for randomisert-effekt metode. For kontinuerlige data ble gjennomsnittsforskjell (MD) ble kalkulert ved bruk av Inverse

variance med randomisert-effekt modell. En P-verdi på <0.05 ble ansett som signifikant for alle analyser.

De har anvendt I^2 statistikk for å teste heterogenitet, og angir statistisk betydelig heterogenitet når $I^2 > 50\%$. Heterogenitet var utforsket ved hjelp av undergruppe-analyse og sensitivitets-analyser. De presenterer relativt høy heterogenitet (Surgical site infection: $I^2= 53\%$, undergrupper gir $I^2= 56\%$, anastomoselekkasje $I^2=0\%$, og liggedøgn $I^2=65\%$).

Basert på svarene dine på punkt 1–5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?

Ja

Del B: Hva forteller resultatene?

Hva er resultatene?

Tips: Vurder

hvor godt du forstår hovedkonklusjonen i oversikten

hvordan resultatene er fremstilt, se etter:

gjennomsnittsforskjell (mean difference)

standardisert gjennomsnittlig forskjell (standardised mean difference)

numbers needed to treat (NNT)

numbers needed to harm (NNH)

odds ratio (OR)

relativ risiko (RR)

relativ risikoreduksjon (RRR)

absolutt risikoreduksjon (ARR)

Kommentar:

Hovedkonklusjonen er at det er evidens av moderat kvalitet for at høy FiO₂ har liten til ingen effekt på forekomst av SSI og anastomoselekkasje hos pasienter til kolorektal kirurgi.

Hovedkonklusjonen sier at et er evidens av lav kvalitet for at høy FiO₂ reduserer lengden på sykehusoppholdet (men i resultat-delen viser tallene at liggedøgn ikke var forskjellige når man sammenlignet effekten av høy FiO₂ med lav FiO₂, og oppsummeringstabellen sier at det er lav bevisgrad for at høy konsentrasjon av oksygen sannsynligvis resulterer i liten eller ingen forskjell i liggetid.

For forekomst av SSI: (11 studier)

Samlet sett: Ikke statistisk signifikans ved høy FiO₂ vs. Lav FiO₂ (RR, 0.91; 95% CI, 0.74 – 1.13, P = 0.41). (I²=53%)

Gruppert studier med kun generell anestesi med endotrakealtube: Forekomsten av SSI varierte ikke når høy FiO₂ var sammenlignet med lav FiO₂ (RR, 0.88; 95% CI, 0.66 – 1.18, P = 40). (I²=56%)

Gruppert studier som kontinuerte oksygen-terapi postoperativt: ingen statistisk signifikans (RR, 0.88, 95% CI, 0.66 – 1.18, P = 40).

Sensitivitetsanalyse med studier vurdert med lav risiko for bias: (I²=40%)

Forekomst av anastomoselekkasje: (6 studier)

Ikke statistisk signifikant forskjell ved sammenligning av høy vs. Lav FiO₂ på forekomst av anastomoselekkasje (RR, 0.75; 95% CI, 0.53 – 1.06; P = 0.67). (I²=0%).

Lenght of hospital stay (LOS): (7 studier)

Grupperte estimater viste at LOS ikke varierte når man sammenlignet effekt av høy FiO₂ med lav FiO₂ (MD, 0.39; 95% CI, -0.59 – 1.36; P = 0.44. (I²=65%)

Grupperte studier som kontinuerte oksygenterapi postoperativt eller rapporterte lav risiko for bias økte ikke signifikans.

Forekomst av atelektaser: (1 studie)

Forekomst av atelektaser var lav og uten forskjell mellom høy FiO₂-gruppe sammenlignet med lav FiO₂-gruppe.

Hvor presise er resultatene?

Tips: Se på

konfidensintervall (KI/CI)

interkvartilbredde (interquartile range (IQR))

Kommentar:

Surgical site infection (SSI) og anastomoselekkasje presenteres med risk ratio (RR) og 95% konfidensintervall, hvor RR <1 indikerer at resultatet er i favør av høy FiO₂.

Konfidensintervallet krysser imidlertid nullpunktet og P verdien er henholdsvis 0.41 og 0.1. For antall liggedøgn presenteres med gjennomsnittlig forskjell (MD) og 95% konfidensintervall. Verdier høyere enn 0 er i favør av lav FiO₂. 95% konfidensintervall er noe bredt. Se pkt. 6.

Del C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

Kan resultatene overføres til praksis?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

populasjonen (personene) i studiene som inngår i oversikten er representative for de du møter i praksis

din praksis skiller seg fra den som omtales i oversikten

Kommentar:

Populasjonen er pasienter i voksen alder til kolorektal kirurgi under generell anestesi møter også vi på i vår praksis. 4 av de 11 inkluderte studiene anvender N₂O, noe som i liten grad anvendes her, og utgjør dermed en forskjell fra vår praksis.

I forhold til fagprosedyren treffer studien både med tanke på populasjon, intervensjon, sammenligning og utfallsmål, men den gir moderat-lav kvalitet på de anbefalingene de gir.

Ble alle viktige utfallsmål vurdert?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad det finnes ytterligere informasjon som du ville hatt med i oversikten

Kommentar:

Ytterligere studier med informasjon om atelektaser ville vært av verdi. Utfallsmålene som er vurdert er alle relevante og viktige.

Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?

Uklart

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

nyttan av tiltaket er verd kostnader og eventuelle bivirkninger

det er praktiske eller organisatoriske ulemper for deg eller pasienten

Kommentar:

Det fremstår gjerne fortsatt uklart om høy FiO₂ er et kostnadseffektivt tiltak selv om det riktig nok er lite kostbart å administrere. Spørsmålet er kanskje fortsatt om høy eller lav FiO₂ gir minst uheldige effekter, eller påvirker pasient-utfallet positivt. Fra denne studien finner man at høy FiO₂ ikke reduserer forekomsten av SSI, anastomoselekkasjer eller korter ned antall liggedøgn; og i så måte sparer man gjerne oksygen ved å gi en mindre fraksjon.

Sjekkliste for vurdering av kapitler i kliniske oppslagsverk

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av fire deler:

A: Tema

B: Metode

C: Innhold

D: Anvendbarhet

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja» «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis». Etter hvert spørsmål er det også plass til utfyllende kommentarer.

Om sjekklisten

Sjekklisten er inspirert av:

Foster, M.J. & Shurtz, S. (2013). *Making the Critical Appraisal for Summaries of Evidence (CASE) for evidence-based medicine (EBM): critical appraisal of summaries of evidence*. Journal of the Medical Library Association, 101(3), 192–198. <https://doi.org/10.3163/1536-5050.101.3.008>

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler. Hvis du skal skrive en systematisk oversikt eller kritisk vurdere artikler som del av et forskningsprosjekt, anbefaler vi andre typer sjekklister. Se www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?

Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Gertler, R., Joshi, G.P. & Crowley, M. (2022). Mechanical ventilation during anesthesia in adults: UpToDate (Oppdatert versjon, 25.03.2022)

Gertler, R., Joshi, G.P. & Crowley, M. (2021). Mechanical ventilation during anesthesia in adults: UpToDate (Kritisk vurdert i mars før ny oppdatering ble tilgjengelig).

Del A: Tema

Går det klart frem hva kapitlet handler om?

Ja

Tips:

Besvares ditt eller dine kliniske spørsmål i kapitlet?

Er populasjonen (pasientene eller brukerne) kapitlet handler om klart beskrevet?

Kommentar:

Artikkelen handler om mekanisk ventilasjon og diskuterer forskjellige ventilasjonsmoduser, ventilasjonsinnstillinger og lungebeskyttende ventilasjon under anestesi. Det fremkommer også et kapittel om fraksjon inspirert oksygen, hvor det diskuteres fordeler og ulemper med høy og lav FiO₂. De kommer med en anbefaling på bruk av FiO₂.

Pasientene som beskrives er mekanisk ventilerte pasienter med endotrakealtube eller larynksmaske.

Del B: Metode

Går det klart frem hvem som har skrevet kapitlet?

Ja

Tips:

Er forfatterne listet opp?

Fremgår forfatterens titler (f.eks. MD, RN)?

Fremgår forfatterens institusjonstilknytning?

Er prosessen for å bli forfatter beskrevet?

Kommentar:

Det fremgår hvem som har skrevet artikkelen, forfatterens titler er listet opp og institusjonstilknytning fremgår. Prosessen for å bli forfatter hos UpToDate er beskrevet.

Forfatter: Ralph Gertler, MD, PhD, Utøvende overlege. Avdeling for anesthesiologi og intensivavdeling HELIOS Klinikum München vest, Undervisningssykehus ved Ludwig-Maximilians-Universität München

Seksjonsredaktør: Girish P Joshi, MB, BS, MD, FFARCSI, Seksjonsredaktør — Fundamentals of Anesthesia Professor i anesthesiologi og smertebehandling, University of Texas Southwestern Medical Center i Dallas

Vararedektør: Marianna Crowley, MD, Vararedektør – Anesthesiologi, Adjunkt i anesthesiologi. Harvard Medical School

Går det klart frem hvem som har redigert og fagfellevurdert kapitlet?

Ja

Tips:

Har redaktør og/eller fagfeller vært involvert i arbeidet?

Er navn, tittel og institusjonstilknytning oppgitt for fagfellene?

Er fagfelleprosessen beskrevet?

Kommentar:

De som har fagfellevurdert artikkelen er anonyme. Ifølge UpToDate er det en gruppe spesialister som fagfellevurderer sitt fagfelt. Listen over alle som inngår i spesialistgruppen for anestesi fremgår som et generelt grunnlag for hvem som har fagfellevurdert artikkelen.

Går det klart frem hvor søket er gjort, og er søkestrategiene omfattende nok?

Uklart

Tips:

Er inklusjonskriterier klart beskrevet?

Er kilder for søk (databaser) oppgitt?

Er alle søkeord oppgitt?

Er søket omfattende nok til å finne alle relevante studier?

Kommentar:

UpToDate gir en beskrivelse av hvordan de går frem for å finne kunnskapsgrunnlag på generelt grunnlag under "Editorial Policy", "Evidence". Det fremgår derimot ikke spesifikt for dette kapitlet hvilke kilder/databaser som er søkt utover Medline og Cochrane (som de oppgir som standard), hvilke inklusjonskriterier og søkeord som er brukt for å finne frem til kunnskapsgrunnlaget. Det er dermed ikke mulig å vurdere om søket er omfattende nok til å finne alle relevante studier.

Er tilliten til dokumentasjonene vurdert, og er graderingssystemet klart beskrevet?

Ja

Tips:

Er graderingssystemet klart beskrevet?

Er graderingssystemet basert på en standard?

Er det gradering for hver enkelt anbefaling og/eller siterte studie?

Er graderingene enkle å forstå?

Kommentar:

UpToDate gir en tydelig beskrivelse av graderingssystemet de anvender og skriver at de har basert det på GRADE-systemet. De graderer anbefalingene som sterk (Grade 1) eller svak (Grade 2) ut fra balanse mellom fordeler, risiko, byrde og kostnad, og grad av tillit til estimatene. Systemet klassifiserer kvaliteten av evidens som høy (Grade A), moderat (Grade B), eller lav (Grade C). Det er gradering for noen av anbefalingene i emnet, men ikke for FiO₂.

Del C: Innhold

Er anbefalingene tydelige?

Ja

Tips:

Er anbefalingene klart beskrevet?

Er flere ulike behandlingsalternativer beskrevet?

Kommentar:

I delkapittelet som omhandler fraksjon inspirert oksygen fremkommer det at den totale andel oksygen tilført under anestesi bør begrenses, og FiO₂ mellom 30-50% bør gi adekvat oksygenering med en sikkerhetsmargin for de fleste pasienter. Rekrutteringsmanøvre og bruk av PEEP bør brukes fremfor høyere FiO₂, med et mål om oksygensaturasjon $\geq 94\%$ med en FiO₂ $< 40\%$, avhengig av utgangspunktet. Dersom høyere FiO₂-verdier er nødvendig for å opprettholde oksygeneringen, bør alveolære rekrutteringsmanøvre og PEEP-nivå optimaliseres for å bedre respirasjonssystemets "compliance".

Anbefalingen de til slutt gir er å opprettholde en oksygensaturasjon (SpO₂) over/lik $\geq 95\%$ med FiO₂ $< 60\%$, og at det generelt sett er ansett som passende, avhengig av utgangsverdien for oksygenering. De skriver at høy FiO₂ kan forebygge desaturasjon ved luftveishåndtering, og kan kompensere for hemmet gassutveksling under anestesi. En høy FiO₂ kan på den annen side gi absorpsjonsatelektaser. Høy FiO₂ for å redusere postoperative sårinfeksjoner (SSI) er imidlertid kontroversielt.

Da de gir én anbefaling i brødtekst og en annen i oppsummeringen, fremstår anbefalingen noe vag på en side, men veldig spesifikk på den annen. Det er ingen gradering av anbefalingen.

Har anbefalingene henvisning(er)?

Uklart

Tips:

Er det knyttet referanser til alle anbefalingene?

Er det samsvar mellom henvisninger i teksten og referanselisten?

Kommentar:

Det er knyttet referanser til de ulike sidene av fraksjon inspirert oksygen som er av relevans og som utgjør grunnlaget anbefalingene er basert på. For anbefalingen om å holde FiO₂ mellom 30-50% er det ikke knyttet en spesifikk referanse, men det fremstår som en oppsummering av det som blir diskutert av funn fra litteraturen.

Er anbefalingene oppdatert?

Ja

Tips:

Er det mindre enn to år siden kapitlet sist ble oppdatert?

Kommentar:

Litteraturgjennomgangen var sist gjort i februar 2022, og temaet ble sist oppdatert 16. juni 2021. Vår kritiske vurdering ble gjort i mars 2022 og det er dermed mindre enn to år siden teamet sist ble oppdatert.

Oppdatering: Litteraturgjennomgang sist gjort i februar 2022, og temaet ble sist oppdatert 25.03.2022. Det fremkommer ingen endringer i anbefalinger for FiO₂ i den nye oppdateringen.

Er det noen interessekonflikter?

Nei

Tips:

Har forfatterne oppgitt interessekonflikter?

Kan forfatterne og/eller fagfellene ha bindinger som har påvirket anbefalingene?

Kommentar:

Ved å trykke på "Contributor Disclosure" en lenke kommer man til en side hvor de beskriver interessekonflikter og eventuelle vurderinger av det. En av de tre involverte har oppgitt interessekonflikter, men alle relevante økonomiske relasjoner som er oppført har blitt vurdert/reduert. Det fremstår dermed ikke som at forfattere/fagfeller har bindinger som har påvirket anbefalingene.

Del D: Anvendbarhet

Kan innholdet i kapitlet overføres til praksis?

Ja

Tips:

Er pasientene eller brukerne i kapitlet representative for de du møter i praksis?

Er settingen i kapitlet lik (nok) den settingen du jobber i?

Kan du bruke anbefalingene i kapitlet i behandling av dine pasienter eller brukere?

Kommentar:

I begynnelsen av kapitlet er det beskrevet at mekanisk ventilasjon blir brukt under generell anestesi for pasienter med endotrakealtuber eller supraglottisk luftvei. Emnet omhandler ventilasjonsmoduser, ventilator-innstillinger og lungebeskyttende ventilasjonsstrategi under anestesi. Overskriften begrenser populasjon til voksne pasienter. Dette er representativt for vår praksis, og anbefalingene som gis kan overføres. Det er for øvrig stor grad av samsvar mellom anbefalingen om 30-40% FiO₂ og nåværende praksis.

