

Hanne Kåveland Hansen

# Prehospital oksygenbehandling av kols-pasienter

Hovedoppgave i Medisin

Veileder: Sigurd Loe Steinshamn, Eivind Brønstad, Karin Nikoline  
Bakkelund og Siv Moen

Januar 2022



# **Prehospital oksygenbehandling av kols-pasienter i perioden 2019-2021**

**Hovedoppgaven for stud. Med. Hanne Kåveland Hansen**

**Veiledere:**

**Sigurd Loe Steinshamm, Professor dr. Med.  
Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk**

**Eivind Brønstad, Førsteamanuensis PhD.  
Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk**

**Karin Nikoline Bakkelund, Fagrådgiver.  
Klinikk for akutt og mottaksmedisin**

**Siv Moen, Overlege.  
Akuttmedisinsk fagavdeling**

**NTNU**

**Januar 2022**

## Innholdsfortegnelse

ABSTRACT .....	3
SAMMENDRAG .....	4
INNLEDNING .....	5
FORMÅL .....	8
METODE .....	9
<i>Studiepopulasjon</i> .....	9
<i>Variabler</i> .....	12
<i>Statistikk</i> .....	12
<i>Etikk</i> .....	12
RESULTATER .....	13
TABELLER .....	18
DISKUSJON .....	22
STYRKER OG SVAKHETER I STUDIEN .....	25
KONKLUSJON .....	26
REFERANSELISTE .....	27
VEDLEGG .....	28

## Abstract

**Background:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease is a common disease in Norway and is related to multiple comorbidities and increased mortality. Important characteristics of the disease are airflow obstruction, shortness of breath and cough.

Multiple COPD-patients experience periodically exacerbations of the disease defined as periods when symptoms get worse and more severe than the usual day to day variation of the disease. Prehospital oxygen administration is an important component of the treatment of these exacerbations and is given by the paramedics to most of the COPD-patients in this setting. The purpose of this study was to examine the prehospital oxygen treatment, whether the guidelines were followed and the consequences the treatment had for the patients further course.

**Material and method:** From the prehospital journal we identified all the patients remitted to St. Olavs Hospital or Orkdal Sykehus with COPD exacerbation. We included 198 patients; 103 men and 95 women. We did a systematic review of hospital records and prehospital records as well as spirometry results and blood gas analyzes. For statistical analyzes, SPSS was used.

**Results:** The guidelines for prehospital oxygen therapy for COPD exacerbations were followed in 8.5% of cases (group 1), they were partially followed in 46.7% of cases (group 2) and not followed in 44.2% of cases (group 3). In group 1 there were no deaths, in group 2 the mortality was 11.8% while in group 3 the mortality was 8%.

**Conclusions:** The adherence to the guidelines were low. Although the guidelines are well-founded, they can be difficult to follow in clinical everyday life.

## Sammendrag

**Bakgrunn:** Kronisk obstruktiv lungesykdom er en vanlig sykdom i Norge i dag, og forbundet med flere komorbiditeter og økt mortalitet. Sykdommen karakteriseres ved luftstrøms hinder, tung pust og hoste.

Mange kols – pasienter opplever periodevis forverring av sykdommen der symptomene blir mer uttalt og alvorlige enn den daglige symptomvariasjonen. Prehospital oksygenbehandling er viktig i forbindelse med kols-forverring og gis til de fleste pasienter av ambulanspersonell. Formålet med denne studien var å kartlegge oksygenbehandlingen prehospitalt, om retningslinjene følges og hvilke følger behandlingen hadde for pasientenes videre forløp.

**Materiale og metode:** Fra ambulansjournal kunne vi identifisere alle pasientene som ble transportert til St. Olavs Hospital eller Orkdal sykehus med kolsforverring. Vi inkluderte 198 pasienter; 103 menn og 95 kvinner. Vi gjorde en systematisk gjennomgang av sykehusjournal og ambulansjournal samt spirometri-resultater og blodgass-analyser. For statistiske analyser ble SPSS benyttet.

**Resultater:** Retningslinjene for prehospital oksygenbehandling ved kols-forverring ble fulgt i 8,5% av tilfellene (gruppe 1), de ble delvis fulgt i 46,7% av tilfellene (gruppe 2) og ikke fulgt i 44,2% av tilfellene (gruppe 3). I gruppe 1 var det ingen dødsfall, i gruppe 2 var mortaliteten 11,8% mens i gruppe 3 var mortaliteten 8%.