Sjekkliste for vurdering av en oversiktsartikkel

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av tre deler:

A: Kan du stole på resultatene?

B: Hva forteller resultatene?

C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er inspirert av: Critical Appraisal Skills Programme (2017). *CASP Checklist: 10 questions to help you make sense of a Systematic Review*. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/> Hentet: 09.03.2017.

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler. Hvis du skal skrive en systematisk oversikt eller kritisk vurdere artikler som del av et forskningsprosjekt, anbefaler vi andre typer sjekklister. Se www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?

Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Fasquel, C., Huet, O., Ozier, Y., Quesnel, C. & Garnier, M. (2020) Effects of intraoperative high versus low inspiratory oxygen fraction (FiO₂) on patient's outcome: A systematic review of evidence from the last 20 years. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, 39(6), 847-858.

<https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.07.019>

Del A: Kan du stole på resultatene?

Er formålet med oversikten klart formulert?

Ja

Tips: Formålet bør være klart formulert med hensyn til:

populasjonen (personene oversikten handler om)

tiltaket som gis til intervensjonsgruppen

sammenligningstiltaket som gis til kontrollgruppen

utfallene (endepunktene/resultatene) som vurderes

Kommentar:

Formålet med studiet var å vurdere fordel-risiko-forholdet til intraoperativ administrering av høy FiO₂ (I) ved å utføre en systematisk gjennomgang av de siste 20 årene. Dette da WHO har publisert en anbefaling med dårlig kvalitet for evidens, og man har innsett at oksygen ikke kan anses som ufarlig. På den annen side kommer ikke populasjonen tydelig frem i formålet, med mindre de henviser til WHO sin anbefaling til voksne pasienter under generell anestesi. De har imidlertid senere tydeliggjort at de har ekskludert studier på barn. Populasjon, tiltak, sammenligning og utfall blir tydelig beskrevet gjennom introduksjon og resten av artikkelen, men fremgår i liten grad i formålsformuleringen.

Søkte forfatterne etter relevante typer studier?

Ja

Tips: Relevante studier:

svarer på samme spørsmål som oversikten

har et egnet studiedesign for å besvare spørsmålet. Eksempler på spørsmålstyper og egnede studiedesign:

effekt – randomisert kontrollert studie

årsak – kohortstudie

diagnostikk – tverrsnittstudie med referansetest

prognose – kohortstudie

erfaringer – kvalitativ studie

Er det samsvar mellom kriterier for inklusjon av studiene og formålet til oversikten? Se etter:

populasjon

tiltak

sammenligning

utfall

Kommentar:

De har søkt etter alle typer studier. 21 av de 23 inkluderte studiene er randomiserte kontrollerte studier, en av dem var en kasus-kontroll-studie og en var en studie som vekslet annenhver uke på hvilken fraksjon FiO2 de gav (over 39 mnd). De inkluderte studier er i samsvar med formålet til oversikten.

Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?

Ja

Tips: Se etter:

hvilke databaser og eventuelle søkemotorer forfatterne har søkt i, og hvordan de søkte i dem (søkestrategi)

om de søkte etter ikke-publiserte studier (i for eksempel Trials.gov)

om det var noen vesentlige begrensninger med hensyn til språk eller tid (hvis kun studier på engelsk er tatt med, kan det gi skjevhet (bias))

Kommentar:

Det ble søkt i databasene MEDLINE (PubMed), CENTRAL (Cochrane) og etter ikke-publiserte studier i ClinicalTrials.gov. Siste søk ble utført 1 mars 2020. Søket var begrenset fra 1. januar 1999 til 1 februar 2020. To forfattere screenet tittel og sammendrag uavhengig av hverandre, og engelsk-språklige og fransk-språklige artikler ble inkludert. Videre ble editorials, letters to the editor, dyre-studier og pедиатriske studier ekskludert. Referansene til de inkluderte artiklene ble også screenet for å komplettere søket.

Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?

Uklart

Tips: Forfatterne må vurdere den metodiske kvaliteten på enkeltstudiene på en fornuftig måte med gode verktøy/sjekklister. Systematiske skjevheter (bias) i hvordan studiene er utført kan påvirke resultatene i studiene, og dermed også resultatene og konklusjonene i oversikten.

Er det oppgitt hvilke verktøy/sjekklister som ble brukt i vurderingen?

Er verktøyet/sjekklisten som ble brukt fornuftig?

Ble vurderingen gjort av minst to personer uavhengig av hverandre?

Kommentar:

To forfattere screenet titlene og sammendragene uavhengig av hverandre. For hver studie hentet en første anmelder ut følgende data: førsteforfatter, publiserings år, studiested, type studie, populasjon studert, type kirurgi, primære og sekundære utfall valgt, og hovedresultater. Potensielle forvirrende faktorer som kan påvirke de valgte resultatene (for eksempel perioperativ bruk av antibiotika, sammensetningen av den inspirerte gassblandingen osv.) ble rapportert. En annen anmelder sjekket uavhengig de uthentede dataene. I tilfelle uoverensstemmelse ble det tatt en konsensusbeslutning mellom de to anmelderne. Studieutvalgets størrelse og relevansen av forskningen ble vurdert på nivået for hver studie. Metodisk kvalitet på de inkluderte studiene ble rangert med Oxford Quality scoring system. Det fremgår ikke om kvaliteten er vurdert av minst to personer uavhengig av hverandre.

Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?

Ja

Tips:

Er det klart presisert hvilke sammenligninger som ble gjort?

Kommer resultatene (effektestimatene med konfidensintervaller) fra enkeltstudiene klart frem?

Er enkeltstudiene like nok til å slås sammen? (Har forfatterne for eksempel beskrevet metoder for å teste heterogenitet?)

Er analysemetodene som er brukt forklart? (For eksempel random eller fixed effect)

Hvis det ikke er gjort en metaanalyse, er resultatene fra de inkluderte studiene narrativt oppsummert? Var det i så fall fornuftig og forsvarlig?

Kommentar:

Det er ikke gjort en metaanalyse og resultatene er narrativt oppsummert. Sammenligningene som er gjort fremgår klart og effektestimater med konfidensintervall fra enkeltstudiene blir presentert:

For surgical site infection:

Under generell anestesi

4 RCT rapporterte reduksjon i forekomst av SSI ved høy FiO₂.

2 RCT rapporterte reduksjon i forekomst av SSI ved lav FiO₂.

9 RCT rapportert ingen signifikant forskjell mellom høy/lav FiO₂.

Ikke-randomiserte studier

Loko-regional anestesi (sectio) - (beskrevet for seg selv)

Sekundære utfall:

Adverse respiratory events

Atelektaser

Pneumoni

Sammensetning av respiratoriske utfall

Adverse cardiovascular events

Postoperativ kvalme og oppkast

Liggedøgn

Mortalitet.

Fremstillingen fremstår logisk og fornuftig.

Basert på svarene dine på punkt 1–5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?

Ja

Del B: Hva forteller resultatene?

Hva er resultatene?

Tips: Vurder

hvor godt du forstår hovedkonklusjonen i oversikten

hvordan resultatene er fremstilt, se etter:

gjennomsnittsforskjell (mean difference)

standardisert gjennomsnittlig forskjell (standardised mean difference)

numbers needed to treat (NNT)

numbers needed to harm (NNH)

odds ratio (OR)

relativ risiko (RR)

relativ risikoreduksjon (RRR)

absolutt risikoreduksjon (ARR)

Kommentar:

Systematisk administrasjon av høy intraoperativ FiO₂ for å redusere postoperative sårinfeksjoner fremstår ubegrunnet i lys av tilgjengelig litteratur. Det mangler evidens for at høy FiO₂ medfører toksisitet, men det er heller ikke bevis for at høy FiO₂ kan bedre postoperative utfall alene.

Hvor presise er resultatene?

Tips: Se på

konfidensintervall (KI/CI)

interkvartilbredde (interquartile range (IQR))

Kommentar:

For de randomiserte kontrollerte studiene de har inkludert presenteres resultatene narrativt med antall deltakere, og tall for effekt/forskjell med 95% KI og P-verdier der det er nevnt.

Del C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

Kan resultatene overføres til praksis?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

populasjonen (personene) i studiene som inngår i oversikten er representative for de du møter i praksis

din praksis skiller seg fra den som omtales i oversikten

Kommentar:

Populasjonen er overførbart til vår praksis.

Ble alle viktige utfallsmål vurdert?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad det finnes ytterligere informasjon som du ville hatt med i oversikten

Kommentar:

Utfallsmålene som oversikten presenterer, har viktige utfallsmål hvor alle ble vurdert. Utfallsmålene ble på forhånd rangert i forhold til viktighet ved hjelp av GRADE-metodikk, utført av 3 forfattere.

Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?

Uklart

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

nyttens av tiltaket er verd kostnader og eventuelle bivirkninger

det er praktiske eller organisatoriske ulemper for deg eller pasienten

Kommentar:

Konklusjonen viser ingen effekt på SSI ved høy FiO₂, heller ikke høy FiO₂ alene kan bedre postoperative utfall. Det er dermed usikker nytte av tiltaket, men kostnaden med økt FiO₂ er liten.

Sjekkliste for vurdering av en oversiktsartikkel

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av tre deler:

A: Kan du stole på resultatene?

B: Hva forteller resultatene?

C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er inspirert av: Critical Appraisal Skills Programme (2017). *CASP Checklist: 10 questions to help you make sense of a Systematic Review*. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/> Hentet: 09.03.2017.

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler. Hvis du skal skrive en systematisk oversikt eller kritisk vurdere artikler som del av et forskningsprosjekt, anbefaler vi andre typer sjekklister. Se www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?
Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Koo, C.H., Park, E.Y., Lee, S.Y & Ryu, J. H. (2019). The Effects of Intraoperative Inspired Oxygen Fraction on Postoperative Pulmonary Parameters in Patients with General Anesthesia: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine*, 8(5), 583. DOI: 10.3390/jcm8050583

Del A: Kan du stole på resultatene?

Er formålet med oversikten klart formulert?

Ja

Tips: Formålet bør være klart formulert med hensyn til:

populasjonen (personene oversikten handler om)

tiltaket som gis til intervensjonsgruppen

sammenligningstiltaket som gis til kontrollgruppen

utfallene (endepunktene/resultatene) som vurderes

Kommentar:

Hensikten med denne studien er å sammenligne de postoperative lungeparametere i henhold til intraoperativ inspirert oksygenfraksjon hos pasienter som gjennomgår generell anestesi. Dette da det fortsatt er kontroverser om intraoperativ FiO_2 påvirker gassutveksling etter kirurgi.

Det fremgår hvilke tiltak/sammenligning (høy versus lav FiO_2) og utfallsmål de vurderer (Primærutfallet var partial trykket (PaO_2). Sekundærutfall var alveolar arterial oksygengradient (AaDO_2), omfanget av atelektaser og postoperativ SpO_2). Det bemerkes at populasjon ikke blir videre definert enn at det er pasienter som gjennomgår generell anestesi.

Søkte forfatterne etter relevante typer studier?

Uklart

Tips: Relevante studier:

svarer på samme spørsmål som oversikten

har et egnet studiedesign for å besvare spørsmålet. Eksempler på spørsmålstyper og egnede studiedesign:

effekt – randomisert kontrollert studie

årsak – kohortstudie

diagnostikk – tverrsnittstudie med referansetest

prognose – kohortstudie

erfaringer – kvalitativ studie

Er det samsvar mellom kriterier for inklusjon av studiene og formålet til oversikten? Se etter:

populasjon

tiltak

sammenligning

utfall

Kommentar:

Det ble søkt etter randomiserte kontrollerte studier som undersøkte postoperative pulmonale komplikasjoner i sammenheng med intraoperativ inspirert oksygenkonsentrasjon etter kirurgi. Ut fra søkestrategi fremgår et stort fokus på postoperativ periode og ekstubasjon, og heller lite fokus på anestesi og intraoperativ periode. Det kan imidlertid tenkes at de allikevel vil ha funnet viktige studier da det er postoperative målinger de tenker skal ligge til grunn for vurderingen av den intraoperative oksygeneringen. Høy FiO_2 ble definert som >0.8 og lav FiO_2 definert som <0.5 under kirurgi eller oppvåkning.

Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?

Ja

Tips: Se etter:

hvilke databaser og eventuelle søkemotorer forfatterne har søkt i, og hvordan de søkte i dem (søkestrategi)

om de søkte etter ikke-publiserte studier (i for eksempel Trials.gov)

om det var noen vesentlige begrensninger med hensyn til språk eller tid (hvis kun studier på engelsk er tatt med, kan det gi skjevhet (bias))

Kommentar:

To forfattere søkte individuelt i databasene MEDLINE, EMBASE, CENTRAL, CINAHL, Scopus and Web of Science. Siste søk ble utført i august 2018 og relevante studier ble innhentet. Det er ingen begrensninger med hensyn til tid eller språk. Søk og screening for relevante artikler ble gjort av to forfattere uavhengig av hverandre, men det fremgår ikke at de har søkt etter ikke-publiserte studier eller referanselister.

Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?

Ja

Tips: Forfatterne må vurdere den metodiske kvaliteten på enkeltstudiene på en fornuftig måte med gode verktøy/sjekklister. Systematiske skjevheter (bias) i hvordan studiene er utført kan påvirke resultatene i studiene, og dermed også resultatene og konklusjonene i oversikten.

Er det oppgitt hvilke verktøy/sjekklister som ble brukt i vurderingen?

Er verktøyet/sjekklisten som ble brukt fornuftig?

Ble vurderingen gjort av minst to personer uavhengig av hverandre?

Kommentar:

Vurdering av metodisk kvalitet og risiko for skjevhet ble gjort av to uavhengige forfattere ved hjelp av Cochrane Risk of Bias tool. Uengighet ble konsultert ved en tredje forfatter. Datavurderingen og datainnhenting ble utført av to personer. Hvis resultatene kun ble presentert i form av grafer ble Engauge Digitizer 10.9 (M. Mitchell, Engauge Digitizer, <http://digitizer.sourceforge.net>) brukt til å trekke ut gjennomsnitt og standardavvik (MD). Hvis det ble funnet avvik ble en tredje forfatter konsultert.

Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?

Ja

Tips:

Er det klart presisert hvilke sammenligninger som ble gjort?

Kommer resultatene (effektestimater med konfidensintervaller) fra enkeltstudiene klart frem?

Er enkeltstudiene like nok til å slås sammen? (Har forfatterne for eksempel beskrevet metoder for å teste heterogenitet?)

Er analysemetodene som er brukt forklart? (For eksempel random eller fixed effect)

Hvis det ikke er gjort en metaanalyse, er resultatene fra de inkluderte studiene narrativt oppsummert? Var det i så fall fornuftig og forsvarlig?

Kommentar:

Hvilke sammenligninger som ble gjort kommer klart frem. Alle utfall i studiene var kontinuerlige variabler og ble derfor presentert med MD, KI 95%. Det ble brukt random effects model». Heterogenitet ble kvantifisert ved bruk av I^2 statistikk og rangert som lav (0-50%), moderat (50-75%) eller høy (75-100%). Undergruppe-analyser i tilfelle heterogenitet var på forhånd planlagt i forhold til hvilken type luftveissikring som var valgt (endotrakealtube eller larynksmaske). Heterogenitet oppgis som moderat-høy for en del av utfallene.

Basert på svarene dine på punkt 1–5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?

Ja

Del B: Hva forteller resultatene?

Hva er resultatene?

Tips: Vurder

hvor godt du forstår hovedkonklusjonen i oversikten

hvordan resultatene er fremstilt, se etter:

gjennomsnittsforskjell (mean difference)

standardisert gjennomsnittlig forskjell (standardised mean difference)

numbers needed to treat (NNT)

numbers needed to harm (NNH)

odds ratio (OR)

relativ risiko (RR)

relativ risikoreduksjon (RRR)

absolutt risikoreduksjon (ARR)

Kommentar:

Hovedkonklusjonen er at høy inspirert oksygenfraksjon under anestesi kan forverre postoperative lungeparametere (postoperativ partialtrykk av oksygen, alveolar-arteriell oksygengradient og alvorlighetsgraden av atelektase). En forsiktig tilnærming er dermed nødvendig for å bestemme den inspirerte oksygenkonsentrasjonen hos pasienter som er mottakelige for postoperative lungekomplikasjoner.

Utfall og syntese:

PaO₂ (7 studier, 355 pasienter): PaO₂ var lavere i høy FiO₂ gruppe enn i lav FiO₂ gruppe: MD -4.97 mmHg, 95% CI -8.21 til -1.72, p = 0.003). (I² = 62%, p = 0.01).

I undergruppeanalyse: PaO₂ var lavere i høy FiO₂-gruppe i endotrakeal-tube-gruppe (MD -6.60 mmHg, 95% CI -11.30 til -1.89, p = 0.006 og I²=69%), men ikke signifikant forskjell i Larynksmaske-gruppen (MD -2.19 mmHg, 95% CI -5.17 til 0.80, p = 0.15 og I²=0%).

AaDO₂(4 studier, 211 pasienter): AaDO₂ var signifikant høyere i høy FiO₂-gruppe enn i den lave FiO₂-gruppen (MD 3.42 mmHg, 95% CI 0.95 til 5.98, p=0.007, I²=0).

Alvorlighetsgrad av atelektaser (3 studier, 109 pasienter): Relativt store mengder atelektase ble observert i høy FiO₂-gruppe sammenlignet med lav FiO₂ (MD 2.04%, 95% CI 0.14 til 3.94, p = 0.04). Moderat heterogenitet, I²=68%.

SpO₂ (6 studier, 565 pasienter): Ikke signifikante forskjeller mellom gruppene på SpO₂, men høy grad av heterogenitet (I²=85%).

Hvor presise er resultatene?

Tips: Se på

konfidensintervall (KI/CI)

interkvartilbredde (interquartile range (IQR))

Kommentar:

Fremstår upresise med bredt konfidensintervall for undergruppe med endotrakealtube i analyse av PaO₂, smalere (mer presise) i de andre analysene (undergruppe larynksmaske og totalt for PaO₂, AaDO₂, atelektaser og postoperativ SpO₂).

Del C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

Kan resultatene overføres til praksis?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

populasjonen (personene) i studiene som inngår i oversikten er representative for de du møter i praksis

din praksis skiller seg fra den som omtales i oversikten

Kommentar:

Resultatene indikerer at man ved å anvende høyere FiO₂ kan påvirke vevsoksygenering negativt i form av atelektase-dannelse, høyere AaDO₂ gradient og lavere PaO₂ postoperativt. Dette kan tale for at man ikke nødvendigvis gjør godt ved å øke FiO₂. Kirurgitypene som inngår i de inkluderte studiene er kolon-reseksjon, ekstremitetsoperasjoner, ortopediske, carotid endartektomi, perifer muskel og skjelett-kirurgi. Dette er inngrep vi møter i vår praksis også.

Ble alle viktige utfallsmål vurdert?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad det finnes ytterligere informasjon som du ville hatt med i oversikten

Kommentar:

Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?

Uklart

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

nyttien av tiltaket er verd kostnader og eventuelle bivirkninger

det er praktiske eller organisatoriske ulemper for deg eller pasienten

Kommentar:

Det vil kunne være oksygenbesparende å redusere FiO₂.

Sjekkliste for vurdering av en faglig retningslinje eller fagprosedyre

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av 23 punkter fordelt på seks hovedområder:

Avgrensning og formål

Involvering av interessenter

Metodisk nøyaktighet

Klarhet og presentasjon

Anvendbarhet

Redaksjonell uavhengighet

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av faglige retningslinjer og fagprosedyrer. Den er basert på AGREE II som er et anerkjent verktøy for kvalitetsvurdering av faglige retningslinjer. De fleste av formuleringene i denne sjekklisten er hentet fra den norske oversettelsen av en tidligere utgave av AGREE-instrumentet. I sjekklisten benyttes betegnelsen retningslinje, men den kan også brukes til vurdering av fagprosedyrer og andre lignende dokumenter.

I denne sjekklisten er svaralternativene ja, nei og uklart. I AGREE II brukes en skala som går fra 1 (strongly disagree) til 7 (strongly agree) og det er et system for å regne ut poeng. I AGREE II er det også mer omfattende hjelpetekst enn det er plass til i denne sjekklisten.

Referanser:

The AGREE Next Steps Consortium. (2013). *Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II (AGREE II)*. http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf

The AGREE Collaboration, Sosial- og helsedirektoratet. (2003) *Evaluering av faglige retningslinjer - AGREE-instrumentet*. http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?

Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Global guidelines for the prevention of surgical site infection, second edition. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Avgrensning og formål

Retningslinjens overordnede mål er klart beskrevet

Ja

Tips: De(t) overordnede formål med retningslinjen bør være klart beskrevet, og de forventede helsemessige fordeler av retningslinjen bør være spesifikke for det kliniske problem.

Kommentar:

Målet med retningslinjene er å gi et omfattende utvalg av evidensbaserte anbefalinger for intervensjoner som skal anvendes i pre-, intra- og postoperativ periode for å forebygge Surgical Site infections (SSI)/postoperative sårinfeksjoner, og samtidig ta hensyn til ressurstilgjengelighet, verdier og preferanser.

De(t) kliniske eller organisatoriske spørsmål i retningslinjen er klart beskrevet

Ja

Tips: Se etter PICO:

P – Problem eller pasient/populasjon

I – Intervensjon

C – Eventuelle sammenligningstiltak (engelsk: Comparator)

O – Utfall eller endepunkt (engelsk: Outcome)

Kommentar:

Retningslinjen vurderer flere ulike tiltak for å redusere forekomsten av postoperative sårinfeksjoner. Vi har her tatt høyde for det som omhandler FiO₂:

P: Pasienter i alle aldre som gjennomgår en kirurgisk prosedyre (det manglende evidens for at prosedyren bør benyttes på pediatriske pasienter).

I: Intervensjonen består i å gi pasientene 80% FiO₂ sammenlignet med vanlig administrering av 30% FiO₂.

C: Normoksi/"vanlige" FiO₂-verdier definert som 30-35% FiO₂.

O: Utfallene som ble vurdert for å utvikle anbefalingene var forekomst av SSI og SSI som bakenforliggende årsak til mortalitet.

Populasjonene (pasienter, brukere, befolkning) retningslinjen omfatter er klart beskrevet

Ja

Tips: Se etter beskrivelse av populasjonen med hensyn til for eksempel alder, kjønn, sykdom og dennes alvorlighetsgrad, eventuelle følgesykdommer.

Kommentar:

Retningslinjens fokus er å forhindre SSI hos pasienter i alle aldre som gjennomgår kirurgiske prosedyrer. Imidlertid er det anbefalinger som det ikke er evidens for eller som ikke kan anvendes på pediatrike pasienter. Anbefalingen om 80% FiO₂ gjelder kirurgi til voksne pasienter under generell anestesi med trakeal intubasjon (ikke barn, side 10 beskriver at de vanligvis da mener fra fødsel til 18 år).

Involvering av interessenter

Arbeidsgruppen som har utarbeidet retningslinjen har med personer fra alle relevante faggrupper

Nei

Tips: Opplysninger om retningslinjegruppens sammensetning, fagdisiplin og relevant ekspertise bør være tilgjengelig. Dette punktet gjelder alle som har vært aktivt med i arbeidet, ikke de som har hatt retningslinjen til gjennomsyn (se punkt 13).

Kommentar:

Opplysninger om Guidelines Development Group og Systematic Reviews Expert Group er lagt ved. De systematiske oversiktene som er utarbeidet for å samle evidens for retningslinjen er henvist til.

Det ble sikret representasjon fra ulike fag- og interessentgrupper, inkludert kirurger, sykepleiere, spesialister på infeksjonssykdommer og infeksjonsforebygging og kontroll (IPC, infection prevention and control), forskere og pasientrepresentanter. Geografisk representasjon og kjønnsbalanse var også tatt hensyn til ved valg av retningslinjegruppens medlemmer (GDG, Guideline Development Group). Det er uklart om de har inkludert anestesilege, som faktisk administrerer FiO2 og har mest kunnskap på dette fagfeltet.

Synspunkter og ønsker fra populasjonen retningslinjen omhandler (pasienter, brukere, befolkning, etc.) er forsøkt inkludert

Ja

Tips: Har arbeidsgruppen for eksempel involvert pasientrepresentanter som en del av arbeidsgruppen, intervjuet pasienter eller søkt etter og gjennomgått litteratur om pasientopplevelser?

Kommentar:

Ingen studier på pasient-verdier og preferanser ble funnet i forbindelse med anbefalingen om 80% FiO2. GDG (Guideline Development Group) konkluderte med at pasienter, helsepersonell og beslutningstaker sannsynligvis vil foretrekke intervensjonen. Da anbefalingen også omfatter tilførsel av oksygen 2-6 timer postoperativt ble det erkjent at tilførsel via maske kan være ubehagelig for pasienten. Det trengs mer forskning på bruk av høy FiO2, inkludert kvalitativ forskning på pasientverdier og preferanser.

Retningslinjens målgruppe (de som skal bruke retningslinjen) er klart definert

Ja

Tips: Brukerne skal være klart definert i retningslinjen slik at de umiddelbart kan avgjøre om den er relevant for dem. Brukerne av en retningslinje om ryggsmertter kan for eksempel inkludere allment praktiserende leger, nevrologer, ortopedier, revmatologer og fysioterapeuter.

Kommentar:

Primær målgruppe for retningslinjene er det kirurgiske teamet (kirurger, sykepleiere, teknisk støttepersonell, anestesileger, fagpersoner som direkte yter kirurgisk behandling). Retningslinjene vil være et viktig verktøy for helsepersonell som er ansvarlig for utvikling av nasjonale og lokale infeksjonsforebyggende protokoller og retningslinjer.

Metodisk nøyaktighet

Systematiske metoder ble brukt for å søke etter kunnskapsgrunnlaget

Ja

Tips: Det bør tydelig fremgå hvor og hvordan det er søkt etter kunnskapsgrunnlaget. En beskrivelse av hvilke kilder som er brukt samt fullstendige søkestrategier for alle kilder bør være tilgjengelig. Søkestrategiene bør være så omfattende som mulig og være detaljerte nok til å kunne reproduseres.

Kommentar:

Søk ble utført i databasene: Medline (Ovid), Excerpta Medica Database, the Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, Cochrane Central register over kontrollerte forsøk og WHO regionale databaser.

Søkestrategiene er omfattende og det er mulig å reprodusere søkene de har gjort.

Kriterier for utvelgelse av kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet

Uklart

Tips: Kriterier for å inkludere/ekskudere dokumentasjon som er funnet ved søk, bør fremgå. Disse kriteriene bør være nøyte beskrevet, og det bør redegjøres for begrunnelsen for å inkludere/ekskudere ulike studier. For eksempel kan forfattere av kliniske retningslinjer beslutte kun å inkludere artikler fra randomiserte kliniske forsøk og utelukke artikler som ikke er skrevet på engelsk eller skandinaviske språk.

Kommentar:

Foruten om at de har inkludert randomiserte kontrollerte studier i kunnskapsgrunnlaget fra 2016 fremgår det lite tydelig hva som den gang var inklusjonskriterier annet enn PICO-spørsmålet:

P: pasienter i alle aldre til alle typer kirurgiske prosedyrer.

I: Perioperativ administrasjon av økt FiO₂ (80%)

C: Perioperativ administrasjon av standard FiO₂ (30-35%)

O: SSI, mortalitet som kan tilskrives SSI.

Styrker og svakheter ved kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet

Ja

Tips: Er det beskrevet hvilke metoder som er brukt for å vurdere risiko for systematiske feil (engelsk: risk of bias) i kunnskapsgrunnlaget?

Kommentar:

Fra De Jonge et al. (2019) fremkommer det at de har anvendt "the Cochrane Collaboration tool for RCTs" for å vurdere risiko for skjevhet, og det er gjort av to forfattere uavhengig av hverandre. Publikasjons-bias ble vurdert ved hjelp av Funnel plot.

I bakgrunnsinformasjon i selve retningslinjen fremkommer det at det er behov for randomiserte kontrollerte studier av høy kvalitet, og at “adverse events” bør bli definert, monitorert og rapportert på en troverdig måte.

Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene er tydelig beskrevet

Ja

Tips: Det bør foreligge en beskrivelse av metoden for å formulere anbefalingene, samt hvordan de endelige beslutninger ble truffet. Metoder kan for eksempel inkludere avstemning eller formelle konsensusteknikker. Områder med uenighet, og hvordan dette ble løst bør spesifiseres.

Kommentar:

Retningslinjen er utformet av fire arbeidsgrupper med ulike funksjoner: WHO Guideline Steering Group, Guidelines Development Group, Systematic Reviews Expert Group og External Peer Review Group. Det er fastsatt hvilke roller de ulike gruppene har, og endelige beslutninger ble tatt i den respektive gruppen.

Retningslinjene ble utviklet etter standardanbefalingene beskrevet i WHO “Handbook for guideline development” og i henhold til et omfangsforlag godkjent av WHO's Retningslinjevurderingskomité. Prosessen var:

Identifikasjon av de primære utfall og prioriterte emner og formulering av relaterte PICO-spørsmål.

Innhenting av evidens gjennom spesifikke systematiske oversiktsartikler for hvert emne ved bruk av en avtalt standardisert metodikk.

Vurdering og syntese av kunnskapsgrunnlaget.

Utforming av anbefalinger

Skriving av retningslinjenes innhold og planlegging av formidlings- og implementeringsstrategien

Revisjon av anbefalingen om bruk av 80% FiO₂ hos kirurgiske pasienter under generell anestesi ved trakeal intubasjon.

Helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer er tatt i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene

Ja

Tips: Retningslinjen bør beskrive helsemessige gevinster, bivirkninger og risikoer ved anbefalingene. En klinisk retningslinje om behandling av brystkreft kan for eksempel inneholde en diskusjon om den samlede virkning på alternative sluttresultater. Disse kan innbefatte: overlevelse, livskvalitet, skadevirkninger og symptomlindring, eller en sammenligning av et behandlingstilbud med et annet. Det bør dokumenteres at disse spørsmål er drøftet.

Kommentar:

De har utført en metaanalyse med hensyn til sikkerheten ved tilført 80% FiO₂ uten å finne evidens for skade. Videre er ressursbruk tatt i betraktning hvor oksygen-tilgjengelighet er problematisert for de steder hvor man har begrenset tilgang.

Det fremgår tydelig hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnlaget

Ja

Tips: Det bør eksplisitt fremgå hvilken sammenheng det er mellom anbefalingene og kunnskapsgrunnlaget de er basert på. Det vil si at det for hver enkelt anbefaling skal være referanse(r) til kunnskapsgrunnlaget anbefalingen bygger på.