**Konklusjon:** Retningslinjene ble i liten grad etterlevd fullt ut. En mulig årsak er at det i praksis er vanskelig å oppnå full etterlevelse i en klinisk hverdag.

## Innledning

Kronisk obstruktiv lungesykdom (kols) har utviklet seg til en folkesykdom. Omtrent 6% av Norges befolkning over 40 år lever med kols i dag (1). Sykdommen karakteriseres ved luftstrøms hinder der hovedsymptomene er tungpusthet (dyspne), hoste og oppspytt. Mange personer med kols har i tillegg dårlig ernæringsstatus, depresjon, angst og dessuten også somatiske komorbiditeter som muskelsvakhet, hjertesykdom, osteoporose med mer (1). Kols klassifiseres i fire grader etter grad av luftstrøms hinder (GOLD 1-4) og gruppe (A-D) etter symptomskår og forverringer. Viktige tiltak ved kols er røykeslutt, økt fysisk aktivitet, bedre kosthold, psykososial mestring og riktig medisinerings (2).

Mange kols-pasienter opplever forverringer av sin kols. Forverringene utløses ofte i forbindelse med infeksjoner hvor slimhinnene blir mer betente og reaktive. En forverring defineres som økning av hoste, tungpusthet, oppspytt og/eller andre symptomer fra luftveiene. Symptomene vil være mer uttalt enn den daglige symptomvariasjonen ved kols (3). Akutt forverring av kols representerer en stor byrde for pasientene i form av redusert livskvalitet og økt dødelighet, men også for samfunnet med økt bruk av helsetjenester og indirekte kostnader (3).

Respirasjonssystemet sine to hovedoppgaver er oksygenering av blodet og eliminasjon av karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ). Svikt i dette systemet deles ofte inn i oksygeneringssvikt (respirasjonssvikt type I) og ventilasjonssvikt (respirasjonssvikt type 2). Ved respirasjonssvikt type I har pasienten et partialtrykk av oksygen ( $\text{PaO}_2$ ) på  $< 8,0$  kilopascal (kPa), men normalt partialtrykk av  $\text{CO}_2$  ( $\text{PaCO}_2$ ). Ved respirasjonssvikt type II har pasienten en  $\text{PaO}_2 < 8,0$  kPa, samt  $\text{PaCO}_2 > 6,0$  kPa (4).

Personer med kols utvikler ofte respirasjonssvikt type 1 først. Ved respirasjonssvikt type 1 har ikke lenger lungevevet de egenskapene som skal til for å føre gassutveksling på en effektiv måte.  $\text{CO}_2$  diffunderer raskere og lettere over alveolemembranen og pasienten får derfor først en hypoksemisk respirasjonssvikt. Respirasjonssvikt type II skyldes ventilasjonssvikt. Pasienten klarer ikke å puste ut nok  $\text{CO}_2$  til å opprettholde et konstant/normalt partialtrykk av  $\text{CO}_2$  i blodet. Kols-pasienter vil stå i fare for å utvikle respirasjonssvikt type II og hyperkapni. Pustearbeidet over tid kan bli så stort at pasienten blir sliten i respirasjonssystemet og ikke

klarer å luften ut  $\text{CO}_2$  tilstrekkelig, noe man ofte ser ved mottak av pasienter med forverring av sin kols (4).

Oksygenbehandling blir gitt av ambulanspersonell til mange av pasientene som legges inn med akutt forverring av kols. Pasientene har ofte hypoksemi, og oksygenbehandling kan i en slik situasjon være viktig og nødvendig behandling. Alvorlig hypoksemi kan være livstruende, men det er også dokumentert at denne behandlingen kan virke negativt når den gis på feil indikasjon eller i feil dosering (5).