Kommentar:

For anbefaling for perioperativ FiO₂ fremgår det at de har utført og basert anbefalingene på en systematisk oversikt på effekt (De Jonge et al (2019) og en på sikkerhet (uheldige hendelser) (Mattishent et al. 2019).

Retningslinjen er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering

Ja

Tips: En retningslinje bør være gjennomgått eksternt før den offentliggjøres. Den eksterne gruppen bør ikke ha deltatt i arbeidsgruppen, og bør ha ekspertise på det aktuelle fagområdet og metodekompetanse. Pasientrepresentanter bør også inkluderes. En beskrivelse av metoden som er brukt til den eksterne gjennomgangen bør være tilgjengelig, samt eventuelt en liste over høringsinstansene og deres tilhørighet.

Kommentar:

En ekstern fagfelleverdingsgruppe er nevnt i vedlegg. Det fremgår ikke at fagfelleverdingen er gjort av f.eks anestesiloger. Det er beskrevet hva den eksterne fagfelleverdingsgruppen har gjort.

Prosedyre for oppdatering av retningslinjen er beskrevet

Ja

Tips: Kliniske retningslinjer må avspeile aktuell forskning. Det bør være en klar beskrivelse av prosedyren for oppdatering av retningslinjene. Det kan for eksempel være satt en tidsplan, eller et stående utvalg som regelmessig skal motta oppdaterte litteratursøk og foreta de nødvendige endringer.

Kommentar:

Retningslinjen skal i henhold til "WHO guideline development procedures" bli gjennomgått og oppdatert etter identifikasjon av nyere evidens minst hvert femte år.

Klarhet og presisjon

Anbefalingene er spesifikke og tydelige

Uklart

Tips:

En anbefaling bør gi en konkret og presis beskrivelse av hvilken behandling som er hensiktsmessig, i hvilken situasjon og for hvilken pasientgruppe, basert på det samlede kunnskapsgrunnlaget.

Eksempel på en **spesifikk anbefaling**:

Antibiotika skal forordnes til barn på to år og over med akutt otitis media, hvis symptomene varer mer enn tre dager, eller hvis symptomene forverres etter konsultasjonen på tross av relevant behandling med smertestillende medisin; i slike tilfeller bør en gi penicillin V i 5 døgn supplert med en (doseringsoversikt).

Eksempel på en **vag anbefaling**:

Antibiotika er indisert for tilfeller med et unormalt eller komplisert forløp.

Kunnskapsgrunnlaget er imidlertid ikke alltid entydig, og det kan være usikkerhet knyttet til hvilken behandling som er den beste. I slike tilfeller bør usikkerheten være angitt i retningslinjen.

Kommentar:

Anbefalingen er at voksne pasienter under generell anestesi med trakeal intubasjon til kirurgiske prosedyrer bør få tilført 80% FiO₂ intraoperativt, og hvis mulig, i den umiddelbare postoperative perioden i 2-6 timer for å redusere risikoen for SSI.

Anbefalingen er både tydelig men også noe utydelig: Gjelder dette alle pasienter uavhengig av komorbiditet? Elektiv og øyeblikkelig hjelp? De skriver som en bemerkning at fordelene var størst hos pasienter til åpen kolorektal kirurgi, men at ingen signifikant assosiasjon var funnet mellom type kirurgi og effekt av hyperoksygenering.

De ulike muligheter for håndtering av tilstanden er klart beskrevet

Ja

Tips: En retningslinje skal beskrive forskjellige mulige valg av screening, forebygging, diagnose eller behandling av den sykdom den omhandler. Mulige valg skal klart beskrives i retningslinjen. En anbefaling om behandling av depresjon kan for eksempel inneholde følgende alternativer:

behandling med tricykliske antidepressive preparater (TCA-preparater)

behandling med selektive serotoninreopptakshemmere (SSRI-preparater)

psykoterapi

kombinasjon av farmakologisk og psykologisk terapi

Kommentar:

Perioperativ oksygenering er en del av en rekke tiltak som blir beskrevet for å redusere/unngå utvikling av postoperative sårinfeksjoner. Hvert emne har egne anbefalinger. For eksempel er andre tiltak å opprettholde normal kroppstemperatur, opprettholde/vedlikehold av adekvat volum (normovolemi), hårfjerning med mer, inndelt i pre-, intra- og postoperative tiltak.

De sentrale anbefalingene er lette å identifisere

Ja

Tips: Brukere av retningslinjen skal lett kunne finne de mest relevante anbefalingene. Disse anbefalingene besvarer de viktigste kliniske spørsmål omhandlet i retningslinjen. De kan identifiseres på forskjellig vis. De kan for eksempel oppsummeres i en boks, skrives med fet skrift, understrekes eller presenteres som flytdiagram eller algoritmer.

Kommentar:

Alle anbefalingene er oppsummert i en tabell i sammendraget. Der fremkommer emne, forskningsspørsmål, anbefaling, styrke og kvalitet for hver anbefaling.

Anvendbarhet

Faktorer som kan hemme og fremme bruk av retningslinjen er beskrevet

Ja

Tips: Det kan være eksisterende hemmere og fremmere som påvirker i hvilken grad retningslinjens anbefalinger kan følges. Organisatoriske endringer, som kan være påkrevet for å bruke anbefalingene, bør drøftes.

Kommentar:

Det er diskutert tilgjengelighet av oksygen, og at spesielt i lav-inntektsland kan tilgjengeligheten være lav. De oppfordrer dermed til å øke tilgjengelighet ved for eksempel lokal produksjon på det enkelte sykehus, men påpeker også at det er flere vurderinger som må tas i forhold til det. Det fører til økt forbruk av oksygenmasker (økt kostnad), det kan være ukomfortabelt for pasientene og det kan være en ekstra byrde (ekstra oppgave) for de ansatte. Dette er faktorer som kan hemme bruk av retningslinjen for oksygen.

Retningslinjen er støttet av råd og/eller verktøy for bruk i praksis

Uklart

Tips: For at en retningslinje skal være effektiv, skal den distribueres og implementeres sammen med tilleggsmateriale. Dette kan for eksempel dreie seg om et sammendrag eller hurtigreferanser for raske oppslag, pedagogiske verktøy, pasientbrosjyrer, eller dataverktøy som bør tilbys sammen med retningslinjen.

Kommentar:

Det er beskrevet hvordan de har gått frem i forhold til å finne gode måter for implementering, hvor de finner at retningslinjer i forhold til infeksjonsforebygging og kontroll er mest vellykket implementert når de er innbygget i et muliggjørende miljø som støtter en pasientsikkerhetskultur. Etter ekspertkonsultasjon, innsamling av erfaringer og implementeringseksempler ble det produsert to hovedimplementeringsdokumenter.

Ett dokument som beskriver en rekke evidensbasert tilnærminger for å oppnå vellykket SSI-forebyggingsimplementering, inkludert i sammenheng med et bredere kirurgisk sikkerhetsklima. Dette gir også viktige hensyn/erfaringer fra WHO's sjekklister for sikker kirurgi.

En operasjonsmanual som foreslår en praktisk tilnærming for å implementere SSI-forebyggingsanbefalingene ved bruk av WHO's håndhygiene- og infeksjonsforebyggende og multimodale strategi.

I tillegg skriver de at det er ytterligere implementeringsverktøy utviklet av WHO i henhold til den multimodale strategien for SSI-forebygging. Lenke som oppgis i retningslinjen kan ikke følges.

Potensielle ressursmessige implikasjoner ved å følge anbefalingene er tatt i betraktning

Ja

Tips: Anbefalingene kan kreve tilførsel av ytterligere ressurser for å kunne tas i bruk. Det kan for eksempel være behov for mer spesialisert personale, nytt utstyr eller dyr medisinsk behandling. Den potensielle innvirkning på ressursene bør drøftes i retningslinjen.

Kommentar:

Det fremkommer at disse studiene ble utført i kun høy-inntektsland, hvor tilgjengelig oksygen ikke vil ses på som et problem. I lav og middel inntektsland derimot er oksygentilgjengelighet (innkjøp og distribusjon) og de relaterte kostnadene et problem og en belastning på tilgjengelige ressurser.

Implementeringen av denne anbefalingen og behovet for oksygen for andre kritiske formål i klinisk bruk bør gjøre oksygen mer tilgjengelig. Det oppmuntres til lokal produksjon på sykehusene. Det ble imidlertid påpekt at selv ved implementering av dette utstyret kan det forekomme mangel på kvalitetskontroll, som igjen kanskje ikke er like kostnadseffektivt.

Retningslinjen inneholder vurderingskriterier for monitorering og/eller evaluering

Uklart

Tips: Måling av etterlevelse av en klinisk retningslinje kan fremme dens bruk. Dette krever klart definerte vurderingskriterier som utgår fra de sentrale anbefalinger i retningslinjen. Disse bør presenteres. Eksempler på vurderingskriterier:

HbA1c bør være <8,0%

Diastolisk blodtrykk bør være <95 mmHg

Hvis symptomer på akutt otitis media varer mer en tre dager, skal det forordnes antibiotika

Kommentar:

Det gis en anbefaling om 80% FiO₂ for å unngå SSI, men det fremkommer ikke retningslinje i forhold til andre vurderinger eller monitorering. Anbefalingen er basert på en fiksert FiO₂ da det er det som fremkommer av de inkluderte studiene. Det nevnes at selv om monitorering av oksygensaturasjon er god praksis vil det ikke reflektere direkte effekten av intervensjonen. På den annen side sier de at PaO₂ gir et bedre bilde av den mengden oksygen som er mulig å levere til vevene og som kan påvirke risikoen for SSI – i så måte er ikke FiO₂ den ideelle parameter å måle.

Redaksjonell uavhengighet

Retningslinjen er redaksjonelt uavhengig av den bidragsytende instans

Ja

Tips:

Noen retningslinjer er utviklet med ekstern støtte (for eksempel fra veldedige organisasjoner eller produsenter av legemidler og utstyr). Støtte kan være i form av økonomiske bidrag til hele utviklingen eller deler av denne, for eksempel til trykking av retningslinjen. Det bør klart fremgå at den bidragsytende organisasjons synspunkter eller interesser ikke har hatt noen innflytelse på de endelige anbefalinger.

Merknad: hvis det klart fremgår at en retningslinje er utviklet uten ekstern støtte, bør du svare «ja».

Kommentar:

Finansiering til utvikling av disse retningslinjene ble hovedsakelig levert av WHO, og delvis finansiert av den britiske regjeringens Fleming Fond. Derimot, synspunktene som uttrykkes gjenspeiler ikke nødvendigvis offisielle retningslinjer for den britiske regjeringen. Den Sveitsiske regjeringen og OASIS Global (USA) sørget også for nødvendig økonomisk støtte.

Det er redegjort for interessekonflikter for arbeidsgruppens medlemmer

Ja

Tips:

Det kan oppstå situasjoner hvor medlemmene av arbeidsgruppen har motstridende interesser. Dette vil for eksempel være tilfelle for et medlem av arbeidsgruppen som driver forskning finansiert av et legemiddelfirma innenfor emnet for retningslinjen.

Det bør klart fremgå at alle medlemmer av gruppen har tilkjennegitt om de har noen interessekonflikter.

Kommentar:

Det blir tydelig presentert interessekonflikter hos arbeidsgruppens medlemmer. Det fremgår også at alle medlemmer fra Guidelines Development Group (GDG) ble pålagt å fullføre og sende inn et WHO-skjema for interesseerklæring før deltakelse i hvert møte. Eksterne anmeldere og medlemmer fra Systematic Review ekspert gruppen ble også pålagt til dette. Sekretariatet gjennomgikk og vurderte deretter hver erklæring. Ved en interessekonflikt ble årsaken til dette presentert for GDG gruppen. Prosedyrer for håndtering av erklært interessekonflikter ble utført iht til WHOs retningslinjer for interesseerklæring (WHO-eksperter). Alle interessekonfliktene ble ansett som irrelevante og de ble derfor ikke ekskludert fra GDG gruppen og ingen ytterligere tiltak ble iverksatt.

Sjekkliste for vurdering av en oversiktsartikkel

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av tre deler:

A: Kan du stole på resultatene?

B: Hva forteller resultatene?

C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er inspirert av: Critical Appraisal Skills Programme (2017). *CASP Checklist: 10 questions to help you make sense of a Systematic Review*. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/> Hentet: 09.03.2017.

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler. Hvis du skal skrive en systematisk oversikt eller kritisk vurdere artikler som del av et forskningsprosjekt, anbefaler vi andre typer sjekklister. Se www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?

Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Martin, J. B., Garbee, D. & Bonanno, L. (2015). Effectiveness of positive end-expiratory pressure, decreased fraction of inspired oxygen and vital capacity recruitment maneuver in the prevention of pulmonary atelectasis in patients undergoing general anesthesia: a systematic review. *JBI Evidence Synthesis*, 13(8), 211-249. DOI: 10.11124/jbisrir-2015-1410

Del A: Kan du stole på resultatene?

Er formålet med oversikten klart formulert?

Ja

Tips: Formålet bør være klart formulert med hensyn til:

populasjonen (personene oversikten handler om)

tiltaket som gis til intervensjonsgruppen

sammenligningstiltaket som gis til kontrollgruppen

utfallene (endepunktene/resultatene) som vurderes

Kommentar:

Formålet med den systematiske oversiktsartikkelen er å identifisere den mest effektive intervensjonen (brukt av anestesipersonell) for å forebygge pulmonale atelektaser. De stiller et spesifikt forskningsspørsmål: Hos pasienter som gjennomgår generell anestesi, hva er effekten av PEEP, redusert FiO₂ og/eller bruk av vital-kapasitetsmanøver (alveolær rekrutteringsmanøver) på forebygging av postoperative pulmonale atelektaser?

Populasjonen er pasienter over 18 år, med ASA 1, 2 eller 3. Det var forskjellige kirurgiske operasjoner under generell anestesi.

Utfallene som ble vurdert forekomst av postoperativ atelektase. Atelektase ble målt ved lungetetthetsmålinger, i Hounsfield-enheter, med computertomografi, reduserte PaO₂-nivåer (partialtrykk av oksygen oppløst i arterielt blod) og lungefunksjonstester.

Søkte forfatterne etter relevante typer studier?

Ja

Tips: Relevante studier:

svarer på samme spørsmål som oversikten

har et egnet studiedesign for å besvare spørsmålet. Eksempler på spørsmålstyper og egnede studiedesign:

effekt – randomisert kontrollert studie

årsak – kohortstudie

diagnostikk – tverrsnittstudie med referansetest

prognose – kohortstudie

erfaringer – kvalitativ studie

Er det samsvar mellom kriterier for inklusjon av studiene og formålet til oversikten? Se etter:

populasjon

tiltak

sammenligning

utfall

Kommentar:

Forfatterne har søkt etter flere typer studier, både randomiserte-kontrollerte studier, ikke-randomiserte kontrollerte studier, kvasi-eksperimentelle studier, i tillegg til at de har vurdert før/etter studier, prospektive/retrospektive kohort-studier og kasus-kontroll-studier.

Med hensyn til populasjon har de søkt etter voksne pasienter som har fått generell anestesi, uavhengig av kjønn/etnisitet, ASA 1-3. Intervensjonene er PEEP, redusert FiO₂ og/eller rekrutteringsmanøver under generell anestesi. Redusert FiO₂ ble definert som FiO₂ <0.6. Utfallsmålene var forekomst av postoperative atelektaser innen de første 24 timene. Målemetode for atelektaser varierte noe mellom studiene.

Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?

Ja

Tips: Se etter:

hvilke databaser og eventuelle søkemotorer forfatterne har søkt i, og hvordan de søkte i dem (søkestrategi)

om de søkte etter ikke-publiserte studier (i for eksempel Trials.gov)

om det var noen vesentlige begrensninger med hensyn til språk eller tid (hvis kun studier på engelsk er tatt med, kan det gi skjevhet (bias))

Kommentar:

De har ikke gjort begrensninger i forhold til publikasjonsdato, men begrenset til studier publisert på engelsk. De har gjort søket i tre steg: Først søkte de etter studier i MEDLINE og CINAHL, og gjennomgikk tittel og sammendrag for å finne ord og termer som var brukt. Sekundært søkte de ved hjelp av alle identifiserte nøkkelord og «index terms» (begrep) i alle inkluderte databaser (MEDLINE, CINAHL, EMBASE). Til slutt gikk de gjennom alle referanselister fra de identifiserte artiklene og rapportene for å se etter ytterligere studier. Upubliserte studier ble søkt etter i ProQuest Theses and Dissertations og ClinicalTrials.gov. To uavhengige personer ekskluderte studier basert på tittel og nøkkelord, og deretter sammendrag.

Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?

Ja

Tips: Forfatterne må vurdere den metodiske kvaliteten på enkeltstudiene på en fornuftig måte med gode verktøy/sjekklister. Systematiske skjevheter (bias) i hvordan studiene er utført kan påvirke resultatene i studiene, og dermed også resultatene og konklusjonene i oversikten.

Er det oppgitt hvilke verktøy/sjekklister som ble brukt i vurderingen?

Er verktøyet/sjekklisten som ble brukt fornuftig?

Ble vurderingen gjort av minst to personer uavhengig av hverandre?

Kommentar:

To uavhengige anmeldere vurderte artikler for metodisk kvalitet ved å bruke JBI Critical Appraisal Checklist for Randomized Control/Pseudo-randomized Trials. Alle studiene inkludert i denne oversikten var av høy metodisk kvalitet. Data ble hentet ut av to uavhengige anmeldere fra artikler ved å bruke det standardiserte dataekstraksjonsverktøyet fra Joanna Briggs Institute Meta-Analysis of Statistics Assessment and Review Instrument (JBI-MASARI).

Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?

Ja

Tips:

Er det klart presisert hvilke sammenligninger som ble gjort?

Kommer resultatene (effektestimater med konfidensintervaller) fra enkeltstudiene klart frem?

Er enkeltstudiene like nok til å slås sammen? (Har forfatterne for eksempel beskrevet metoder for å teste heterogenitet?)

Er analysemetodene som er brukt forklart? (For eksempel random eller fixed effect)

Hvis det ikke er gjort en metaanalyse, er resultatene fra de inkluderte studiene narrativt oppsummert? Var det i så fall fornuftig og forsvarlig?

Kommentar:

Metaanalyse ble forsøkt med STATA 12-programvare; På grunn av heterogeniteten til intervensjoner og resultater var det imidlertid ikke mulig å samle data. Det er diskutert og argumentert for det valget de har gjort ved å ikke gjøre en meta-analyse. Et narrativt sammendrag inkludert tabeller har blitt brukt for å rapportere resultater og funn.

Basert på svarene dine på punkt 1–5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?

Ja

Del B: Hva forteller resultatene?

Hva er resultatene?

Tips: Vurder

hvor godt du forstår hovedkonklusjonen i oversikten

hvordan resultatene er fremstilt, se etter:

gjennomsnittsforskjell (mean difference)

standardisert gjennomsnittlig forskjell (standardised mean difference)

numbers needed to treat (NNT)

numbers needed to harm (NNH)

odds ratio (OR)

relativ risiko (RR)

relativ risikoreduksjon (RRR)

absolutt risikoreduksjon (ARR)

Kommentar:

Funn er basert på enkeltstudier med små utvalgsstørrelser, og de oppfordrer til å være varsom i tolkningen. De finner at bruken av høy FiO₂ ved induksjon sannsynligvis er den største årsaken til atelektasedannelsen hos pasienten. Man må derfor veie risiko/fordel ved å administrere en redusert FiO₂, da det kan oppstå uventet vanskelig luftvei eller hypoksi. Bruk av PEEP og lungerekutteringmanøvrer har redusert atelektasedannelse betydelig, selv når pasienten får høy FiO₂.

Resultatene beskrives hver for seg ut fra intervensjon: fraksjon inspirert oksygen, PEEP, Vital Capacity recruitment maneuver (VCM) og Multiple Interventions (sammenligning av bruk av tre forskjellige protokoller; 1) 100% FiO₂, ingen VCM. 2) 100% FiO₂ med VCM. 3) 40% FiO₂ med VCM.

Hvor presise er resultatene?

Tips: Se på

konfidensintervall (KI/CI)

interkvartilbredde (interquartile range (IQR))

Kommentar:

Det er stor variasjon mellom intervensjonene og utfallene i de enkelte studiene og de har dermed presentert resultatene narrativt. Dessuten er utvalgsstørrelsen hos majoriteten av studiene relativt små.

Del C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

Kan resultatene overføres til praksis?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

populasjonen (personene) i studiene som inngår i oversikten er representative for de du møter i praksis

din praksis skiller seg fra den som omtales i oversikten

Kommentar:

Populasjonen er ikke vesentlig forskjellig fra den populasjonen vi møter i vår praksis. Anestesiapparatet brukt i vår praksis har standardinstilling med 5 cmH₂O PEEP, og den nyeste prosedyren på lungerekuttering anbefaler å holde FiO₂ under 0.4 med hensyn til atelektasedannelse – noe som er i tråd med funnene til denne studien. Med hensyn til FiO₂ tyder resultatene på at en lavere FiO₂ gir lavere forekomst av atelektaser.

Ble alle viktige utfallsmål vurdert?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad det finnes ytterligere informasjon som du ville hatt med i oversikten

Kommentar:

Utfallsmålene som er inkludert er viktige.

Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

nyttan av tiltaket er verd kostnader og eventuelle bivirkninger

det er praktiske eller organisatoriske ulemper for deg eller pasienten

Kommentar:

Redusert forekomst av atelektaser vil være fordelaktig for oksygenering og redusere ulemper for pasienten. Kostnad med rekrutteringsmanøvre, PEEP og lavere FiO₂ er lav eller fraværende, da dette allerede er muligheter man har med dagens anestesiapparater.

Sjekkliste for vurdering av en oversiktsartikkel

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av tre deler:

A: Kan du stole på resultatene?

B: Hva forteller resultatene?

C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er inspirert av: Critical Appraisal Skills Programme (2017). *CASP Checklist: 10 questions to help you make sense of a Systematic Review*. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/> Hentet: 09.03.2017.

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av vitenskapelige artikler. Hvis du skal skrive en systematisk oversikt eller kritisk vurdere artikler som del av et forskningsprosjekt, anbefaler vi andre typer sjekklister. Se www.helsebiblioteket.no/kunnskapsbasert-praksis/kritisk-vurdering/sjekklister

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?

Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Hovaguimian, F., Lysakowski, C., Elia, N. & Tramér, M. R. (2013). Effect of Intraoperative High Inspired Oxygen Fraction on Surgical Site Infection, Postoperative Nausea and Vomiting, and Pulmonary Function: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesthesiology*, 119(2), 303-316. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31829aaff4>.

Del A: Kan du stole på resultatene?

Er formålet med oversikten klart formulert?

Ja

Tips: Formålet bør være klart formulert med hensyn til:

populasjonen (personene oversikten handler om)

tiltaket som gis til intervensjonsgruppen

sammenligningstiltaket som gis til kontrollgruppen

utfallene (endepunktene/resultatene) som vurderes

Kommentar:

Hensikten med studien er å oppdatere tidligere publiserte meta-analyser og tilføre en omfattende kvantitativ oppsummering av de viktigste, potensielt fordelaktige og skadelige effektene av intraoperativ høy FiO₂ hos kirurgiske pasienter. Populasjonen er voksne kirurgiske pasienter over 18 år som får generell anestesi.

P: Kirurgiske pasienter, intraoperativ.

I: Høy FiO₂ (>50%)

C: Ikke angitt i hensikt, men senere: Normal (lav) FiO₂ (<50%).

O: Fordelaktige effekter av høy FiO₂ (reduksjon i risiko for SSI, POKO), skadelige effekter av høy FiO₂ (økt risiko for pulmonale komplikasjoner).

Søkte forfatterne etter relevante typer studier?

Ja

Tips: Relevante studier:

svarer på samme spørsmål som oversikten

har et egnet studiedesign for å besvare spørsmålet. Eksempler på spørsmålstyper og egnede studiedesign:

effekt – randomisert kontrollert studie

årsak – kohortstudie

diagnostikk – tverrsnittstudie med referansetest

prognose – kohortstudie

erfaringer – kvalitativ studie

Er det samsvar mellom kriterier for inklusjon av studiene og formålet til oversikten? Se etter:

populasjon

tiltak

sammenligning

utfall

Kommentar:

De søkte etter fullstendig publiserte rapporter om randomiserte sammenligninger av intraoperativ høy FiO₂ sammenlignet med normal/lav FiO₂. Det er samsvar mellom kriteriene for inklusjon av studiene og formålet til denne studien. Høy FiO₂ rangerte fra 80% til 100% (median 80%), normal FiO₂ rangerte fra 30% til 40% (median, 30%). Studier måtte ha mer enn eller lik halvparten av den høye FiO₂-verdien for ikke å ikke skape skjevhet (positive resultater by «random chance»).

Er det sannsynlig at alle viktige og relevante studier ble funnet?

Ja

Tips: Se etter:

hvilke databaser og eventuelle søkemotorer forfatterne har søkt i, og hvordan de søkte i dem (søkestrategi)

om de søkte etter ikke-publiserte studier (i for eksempel Trials.gov)

om det var noen vesentlige begrensninger med hensyn til språk eller tid (hvis kun studier på engelsk er tatt med, kan det gi skjevhet (bias))

Kommentar:

Det ble utført søk i databasene MEDLINE, Embase, and Central Databases. Nøkkelord som (“oxygen,” “supplemental,” og “anesthesia”). Det siste elektroniske søket ble utført i september i 2012. Bibliografier over hentede artikler ble søkt etter ytterligere referanser. Ingen begrensning på språk. Referansene til artiklene ble gjennomgått for å se etter ytterligere artikler.

Ble kvaliteten på de inkluderte studiene tilstrekkelig vurdert?

Ja

Tips: Forfatterne må vurdere den metodiske kvaliteten på enkeltstudiene på en fornuftig måte med gode verktøy/sjekklister. Systematiske skjevheter (bias) i hvordan studiene er utført kan påvirke resultatene i studiene, og dermed også resultatene og konklusjonene i oversikten.

Er det oppgitt hvilke verktøy/sjekklister som ble brukt i vurderingen?

Er verktøyet/sjekklisten som ble brukt fornuftig?

Ble vurderingen gjort av minst to personer uavhengig av hverandre?

Kommentar:

Kvaliteten på de inkluderte studiene ble gjort av en forfatter og uavhengig sjekket av en annen. Konsensus ble nådd ved diskusjon ved en tredje forfatter. Det er anvendt en modifisert «4-item, 7-points Oxford scale», som tar for seg metode for randomisering, «concealment of treatment allocation», blindingsgrad og rapportering av frafall.

Hvis resultater fra de inkluderte studiene er slått sammen statistisk i en metaanalyse, var dette fornuftig og forsvarlig?

Ja

Tips:

Er det klart presisert hvilke sammenligninger som ble gjort?

Kommer resultatene (effektestimater med konfidensintervaller) fra enkeltstudiene klart frem?

Er enkeltstudiene like nok til å slås sammen? (Har forfatterne for eksempel beskrevet metoder for å teste heterogenitet?)

Er analysemetodene som er brukt forklart? (For eksempel random eller fixed effect)

Hvis det ikke er gjort en metaanalyse, er resultatene fra de inkluderte studiene narrativt oppsummert? Var det i så fall fornuftig og forsvarlig?

Kommentar:

For dikotome data beregnet de risikoforhold (RR) med 95 % KI. Dersom KI rundt RR ikke inkluderte 1 ble resultatet ansett statistisk signifikant. For kontinuerlige data ble gjennomsnittlig forskjell (MD) med 95% KI kalkulert.

Formell heterogenitetstesting ble utført. Når dataene var homogene ($P \geq 0,1$), ble det brukt en fiksert effektmodell ("fixed effects model") for å kombinere data fra uavhengige studier. For heterogene data ble kilder til heterogenitet utforsket. Det ble da gjort en sensitivitetsanalyse hvor den aktuelle studien (med stort avvik) ble ekskludert, når det ble ansett hensiktsmessig. Om ikke kilden kunne finnes, ble det brukt «random effects model». Kilder til heterogenitet var ikke forhåndsdefinert

Analyser ble utført ved bruk av STATA 11 (versjon 11; StataCorp, College Station, TX), RevMan (Dataprogram, versjon 5.1.6; The Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, København, Danmark), og Microsoft Excel® 12.2.3. for Mac (Microsoft Corporation, Redmond, WA)

Det fremgår klart hvilke sammenligninger som ble gjort: Surgical site infection, POKO, Pulmonale utfall (atelektaser, arteriell blodgass-analyse, lungefunksjon, postoperativ SpO2).

Basert på svarene dine på punkt 1–5 over, mener du at resultatene fra denne oversikten er til å stole på?

Ja

Del B: Hva forteller resultatene?

Hva er resultatene?

Tips: Vurder

hvor godt du forstår hovedkonklusjonen i oversikten

hvordan resultatene er fremstilt, se etter:

gjennomsnittsforskjell (mean difference)

standardisert gjennomsnittlig forskjell (standardised mean difference)

numbers needed to treat (NNT)

numbers needed to harm (NNH)

odds ratio (OR)

relativ risiko (RR)

relativ risikoreduksjon (RRR)

absolutt risikoreduksjon (ARR)

Kommentar:

Intraoperativ høy Fio2 reduserer ytterligere risiko for SSI hos kirurgiske pasienter som får profylaktisk antibiotika, har en svak gunstig effekt på kvalme og øker ikke risikoen for postoperativ atelektase.

SSI: Når data ble kombinert, var det en gjennomsnittlig forekomst (MD) på 14,1 % med normal Fio2 og på 11,4 % med høy Fio2; RR, 0,77 (95 % KI, 0,59–1,00);

SSI ved kolorektal kirurgi (n = 1 977), var det en gjennomsnittlig forekomst (MD) av SSI på 19,3 % med normal Fio2 og på 15,2 % med høy Fio2; RR, 0,78 (95 % KI, 0,60–1,02);

Dataene var homogene (Phetero = 0,19). De utførte i tillegg en metaanalyse ved bruk av en fixed effekt modell; RR var 0,80 (95 % KI, 0,66–0,97).

Atelektaser: RR 0.93 (95% CI, 0.59-1.46). Heterogenitet; I²= 67%. Den gjennomsnittlige forekomsten av atelektaser var 8.3% ved høy FiO2 og 10.6% ved normal FiO2.

Blodgass-analyser, lungefunksjon og postoperativ SpO2 blir narrativt beskrevet da det er få og små studier.

Hvor presise er resultatene?

Tips: Se på

konfidensintervall (KI/CI)

interkvartilbredde (interquartile range (IQR))

Kommentar:

Resultatene oppgis med 95% konfidensintervall. Heterogenitet varierer fra $I^2 = 30\%$ til 54% for SSI, og 67% for atelektaseforekomst.