I en retrospektiv studie utført i England ble det sett på effekten av høy oksygenkonsentrasjon definert som oksygentilskudd  $\text{FiO}_2$  (fraksjon av oksygen i inspirasjonsluften)  $> 0,28$  gitt prehospitalt til pasienter med akutt forverring av kols. Resultatene ble sammenlignet med titrert oksygenbehandling gitt ett år senere. Resultatene av studien viste at høy oksygenkonsentrasjon kunne føre til ugunstig høy  $\text{PaO}_2$ , stigende  $\text{PaCO}_2$  og acidose sammenlignet med titrert oksygenbehandling. Det ble også sett en økt komplikasjonsfare hos pasientene som mottok høy oksygenkonsentrasjon, spesielt i de tilfeller der ambulansetrasporten varte over 30 minutter. Komplikasjonene som ble sett var økende respirasjonssvikt med behov for non-invasiv eller invasiv ventilasjonsstøtte og død (6).

I en randomisert kontrollert studie av Austin et al. sammenlignet man høy oksygenkonsentrasjon med titrert oksygenbehandling prehospitalt for pasienter som ble innlagt med akutt forverring av kols. I denne studien så man at risikoen for død var signifikant lavere i gruppen gitt titrert oksygenbehandling i  $\text{SpO}_2$ -området 88-92% sammenlignet med høy oksygenkonsentrasjon. For pasienter med kjent kols var mortaliteten 9% ved høy oksygenkonsentrasjon sammenlignet med 2% i den titrerte gruppen. Kols-pasientene som mottok titrert oksygenbehandling fikk signifikant mindre respiratorisk acidose eller hyperkapni, enn de som mottok høy oksygenkonsentrasjon (7).

$\text{CO}_2$  er et produkt av kroppens metabolisme og blir fjernet fra kroppen via lungene.  $\text{CO}_2$  nivået i blodet blir nøye regulert av kjemiske sensorer som sitter i karotidene og i hjernestammen. De sentrale reseptorene i hjernestammen er langt viktigere for reguleringen enn perifere reseptorer. Når reseptorene registrerer økt  $\text{PaCO}_2$  i blodet vil dette videre føre til økt ventilasjon med utlufting av  $\text{CO}_2$ . Denne mekanismen er derimot ikke like effektiv hos



kols-pasienter, der luftveishinder og respiratorisk muskelsvakhet kan begrense noe av denne responsen (8).

CO<sub>2</sub> i blodet blir vanligvis uttrykt som partialtrykk og måles ved arteriell blodgassprøve. Det normale partialtrykket av CO<sub>2</sub> er 4,6-6,1 kPa (8). Ifølge British Thoracic Society guidelines (BTS guidelines) vil ca. 20 - 50% av pasienter med akutt forverring av kols stå i fare for karbondioksidretensjon hvis de blir gitt for høy mengde oksygen. Oksygennivået i blodet øker, men med risiko for stigning av CO<sub>2</sub>. Dette kan dermed føre til acidose og noen ganger koma (8). Det må samtidig tas hensyn til at disse pasientene har behov for oksygentilførsel siden svært lavt oksygeninnhold i blodet kan være livstruende.

Tidligere har det blitt antatt at grunnen til dette fenomenet er at mange personer med kols er avhengig av stimulering av lavt oksygennivå i blodet for å holde ventilasjonen oppe siden respirasjonssenteret til pasienter med respirasjonssvikt type 2 (dvs. med forhøyet CO<sub>2</sub>) vil være tilvendt høyt nivå av CO<sub>2</sub>. Studier har senere vist at mekanismene bak karbondioksidretensjon er mer komplekse (8).

Den viktigste årsaken til at oksygentilførsel kan gi CO<sub>2</sub>-retensjon er antatt å skyldes at den hypoksiske vasokonstriksjonen blir opphevet ved oksygentilførsel. Da ledes større deler av perfusjonen mot dårligere ventilerte avsnitt av lungene der CO<sub>2</sub> ikke utlufes så godt slik at CO<sub>2</sub>-nivået vil stige (9).

Haldane effekten forklarer også noe av PaCO<sub>2</sub>-økningen under oksygenadministrasjon. Haldane effekten beskriver at deoksygenert hemoglobin binder mye sterkere til CO<sub>2</sub> enn oksygenert hemoglobin. Med økende O<sub>2</sub>-konsentrasjon vil dermed mer CO<sub>2</sub> løses i plasma og PaCO<sub>2</sub> stiger. For kols-pasienter vil ikke minuttventilasjonen kunne økes tilstrekkelig og Haldane effekten fører derfor til en økning i PaCO<sub>2</sub>. Oksygenindusert hyperkapni hos disse pasientene kan bli unngått ved å titrere oksygenbehandlingen til sårbare pasienter slik at oksygenmetningen holdes i området mellom 88-92% (10).