Del C: Kan resultatene være til hjelp i praksis?

Kan resultatene overføres til praksis?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

populasjonen (personene) i studiene som inngår i oversikten er representative for de du møter i praksis

din praksis skiller seg fra den som omtales i oversikten

Kommentar:

Populasjonen kan overføres til vår praksis.

Ble alle viktige utfallsmål vurdert?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad det finnes ytterligere informasjon som du ville hatt med i oversikten

Kommentar:

Alle utfallsmål i denne studien er ansett som viktige.

Veier fordelene opp for ulemper og kostnader?

Ja

Tips: Vurder om, og i hvilken grad

nyttene av tiltaket er verd kostnader og eventuelle bivirkninger

det er praktiske eller organisatoriske ulemper for deg eller pasienten

Kommentar:

Dersom høy FiO₂ reduserer forekomst av SSI kan det veie opp for kostnader og ulemper med tiltaket, som er av lav kostnad og lett å administrere.

Sjekkliste for vurdering av en faglig retningslinje eller fagprosedyre

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av 23 punkter fordelt på seks hovedområder:

Avgrensning og formål

Involvering av interessenter

Metodisk nøyaktighet

Klarhet og presentasjon

Anvendbarhet

Redaksjonell uavhengighet

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av faglige retningslinjer og fagprosedyrer. Den er basert på AGREE II som er et anerkjent verktøy for kvalitetsvurdering av faglige retningslinjer. De fleste av formuleringene i denne sjekklisten er hentet fra den norske oversettelsen av en tidligere utgave av AGREE-instrumentet. I sjekklisten benyttes betegnelsen retningslinje, men den kan også brukes til vurdering av fagprosedyrer og andre lignende dokumenter.

I denne sjekklisten er svaralternativene ja, nei og uklart. I AGREE II brukes en skala som går fra 1 (strongly disagree) til 7 (strongly agree) og det er et system for å regne ut poeng. I AGREE II er det også mer omfattende hjelpetekst enn det er plass til i denne sjekklisten.

Referanser:

The AGREE Next Steps Consortium. (2013). *Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II (AGREE II)*. http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf

The AGREE Collaboration, Sosial- og helsedirektoratet. (2003) *Evaluering av faglige retningslinjer - AGREE-instrumentet*. http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?
Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Berríos-Torres, S. I., Umscheid, C. A., Bratzler, D. W., Leas, B., Stone, E.C., Kelz, R. R., Reinke, C. E., Morgan, S., Solomkin, J.S., Mazuski, J. E., Dellinger, E. P., Itani, K. M. F., Berbari, E. F., Segreti, J., Parvizi, J., Blanchard, J. Allen, G., Kluytmans, J. A. J. W., Donlan, R. & Schechter, W. P. (2017) Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection. *JAMA Surgery*, 152(8), 784-791. DOI: 10.1001/jamasurg.2017.0904

Avgrensning og formål

Retningslinjens overordnede mål er klart beskrevet

Ja

Tips: De(t) overordnede formål med retningslinjen bør være klart beskrevet, og de forventede helsemessige fordeler av retningslinjen bør være spesifikke for det kliniske problem.

Kommentar:

Den overordnede mål er å gi nye og oppdaterte evidensbaserte anbefalinger for forebygging av SSI. Det fremkommer også at det er både helsemessige fordeler og økonomiske fordeler ved forebygging av SSI.

De(t) kliniske eller organisatoriske spørsmål i retningslinjen er klart beskrevet

Ja

Tips: Se etter PICO:

P – Problem eller pasient/populasjon

I – Intervensjon

C – Eventuelle sammenligningstiltak (engelsk: Comparator)

O – Utfall eller endepunkt (engelsk: Outcome)

Kommentar:

For å evaluere bevisene på SSI-forebygging, ble spørsmål som tok for seg 13 intervensjonskategorier undersøkt. Kjernedelen av 2017-retningslinjen omfatter litteratur på tvers av alle kirurgiske prosedyrer og består av 6 emner: parenteral antimikrobiell profylakse, ikke-parenteral antimikrobiell profylakse, glykemisk kontroll, normotermi, oksygenering og antiseptisk profylakse, og videre har de undersøkt 7 emner relatert spesifikt til leddproteseoperasjoner.

For oksygenering stiller de spørsmålet “Hos pasienter med normal lungefunksjon, hvor sikker og effektiv er perioperativ bruk av økt fraksjons inspirert oksygen (FiO₂) for å redusere risikoen for SSI?”. De deler dette deretter inn i 3 underkategorier:

A) Generell anestesi: intraoperativ endotrakeal intubasjon og postoperativ oksygentilførsel på maske med reservoar.

B) Regional anestesi: intraoperativ og postoperativt oksygen på maske med reservoar; og

C) Kun postoperativt: oksygen på maske eller brillekateter.

PICO fremgår ikke direkte, men litteraturen de har anvendt har sett på pasienter over 18 år som gjennomgår kirurgiske inngrep, hvor intervensjon og kontroll er hhv. 80% FiO₂ og 35% FiO₂. Primært utfallsmål er forekomst av SSI, men de ser også på andre utfall.

Populasjonene (pasienter, brukere, befolkning) retningslinjen omfatter er klart beskrevet

Ja

Tips: Se etter beskrivelse av populasjonen med hensyn til for eksempel alder, kjønn, sykdom og dennes alvorlighetsgrad, eventuelle følgesykdommer.

Kommentar:

Det fremgår at forebyggende tiltak bør rettes mot alle kirurgiske inngrep for å unngå SSI. De vektlegger spesielt inngrep hvor den menneskelige og økonomiske byrden er størst, herunder operasjoner med leddproteser.

Involvering av interessenter

Arbeidsgruppen som har utarbeidet retningslinjen har med personer fra alle relevante faggrupper

Uklart

Tips: Opplysninger om retningslinjegruppens sammensetning, fagdisiplin og relevant ekspertise bør være tilgjengelig. Dette punktet gjelder alle som har vært aktivt med i arbeidet, ikke de som har hatt retningslinjen til gjennomsyn (se punkt 13).

Kommentar:

Gruppeinformasjon fremkommer, herunder fagdisiplin og relevant ekspertise. Både leger/kirurger, sykepleiere og forskere er representert, men finner ikke at anestesiloger er representert i arbeidsgruppene.

Synspunkter og ønsker fra populasjonen retningslinjen omhandler (pasienter, brukere, befolkning, etc.) er forsøkt inkludert

Uklart

Tips: Har arbeidsgruppen for eksempel involvert pasientrepresentanter som en del av arbeidsgruppen, intervjuet pasienter eller søkt etter og gjennomgått litteratur om pasientopplevelser?

Kommentar:

CDC fullførte et utkast til retningslinjen som deretter ble delt med det et ekspertpanel for grundig gjennomgang og deretter med HICPAC og medlemmer av publikum på komitémøter. På den annen side fremgår det ikke hvem som var i publikum og det er uklart hvem som var del av et ekspertpanel. Det kan være vanskelig for pasient å ha en mening om oksygenering intraoperativt, men

anestesipersonell (som for oksygenering er brukeren) fremstår underrepresentert i forhold til synspunkter.

Retningslinjens målgruppe (de som skal bruke retningslinjen) er klart definert

Ja

Tips: Brukerne skal være klart definert i retningslinjen slik at de umiddelbart kan avgjøre om den er relevant for dem. Brukerne av en retningslinje om ryggsmarter kan for eksempel inkludere allment praktiserende leger, nevrologer, ortopedier, revmatologer og fysioterapeuter.

Kommentar:

2017-retningslinjen er ment for bruk av kirurger, operasjonssykepleiere, anestesipersonell, anestesileverandører, intensivsykepleiere og vanlige sykepleiere som jobber på postoperativ avdeling. Infeksjonsforebyggende ansatte, epidemiologer, administrasjonspersonell i helsevesenet, andre helsepersonell; og personer som er ansvarlige for å utvikle, implementere, levere og evaluere infeksjonsforebyggings- og kontrollprogrammer for kirurgiske prosedyrer utført i en operasjonsstue.

Metodisk nøyaktighet

Systematiske metoder ble brukt for å søke etter kunnskapsgrunnlaget

Ja

Tips: Det bør tydelig fremgå hvor og hvordan det er søkt etter kunnskapsgrunnlaget. En beskrivelse av hvilke kilder som er brukt samt fullstendige søkestrategier for alle kilder bør være tilgjengelig. Søkestrategiene bør være så omfattende som mulig og være detaljerte nok til å kunne reproduseres.

Kommentar:

Denne retningslinjens anbefalinger ble utviklet basert på en målrettet systematisk gjennomgang av de beste tilgjengelige bevisene om SSI-forebygging utført i MEDLINE, EMBASE, CINAHL og Cochrane Library fra 1998 til april 2014. Det ble i forkant utviklet forskningsspørsmål (Guideline-spørsmål) som kunnskapsgrunnlaget ble sortert etter.

Kriterier for utvalgelse av kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet

Ja

Tips: Kriterier for å inkludere/ekskudere dokumentasjon som er funnet ved søk, bør fremgå. Disse kriteriene bør være nøye beskrevet, og det bør redegjøres for begrunnelsen for å inkludere/ekskudere ulike studier. For eksempel kan forfattere av kliniske retningslinjer beslutte kun å inkludere artikler fra randomiserte kliniske forsøk og utelukke artikler som ikke er skrevet på engelsk eller skandinaviske språk.

Kommentar:

Eksklusjonskriterier og inklusjonskriterier fremgår; hvor fulltekst-artikler ble ekskludert om de ikke hadde SSI som utfallsmål, pasienter med "urene" prosedyrer (for utenom ett spørsmål), studier med bare orale/dentale prosedyrer, studien ikke omhandlet primærlukking av incisjon, eller om studien vurderte sårbeskyttelse som ikke ble brukt under operasjon.

De inkluderte fulltekstene var relevant for ett eller flere forskningsspørsmål, retningslinjer for klinisk praksis, SR-er eller primærstudiedesign som oppfyller inklusjonskriteriene, skrevet på engelsk og tilgjengelig som fulltekststudier (møteabstrakter ble ekskludert). Dyrestudier og in vitro grunnleggende vitenskapelige studier ble ekskludert fra alle emner bortsett fra biofilm. Pediatriske pasientstudier ble inkludert.

Styrker og svakheter ved kunnskapsgrunnlaget er klart beskrevet

Uklart

Tips: Er det beskrevet hvilke metoder som er brukt for å vurdere risiko for systematiske feil (engelsk: risk of bias) i kunnskapsgrunnlaget?

Kommentar:

For å gi eksplisitte koblinger mellom bevisene og anbefalingene ble en modifisert GRADE-tilnærming brukt for å evaluere kvaliteten på evidens og bestemme styrken til anbefalingene. Risikoen for skjevhet knyttet til hver studie ble vurdert ved hjelp av skalaer utviklet av ECRI Institute Penn Medicine Center for evidensbasert praksis, og score ble registrert i bevistabellene, kriteriene presenteres i "eAppendix 2" på side 528. Publikasjonsskjevhet ble evaluert for spørsmål som omhandlet kommersielle produkter og ved hjelp av "funnel plot". Evidensbaserte anbefalinger ble kvalitetssjekket med andre retningslinjer fra innledende søk.

Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene er tydelig beskrevet

Ja

Tips: Det bør foreligge en beskrivelse av metoden for å formulere anbefalingene, samt hvordan de endelige beslutninger ble truffet. Metoder kan for eksempel inkludere avstemning eller formelle konsensusteknikker. Områder med uenighet, og hvordan dette ble løst bør spesifiseres.

Kommentar:

CDC fullførte et utkast til retningslinjen som deretter ble delt med det et ekspertpanel for grundig gjennomgang og deretter med HICPAC (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee) og medlemmer av publikum på komitémøter. Etter tilbakemeldinger (offentlige kommentarer), ble det på bakgrunn av dette utført et oppdatert litteratursøk og dannet grunnlag for et andre utkast. Endelige HICPAC-innspill ble gitt via en flertallsavstemning i juli 2015. Formulering av anbefalinger ble formulert basert på gjeldende evidens som tok for seg forskningsspørsmålene på det tidspunktet litteratursøkene ble utført. Narrativ beskrivelse av evidensen og anbefalingene er fremkommer i "Evidence Review" (eAppendix 1) så vel som i evidens-tabellene og GRADE-tabellene (eAppendix 2).

Det fremgår lite informasjon om ekspert-panelet, og anbefalingene fremstår som utarbeidet på bakgrunn av den tilgjengelige litteratur.

Helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer er tatt i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene

Nei

Tips: Retningslinjen bør beskrive helsemessige gevinster, bivirkninger og risikoer ved anbefalingene. En klinisk retningslinje om behandling av brystkreft kan for eksempel inneholde en diskusjon om den samlede virkning på alternative sluttresultater. Disse kan innbefatte: overlevelse, livskvalitet, skadevirkninger og symptomlindring, eller en sammenligning av et behandlingstilbud med et annet. Det bør dokumenteres at disse spørsmål er drøftet.

Kommentar:

Det nevnes innledningsvis at kostnader relatert til postoperative sårinfeksjoner (SSI) er høye, men utover dette er det få betraktninger i forhold til bivirkninger og risikoer ved anbefalingene. For oksygenering synes det å være lite fokus på eventuelle bivirkninger og risiko ved administrasjon av høy FiO₂.

Det fremgår tydelig hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnlaget

Uklart

Tips: Det bør eksplisitt fremgå hvilken sammenheng det er mellom anbefalingene og kunnskapsgrunnlaget de er basert på. Det vil si at det for hver enkelt anbefaling skal være referanse(r) til kunnskapsgrunnlaget anbefalingen bygger på.

Kommentar:

Det fremgår kunnskapsgrunnlag for hver enkel anbefaling eller uløst spørsmål, men det er noe utydelig om de har utført metaanalyser selv da de beskriver kunnskapsgrunnlag basert på 6 RCT, men viser også til metaanalyse.

Q6A: Kunnskapsgrunnlaget for generell anestesi (uten N₂O) og endotrakealtube: Intervensjon 80% oksygen vs. 30 % oksygen intraoperativt. Kunnskapsgrunnlaget er 1 RCT (n=434), fremkommer ingen anbefaling.

Q6B: Kunnskapsgrunnlaget for generell anestesi: Intervensjon er intraoperativ endotrakeal intubasjon og postoperativt oksygen maske med reservoar. Bevis av moderat kvalitet antyder en fordel med supplerende 80 % FiO₂ administrert via endotrakeal intubasjon intraoperativt. Kunnskapsgrunnlaget for dette baserer seg på en metaanalyse (N=2622) av 6 RCT med lav risiko for skjevhet. Metaanalysen som de viser til er uten referanse og det fremgår ikke klart om de har utført metaanalysen selv.

Q6C: Kunnskapsgrunnlaget for regional anestesi: Tre RCT-er viser til usikre fordeler eller ulemper (skader) vedrørende administrering av økt FiO₂ via ansiktsmaske i løpet av den perioperative perioden. Dette omhandler pasienter med normal lungefunksjon som gjennomgår regional anestesi (dvs. spinale, epidurale eller lokale nerveblokker). Konklusjonen her er ingen anbefaling og er et uløst problem. De viser til både 3 RCT (2 store (N=831) og (N=585) og en liten (=143)) og metaanalyse av 3 RCT-er, men fremgår ikke om de selv har laget denne metaanalysen (ingen kildehenvisning).

Q6D: Kunnskapsgrunnlaget for postoperativ oksygentilførsel: RCT-er viser til usikker gevinst mellom ulempe og fordel når det gjelder administrering av økt FiO₂ via ansiktsmaske eller nesekanyle. Det forekom ingen anbefaling og er et uløst problem. Kunnskapsgrunnlag her er to RCT med relativt få deltakere (n=274) og (=24).

Q7: Kunnskapsgrunnlaget for hva som er optimale anbefaling for FiO₂ for å redusere risikoen for SSI; hvordan og når skal det administreres? Søket fant ikke RCT-er eller SR-er som evaluerte både den optimale FiO₂ og hvordan/når den skulle administreres hvor SSI var et utfallsmål.

Retningslinjen er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering

Uklart

Tips: En retningslinje bør være gjennomgått eksternt før den offentliggjøres. Den eksterne gruppen bør ikke ha deltatt i arbeidsgruppen, og bør ha ekspertise på det aktuelle fagområdet og metodekompetanse. Pasientrepresentanter bør også inkluderes. En beskrivelse av metoden som er brukt til den eksterne gjennomgangen bør være tilgjengelig, samt eventuelt en liste over høringsinstansene og deres tilhørighet.

Kommentar:

Et utkast av retningslinjen ble delt med et ekspertpanel for grundig gjennomgang, deretter ble den delt med HICPAC (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee) og deltakere av komitemøter (juni 2010 – juli 2015). CDC har også lagt ut melding i det føderale registeret for offentlige kommentarer.

Prosedyre for oppdatering av retningslinjen er beskrevet

Uklart

Tips: Kliniske retningslinjer må avspeile aktuell forskning. Det bør være en klar beskrivelse av prosedyren for oppdatering av retningslinjene. Det kan for eksempel være satt en tidsplan, eller et stående utvalg som regelmessig skal motta oppdaterte litteratursøk og foreta de nødvendige endringer.

Kommentar:

Fremkommer ikke en plan for oppdatering, men i metodedel i eAppendix 1 henviser de til Umscheid et al. (2010)* for all annen metodikk enn det som er beskrevet i det dokumentet. Der fremgår det at retningslinjer vil bli revurdert med jevne mellomrom og ved ny forskning eller teknologiske fremskritt, etter forespørsel fra HICPAC.

* Umscheid CA, Agarwal RK, Brennan PJ, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Updating the guideline development methodology of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *Am J Infect Control*. 2010;38(4):264-273.

Klarhet og presisjon

Anbefalingene er spesifikke og tydelige

Uklart

Tips:

En anbefaling bør gi en konkret og presis beskrivelse av hvilken behandling som er hensiktsmessig, i hvilken situasjon og for hvilken pasientgruppe, basert på det samlede kunnskapsgrunnlaget.

Eksempel på en **spesifikk anbefaling**:

Antibiotika skal forordnes til barn på to år og over med akutt otitis media, hvis symptomene varer mer enn tre dager, eller hvis symptomene forverres etter konsultasjonen på tross av relevant behandling med smertestillende medisin; i slike tilfeller bør en gi penicillin V i 5 døgns supplert med en (doseringsoversikt).

Eksempel på en **vag anbefaling**:

Antibiotika er indisert for tilfeller med et unormalt eller komplisert forløp.

Kunnskapsgrunnlaget er imidlertid ikke alltid entydig, og det kan være usikkerhet knyttet til hvilken behandling som er den beste. I slike tilfeller bør usikkerheten være angitt i retningslinjen.

Kommentar:

Anbefalingene oppfattes noe utydelig da anbefalingen er "administrer økt FiO₂ under kirurgi og etter ekstubasjon i den umiddelbare postoperative perioden". Det gis ingen definisjon av hva de legger i "økt" i anbefalingen, ei heller hvor lenge man skal kontinuere oksygentilførsel postoperativt. På den annen side skriver de i eAppendix 1 at alle inkluderte studier anvendte 80% FiO₂ som intervensjon. Anbefalingene er også noe usammenhengende som følge av at ulikt kunnskapsgrunnlag, hvor de anbefaler økt FiO₂ per- og postoperativt, men ingen anbefaling dersom det bare skal gis per- eller postoperativt.

De ulike muligheter for håndtering av tilstanden er klart beskrevet

Ja

Tips: En retningslinje skal beskrive forskjellige mulige valg av screening, forebygging, diagnose eller behandling av den sykdom den omhandler. Mulige valg skal klart beskrives i retningslinjen. En anbefaling om behandling av depresjon kan for eksempel inneholde følgende alternativer:

behandling med tricykliske antidepressive preparater (TCA-preparater)

behandling med selektive serotoninreopptakshemmere (SSRI-preparater)

psykoterapi

kombinasjon av farmakologisk og psykologisk terapi

Kommentar:

Retningslinjen inneholder flere intervensjoner for forebygging av SSI og kommer med anbefalinger for hver av dem.

De sentrale anbefalingene er lette å identifisere

Uklart

Tips: Brukere av retningslinjen skal lett kunne finne de mest relevante anbefalingene. Disse anbefalingene besvarer de viktigste kliniske spørsmål omhandlet i retningslinjen. De kan identifiseres på forskjellig vis. De kan for eksempel oppsummeres i en boks, skrives med fet skrift, understrekes eller presenteres som flytdiagram eller algoritmer.

Kommentar:

Den publiserte artikkelen presenterer ingen tabell eller enkel oversikt, men har en narrativ beskrivelse for hvert tema og undergruppe (forskningsspørsmål). For å finne mer informasjon om de ulike anbefalingene og mer informasjon om dem må man inn i "Supplemental Online Content", et dokument på 600 sider.

Anvendbarhet

Faktorer som kan hemme og fremme bruk av retningslinjen er beskrevet

Nei

Tips: Det kan være eksisterende hemmere og fremmere som påvirker i hvilken grad retningslinjens anbefalinger kan følges. Organisatoriske endringer, som kan være påkrevet for å bruke anbefalingene, bør drøftes.

Kommentar:

Fremkommer ikke hemmere eller fremmere som påvirker bruk av retningslinjen. Innledningsvis trekker de frem kostnadene ved postoperative sårinfeksjoner. Det finnes ikke beskrivelse av andre faktorer direkte opp mot bruk av anbefalingene.

Retningslinjen er støttet av råd og/eller verktøy for bruk i praksis

Nei

Tips: For at en retningslinje skal være effektiv, skal den distribueres og implementeres sammen med tilleggs materiale. Dette kan for eksempel dreie seg om et sammendrag eller hurtigreferanser for raske oppslag, pedagogiske verktøy, pasientbrosjyrer, eller dataverktøy som bør tilbys sammen med retningslinjen.

Kommentar:

Det fremgår ikke at det er utviklet andre verktøy for distribusjon enn den publiserte artikkel som beskriver i kortform de anbefalingene de har kommet frem til. De har publisert et omfattende dokument/vedlegg (Supplemental content) hvor blant annet alle GRADE-tabeller er fremstilt.

Potensielle ressursmessige implikasjoner ved å følge anbefalingene er tatt i betraktning

Nei

Tips: Anbefalingene kan kreve tilførsel av ytterligere ressurser for å kunne tas i bruk. Det kan for eksempel være behov for mer spesialisert personale, nytt utstyr eller dyr medisinsk behandling. Den potensielle innvirkning på ressursene bør drøftes i retningslinjen.

Kommentar:

Det fremgår ikke beskrivelse av ressursmessige implikasjoner, men de poengterer at denne oppdaterte retningslinjen kan være nyttig for både helsepersonell, men også for profesjonelle organisasjoner eller lignende som utvikler mer detaljerte implementeringsveiledninger.

Retningslinjen inneholder vurderingskriterier for monitorering og/eller evaluering

Nei

Tips: Måling av etterlevelse av en klinisk retningslinje kan fremme dens bruk. Dette krever klart definerte vurderingskriterier som utgår fra de sentrale anbefalinger i retningslinjen. Disse bør presenteres. Eksempler på vurderingskriterier:

HbA1c bør være <8,0%

Diastolisk blodtrykk bør være <95 mmHg

Hvis symptomer på akutt otitis media varer mer en tre dager, skal det forordnes antibiotika

Kommentar:

For FiO₂: Det fremgår ingen vurderingskriterier for monitorering eller evaluering av tiltaket "økt FiO₂" som de anbefaler. Fra vedlegg fremgår det at det ikke ble funnet RCT eller systematiske oversikter som vurderer hva som er den optimale FiO₂-verdi og når det skal administreres. Alle studier som anvendte økt FiO₂ har anvendt 80% FiO₂. Videre skriver de at evidensbaserte kliniske retningslinjer søker å opprettholde homeostase ved å optimalisere oksygenering ved å opprettholde hemoglobinsaturasjon på >95%, unngå hypotermi og adekvat perfusjon under kirurgi.

Redaksjonell uavhengighet

Retningslinjen er redaksjonelt uavhengig av den bidragsytende instans

Uklart

Tips:

Noen retningslinjer er utviklet med ekstern støtte (for eksempel fra veldedige organisasjoner eller produsenter av legemidler og utstyr). Støtte kan være i form av økonomiske bidrag til hele utviklingen eller deler av denne, for eksempel til trykking av retningslinjen. Det bør klart fremgå at den bidragsytende organisasjons synspunkter eller interesser ikke har hatt noen innflytelse på de endelige anbefalinger.

Merknad: hvis det klart fremgår at en retningslinje er utviklet uten ekstern støtte, bør du svare «ja».

Kommentar:

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) gjennomførte hele utviklingsprosessen og ledet utforming og gjennomføring av de systematiske oversiktene (innsamling, analyse og tolkning av data), samt forberedelse, gjennomgang, godkjenning og innsending av manuskriptet for publisering. De ansatte ved CDC var ansvarlige for den overordnede utformingen og gjennomføring av retningslinjen og manuskript. Det fremgår ikke at det er mottatt støtte fra andre enn CDC.

Det er redegjort for interessekonflikter for arbeidsgruppens medlemmer

Ja

Tips:

Det kan oppstå situasjoner hvor medlemmene av arbeidsgruppen har motstridende interesser. Dette vil for eksempel være tilfelle for et medlem av arbeidsgruppen som driver forskning finansiert av et legemiddelfirma innenfor emnet for retningslinjen.

Det bør klart fremgå at alle medlemmer av gruppen har tilkjennegitt om de har noen interessekonflikter.

Kommentar:

Det er gjort rede for interessekonflikter hvor flere av forfatterne har tilknytning til forskjellige firmaer og mottar lønn eller honorar fra disse. Blant annet er en del store legemiddelfirmaer nevnt.

Sjekkliste for vurdering av en faglig retningslinje eller fagprosedyre

Hvordan brukes sjekklisten?

Sjekklisten består av 23 punkter fordelt på seks hovedområder:

Avgrensning og formål

Involvering av interessenter

Metodisk nøyaktighet

Klarhet og presentasjon

Anvendbarhet

Redaksjonell uavhengighet

I hver del finner du underspørsmål og tips som hjelper deg å svare. For hvert av underspørsmålene skal du krysse av for «ja», «nei» eller «uklart». Valget «uklart» kan også omfatte «delvis».

Om sjekklisten

Sjekklisten er laget som et pedagogisk verktøy for å lære kritisk vurdering av faglige retningslinjer og fagprosedyrer. Den er basert på AGREE II som er et anerkjent verktøy for kvalitetsvurdering av faglige retningslinjer. De fleste av formuleringene i denne sjekklisten er hentet fra den norske oversettelsen av en tidligere utgave av AGREE-instrumentet. I sjekklisten benyttes betegnelsen retningslinje, men den kan også brukes til vurdering av fagprosedyrer og andre lignende dokumenter.

I denne sjekklisten er svaralternativene ja, nei og uklart. I AGREE II brukes en skala som går fra 1 (strongly disagree) til 7 (strongly agree) og det er et system for å regne ut poeng. I AGREE II er det også mer omfattende hjelpetekst enn det er plass til i denne sjekklisten.

Referanser:

The AGREE Next Steps Consortium. (2013). *Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II (AGREE II)*. http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf

The AGREE Collaboration, Sosial- og helsedirektoratet. (2003) *Evaluering av faglige retningslinjer - AGREE-instrumentet*. http://www.agreetrust.org/wp-content/uploads/2013/10/AGREE-II-Users-Manual-and-23-item-Instrument_2009_UPDATE_2013.pdf

Har du spørsmål om, eller forslag til forbedring av sjekklisten?

Send e-post til Redaksjonen@kunnskapsbasertpraksis.no.

Kritisk vurdering av:

Young, C. C., Harris, E. M., Vacchiano, C., Bodnar, S., Bukowy, B., Elliott, R. D., Migliarese, J., Ragains, C., Trethewey, B., Woodward, A., Gama de Abreu, M., Girard, M., Futier, E., Mulier, J. P., Pelosi, P. & Sprung, J. (2019) Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-

based consensus recommendations. *British Journal of Anaesthesia*, 123(6), 898-913.
<https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>

Avgrensning og formål

Retningslinjens overordnede mål er klart beskrevet

Ja

Tips: De(t) overordnede formål med retningslinjen bør være klart beskrevet, og de forventede helsemessige fordeler av retningslinjen bør være spesifikke for det kliniske problem.

Kommentar:

Det er mange faktorer som spiller inn i lungebeskyttende ventilasjon, men det er ikke enda en konsensus i litteraturen om hva som er nøkkelpunktene for hvordan å best gi en lungebeskyttende mekanisk ventilasjon til den kirurgiske pasient: På bakgrunn av dette var hensikten å utvikle en konsensus-basert anbefaling med et mulitdisiplinært panel med ekspertise på perioperativ behandling av mekanisk ventilerte pasienter.

De(t) kliniske eller organisatoriske spørsmål i retningslinjen er klart beskrevet

Ja

Tips: Se etter PICO:

P – Problem eller pasient/populasjon

I – Intervensjon

C – Eventuelle sammenligningstiltak (engelsk: Comparator)

O – Utfall eller endepunkt (engelsk: Outcome)

Kommentar:

Det foreligger ikke en beskrivelse av PICO direkte, men fra tabell fremgår det at nøkkelord de har anvendt er anestesi, ulike termer for kirurgi, perioperativ periode og lungeprotektiv ventilasjon. Populasjonen fremgår at er voksne pasienter til kirurgi og i den intraoperative perioden. Utfall de har til hensikt å redusere er forekomsten av postoperative pulmonale komplikasjoner (lungekomplikasjoner) som står for en vesentlig del av morbiditet og mortalitet. Intervensjon er ulike faktorer som inngår i lungebeskyttende ventilasjonsstrategi som de har knyttet 24 forskningsspørsmål til.

Populasjonene (pasienter, brukere, befolkning) retningslinjen omfatter er klart beskrevet

Ja

Tips: Se etter beskrivelse av populasjonen med hensyn til for eksempel alder, kjønn, sykdom og dennes alvorlighetsgrad, eventuelle følgesykdommer.

Kommentar:

Det fremgår at det er lungebeskyttende ventilasjon (LPV) til voksne pasienter som blir mekanisk ventilert på operasjonsstuen denne retningslinjen/anbefalingen gjelder for.

Involvering av interessenter

Arbeidsgruppen som har utarbeidet retningslinjen har med personer fra alle relevante faggrupper

Ja

Tips: Opplysninger om retningslinjegruppens sammensetning, fagdisiplin og relevant ekspertise bør være tilgjengelig. Dette punktet gjelder alle som har vært aktivt med i arbeidet, ikke de som har hatt retningslinjen til gjennomsyn (se punkt 13).

Kommentar:

I ekspertpanelet er det inkludert fagpersoner fra Nord Amerika og Europa (totalt 6 forskjellige land; Tyskland, Frankrike, Belgia, Italia, USA og Canada,). Syv eksperter ble inkludert fra anesthesiologi og intensivavdelinger i disse landene. Ut over dette var C.C. Young president for det koordinerende team (C.C. Young og C. Vacchiano). Et team av 6 forskere (SB, BB, RRDE, JM, CR og BT) evaluerte den eksisterende litteraturen for hvert forskningsspørsmål.

Synspunkter og ønsker fra populasjonen retningslinjen omhandler (pasienter, brukere, befolkning, etc.) er forsøkt inkludert

Uklart

Tips: Har arbeidsgruppen for eksempel involvert pasientrepresentanter som en del av arbeidsgruppen, intervjuet pasienter eller søkt etter og gjennomgått litteratur om pasientopplevelser?

Kommentar:

Pasientperspektiver fremgår ikke av tekst. I forhold til brukere har de vurdert at en sammensetning av eksperter (som for øvrig representerer brukere som i dette tilfellet er anestesipersonell) fra ulike land i henholdsvis Europa og Nord-Amerika som passende med tanke på den varierende praksis i mekanisk ventilasjon i både litteratur og personell.

Retningslinjens målgruppe (de som skal bruke retningslinjen) er klart definert

Ja

Tips: Brukerne skal være klart definert i retningslinjen slik at de umiddelbart kan avgjøre om den er relevant for dem. Brukerne av en retningslinje om ryggsmertter kan for eksempel inkludere allment praktiserende leger, nevrologer, ortopedier, revmatologer og fysioterapeuter.

Kommentar:

Anbefalingene vil være av relevans for alle som gir tiltaket «lungebeskyttende ventilasjon» og fremgår av tittel. Innholdet samsvarer med tittelen.

Metodisk nøyaktighet

Systematiske metoder ble brukt for å søke etter kunnskapsgrunlaget

Ja

Tips: Det bør tydelig fremgå hvor og hvordan det er søkt etter kunnskapsgrunlaget. En beskrivelse av hvilke kilder som er brukt samt fullstendige søkestrategier for alle kilder bør være tilgjengelig. Søkestrategiene bør være så omfattende som mulig og være detaljerte nok til å kunne reproduseres.

Kommentar:

Forskningsspørsmålene som var utformet ble brukt som veiledning for litteratursøk, som ble utført av en bibliotekar. Et systematisk litteratursøk på hvert tema ble utført i PubMed, Embase, Cochrane Central Register of Controlled Trials. Fra start og frem til 18. juli 2018. Søkestrategi og funn er presentert i vedlegg til studien. De inkluderte observasjonsstudier, eksperimentelle studier, litteraturgjennomganger, systematiske oversiktsartikler og metaanalyser som var skrevet på engelsk.

Søkestrategien inneholdt nøkkelord og tema for anestesi, kirurgi/perioperativ håndtering og lungebeskyttende ventilasjon hos voksne.

Kriterier for utvalgelse av kunnskapsgrunlaget er klart beskrevet

Uklart

Tips: Kriterier for å inkludere/ekskudere dokumentasjon som er funnet ved søk, bør fremgå. Disse kriteriene bør være nøye beskrevet, og det bør redegjøres for begrunnelsen for å inkludere/ekskudere ulike studier. For eksempel kan forfattere av kliniske retningslinjer beslutte kun å inkludere artikler fra randomiserte kliniske forsøk og utelukke artikler som ikke er skrevet på engelsk eller skandinaviske språk.

Kommentar:

De beskriver at alle artikler ble screenet og gjennomgått av to og to, og at de brukte de samme inklusjonskriteriene. Hva inklusjonskriteriene var fremgår ikke; men det var relatert til hvert underspørsmål.

Styrker og svakheter ved kunnskapsgrunlaget er klart beskrevet

Ja

Tips: Er det beskrevet hvilke metoder som er brukt for å vurdere risiko for systematiske feil (engelsk: risk of bias) i kunnskapsgrunlaget?

Kommentar:

Det er anvendt GRADE system (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) for å vurdere risiko for systematiske feil og evidensnivå.

Metodene som er brukt for å utarbeide anbefalingene er tydelig beskrevet

Ja

Tips: Det bør foreligge en beskrivelse av metoden for å formulere anbefalingene, samt hvordan de endelige beslutninger ble truffet. Metoder kan for eksempel inkludere avstemning eller formelle konsensusteknikker. Områder med uenighet, og hvordan dette ble løst bør spesifiseres.

Kommentar:

Hvert team med forskere jobbet sammen med en av ekspertene i formuleringen av anbefaling for hvert underspørsmål basert på den tilgjengelige litteraturen og kommentarer fra eksperten de jobbet sammen med. Evidensens kvalitet ble vurdert med GRADE. Anbefalingene ble presentert på konsensumøte hvor det ble anvendt en modifisert Delphi-metode («Amsterdam Delphi method»). Den modifiserte metoden åpner for ekspertinteraksjon i siste runde, men anonymitet var ikke mulig i den settingen. Dersom det var uenighet ble det gitt 2 minutter for å argumentere for uenigheten, deretter fikk ekspertgruppen diskutere i 5 minutter før anbefalingen ble omformulert. I neste runde var konsensus-nivået satt til 70%.

Helsemessige fordeler, bivirkninger og risikoer er tatt i betraktning ved utarbeidelsen av anbefalingene

Ja

Tips: Retningslinjen bør beskrive helsemessige gevinster, bivirkninger og risikoer ved anbefalingene. En klinisk retningslinje om behandling av brystkreft kan for eksempel inneholde en diskusjon om den samlede virkning på alternative sluttresultater. Disse kan innbefatte: overlevelse, livskvalitet, skadevirkninger og symptomlindring, eller en sammenligning av et behandlingstilbud med et annet. Det bør dokumenteres at disse spørsmål er drøftet.

Kommentar:

De beskriver at intervensjoner med tilhørende kostnader eller potensielle komplikasjoner uten bevist fordel i harde utfallspunkter ikke kunne anbefales. Det er for øvrig diskutert fordeler og risiko/bivirkninger ved de tiltakene de vurderer.

Det fremgår tydelig hvordan anbefalingene henger sammen med kunnskapsgrunnlaget

Ja

Tips: Det bør eksplisitt fremgå hvilken sammenheng det er mellom anbefalingene og kunnskapsgrunnlaget de er basert på. Det vil si at det for hver enkelt anbefaling skal være referanse(r) til kunnskapsgrunnlaget anbefalingen bygger på.

Kommentar:

Det fremgår hvilke referanser som er anvendt og ligger til grunn.

Retningslinjen er blitt vurdert eksternt av eksperter før publisering

Uklart

Tips: En retningslinje bør være gjennomgått eksternt før den offentliggjøres. Den eksterne gruppen bør ikke ha deltatt i arbeidsgruppen, og bør ha ekspertise på det aktuelle fagområdet og metodekompetanse. Pasientrepresentanter bør også inkluderes. En beskrivelse av metoden som er brukt til den eksterne gjennomgangen bør være tilgjengelig, samt eventuelt en liste over høringsinstansene og deres tilhørighet.

Kommentar:

Revisjon av endelig utkast er gjort av alle forfatterne og konsensus er dannet ved hjelp av de inkluderte ekspertene. Det fremgår ingen beskrivelse av ekstern vurdering før publisering.

Prosedyre for oppdatering av retningslinjen er beskrevet

Nei

Tips: Kliniske retningslinjer må avspeile aktuell forskning. Det bør være en klar beskrivelse av prosedyren for oppdatering av retningslinjene. Det kan for eksempel være satt en tidsplan, eller et stående utvalg som regelmessig skal motta oppdaterte litteratursøk og foreta de nødvendige endringer.

Kommentar:

Fremgår ikke.

Klarhet og presisjon

Anbefalingene er spesifikke og tydelige

Ja

Tips:

En anbefaling bør gi en konkret og presis beskrivelse av hvilken behandling som er hensiktsmessig, i hvilken situasjon og for hvilken pasientgruppe, basert på det samlede kunnskapsgrunnlaget.

Eksempel på en **spesifikk anbefaling**:

Antibiotika skal forordnes til barn på to år og over med akutt otitis media, hvis symptomene varer mer enn tre dager, eller hvis symptomene forverres etter konsultasjonen på tross av relevant behandling med smertestillende medisin; i slike tilfeller bør en gi penicillin V i 5 døgn supplert med en (doseringsoversikt).

Eksempel på en **vag anbefaling**:

Antibiotika er indisert for tilfeller med et unormalt eller komplisert forløp.

Kunnskapsgrunnlaget er imidlertid ikke alltid entydig, og det kan være usikkerhet knyttet til hvilken behandling som er den beste. I slike tilfeller bør usikkerheten være angitt i retningslinjen.

Kommentar:

Anbefalingene fremgår klart og er vurdert med GRADE. For eksempel er anbefaling for perioperativ FiO₂ spesifisert til å gjelde etter intubasjon.

De ulike muligheter for håndtering av tilstanden er klart beskrevet

Ja

Tips: En retningslinje skal beskrive forskjellige mulige valg av screening, forebyggelse, diagnose eller behandling av den sykdom den omhandler. Mulige valg skal klart beskrives i retningslinjen. En anbefaling om behandling av depresjon kan for eksempel inneholde følgende alternativer:

behandling med tricykliske antidepressive preparater (TCA-preparater)

behandling med selektive serotoninreopptakshemmere (SSRI-preparater)

psykoterapi

kombinasjon av farmakologisk og psykologisk terapi

Kommentar:

Det er beskrevet og vurdert ulike muligheter i lys av lungebeskyttende ventilasjon for den kirurgiske pasient.

De sentrale anbefalingene er lette å identifisere

Ja

Tips: Brukere av retningslinjen skal lett kunne finne de mest relevante anbefalingene. Disse anbefalingene besvarer de viktigste kliniske spørsmål omhandlet i retningslinjen. De kan identifiseres på forskjellig vis. De kan for eksempel oppsummeres i en boks, skrives med fet skrift, understrekes eller presenteres som flytdiagram eller algoritmer.

Kommentar:

Anbefalingene presenteres i tabeller.

Anvendbarhet

Faktorer som kan hemme og fremme bruk av retningslinjen er beskrevet

Nei

Tips: Det kan være eksisterende hemmere og fremmere som påvirker i hvilken grad retningslinjens anbefalinger kan følges. Organisatoriske endringer, som kan være påkrevet for å bruke anbefalingene, bør drøftes.

Kommentar:

Fra før er det store variasjoner i hvor store tidalvolum og PEEP-nivå som blir anvendt til tross for økende bevisgrad for skade; det er mange faktorer som spiller en rolle i lungebeskyttende ventilasjon og ingen konsensus har tidligere foreligget. Styrker ved metoden er at anbefalingene er utarbeidet av eksperter i en prosess hvor man kan finpusse innholdet og kondensere ekspertuttalelser til klart definerte praksisanbefalinger. En begrensning er at litteraturen fokuserer på «surrogatendepunkter», som oksygenering eller respirasjonsmekanikk, men lite publiserte data støtter forbedringer i sykkelighet eller dødelighet. Det blir utover dette ikke diskutert organisatoriske endringer i forhold til bruk av anbefalingene.

Retningslinjen er støttet av råd og/eller verktøy for bruk i praksis

Nei

Tips: For at en retningslinje skal være effektiv, skal den distribueres og implementeres sammen med tilleggsmateriale. Dette kan for eksempel dreie seg om et sammendrag eller hurtigreferanser for raske oppslag, pedagogiske verktøy, pasientbrosjyrer, eller dataverktøy som bør tilbys sammen med retningslinjen.

Kommentar:

Det beskrives ikke råd eller verktøy for bruk i praksis.

Potensielle ressursmessige implikasjoner ved å følge anbefalingene er tatt i betraktning

Nei

Tips: Anbefalingene kan kreve tilførsel av ytterligere ressurser for å kunne tas i bruk. Det kan for eksempel være behov for mer spesialisert personale, nytt utstyr eller dyr medisinsk behandling. Den potensielle innvirkning på ressursene bør drøftes i retningslinjen.

Kommentar:

Det er ikke beskrevet ressursmessige implikasjoner, men på den annen side er lungebeskyttende ventilasjonsstrategi en mulighet for moderne anestesiapparater.

Retningslinjen inneholder vurderingskriterier for monitorering og/eller evaluering

Ja

Tips: Måling av etterlevelse av en klinisk retningslinje kan fremme dens bruk. Dette krever klart definerte vurderingskriterier som utgår fra de sentrale anbefalinger i retningslinjen. Disse bør presenteres. Eksempler på vurderingskriterier:

HbA1c bør være <8,0%

Diastolisk blodtrykk bør være <95 mmHg

Hvis symptomer på akutt otitis media varer mer en tre dager, skal det forordnes antibiotika

Kommentar:

For FiO₂ fremkommer det at man ikke kan monitorere hyperoksi, men man kan oppdage hypoksemi ved saturasjonsmåling. De anbefaler dermed at man gir lavest FiO₂ for å opprettholde normoksi (eller SpO₂ > eller lik 94%).

Redaksjonell uavhengighet

Retningslinjen er redaksjonelt uavhengig av den bidragsytende instans

Ja

Tips:

Noen retningslinjer er utviklet med ekstern støtte (for eksempel fra veldedige organisasjoner eller produsenter av legemidler og utstyr). Støtte kan være i form av økonomiske bidrag til hele utviklingen eller deler av denne, for eksempel til trykking av retningslinjen. Det bør klart fremgå at den bidragsytende organisasjons synspunkter eller interesser ikke har hatt noen innflytelse på de endelige anbefalinger.

Merknad: hvis det klart fremgår at en retningslinje er utviklet uten ekstern støtte, bør du svare «ja».

Kommentar:

GE Healthcare gav finansiell og logistikk-støtte, men var ikke involvert i datasamling, analyse, fortolkning, konsensus-drøftinger, utarbeidelse av rapporten eller beslutningen om å publisere.

Det er redegjort for interessekonflikter for arbeidsgruppens medlemmer

Ja

Tips:

Det kan oppstå situasjoner hvor medlemmene av arbeidsgruppen har motstridende interesser. Dette vil for eksempel være tilfelle for et medlem av arbeidsgruppen som driver forskning finansiert av et legemiddelfirma innenfor emnet for retningslinjen.

Det bør klart fremgå at alle medlemmer av gruppen har tilkjennegitt om de har noen interessekonflikter.

Kommentar:

Det fremgår at noen av forfatterne er engasjert i GE Healthcare; men også andre produsenter av anesthesiapparat er representert i beskrivelse av interessekonflikter. Disse er redegjort for.

Forkortelser

CC	Closing Capacity
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
ET-kontroll	Endetidalt-kontroll program
EtO ₂	Endetidal oksygen
FiO ₂	Fraksjon inspirert oksygen
FRC	Funksjonell reservekapasitet
N ₂ O	Lystgass
PaO ₂	Partialtrykk av oksygen
PEEP	Positive end-expiratory pressure
POKO	Postoperativ kvalme og oppkast
PPC	Postoperative Pulmonary Complications
RCT	Randomisert kontrollert studie
ROS	Reactive Oxygen Species (reaktive oksygenforbindelser)
SR	Systematic review/ systematisk oversiktsartikkel
SSI	Surgical site Infection (postoperativ sårinfeksjon etter operasjon)
WHO	Verdens helseorganisasjon