Økte nivåer av CO<sub>2</sub> vil stimulere ventilasjonen og dermed lufte ut CO<sub>2</sub>. Ved kols kan denne mekanismen være mindre effektiv, grunnet blant annet økt luftveismotstand og respiratorisk muskelsvakhet som kan begrense evnen til kompensatorisk hyperventilasjon. I tillegg kan tap av hyperkapnisk «drive» også senke ventilasjonsresponsen. Hyperkapni oppstår når

ventilasjonen ikke fungerer effektivt (8). Fysiologisk bør ventilasjonen av lungene og perfusjonen sammenfalle godt. Uoverensstemmelse kan forekomme, dette kalles da Va/Q mismatch. Det kan enten være at ventilasjonen er adekvat, men perfusjonen nedsatt, dette kalles da dødrom. Motsatt har man nedsatt ventilasjon, men adekvat perfusjon, noe som kalles shunting. Sistnevnte er det man vil kunne få ved kols, lavere ventilasjon enn normalt og dermed en mismatch mellom ventilasjon og perfusjon (10).

Kols kan disponere for hyperkapnisk respirasjonssvikt med acidose på grunn av de overnevnte mekanismene. Det er ikke mulig å forutsi hvilke pasienter som vil utvikle hyperkapni under en akutt kols-forverring, så alle pasienter med moderat/alvorlig kols burde vurderes som utsatte til det foreligger en blodgass (11). Hos denne pasientgruppen må det derfor utvises forsiktighet ved bruk av oksygen for å ikke påføre pasientene karbondioksidnarkose, og om nødvendig bidra med ikke-invasiv eller invasiv mekanisk ventilasjon (12).

Denne hovedoppgaven er en retrospektiv observasjonsstudie hvor vi har undersøkt praksis og kvalitet på oksygenbehandling av kols-pasienter prehospitalt. samt assosiasjoner mellom prehospital oksygenbehandling og videre forløp for pasientene.

## Formål

Vi ønsket å kvalitetssikre oksygenbehandlingen av kols-pasienter prehospitalt ved å se om behandlingen som ble gitt var i overensstemmelse med gjeldende prehospitalt retningslinjer og om avvik fra disse hadde negative konsekvenser i de tilfellene dette forekom. Helse Midt-Norge har felles retningslinjer for ambulansetjenesten (FRAM) som er tilgjengelige for ambulansesarbeidere i egen app kalt Bliksund App og er tilgjengelig på nettbrett og mobiltelefoner i alle ambulanser. Retningslinjene er også tilgjengelige på PC.

Det er to tiltakskort med retningslinjer som omhandler behandling av kols-pasienter: Oksygenbehandling og KOLS-forverring. Det er også retningslinjer for CPAP-behandling, kapnometri og legemidler.

Trøndelag er et fylke med store områder og spredt bebyggelse, men selve Trondheimsområdet har høy befolkningstetthet. I 2016 hadde Trondheim kommune 187 353 innbyggere og ambulansetjenesten i Sør-Trøndelag bestod av 19 ambulansestasjoner, 29 ambulanser og ca.

330 ansatte. De fleste av disse hadde fagutdanning i Ambulansefag med 2 år på videregående skole og 2 år som lærling. Ca. 40-50 var utdannet sykepleier og ca. 50-60 hadde tilleggsutdanning Paramedic.

Ifølge retningslinjene for oksygenbehandling av kols-forverring prehospitalt skal ambulanspersonellet måle SpO<sub>2</sub> før iverksettelse av oksygenbehandling og titrere oksygenbehandlingen til oksygenmetning 88-90%. Annen akutt sykdom eller skade hos pasienten kan kreve en høyere SpO<sub>2</sub>. I slike tilfeller skal man være forberedt på å gi assistert ventilasjon (Vedlegg 1).

I tillegg gis ofte forstøverbehandling med Salbutamol og Ipratropiumbromid med flow 6-8 l/min samt systemiske steroider, evt. ventilasjonsstøtte (CPAP eller assistert ventilasjon med maske – bag) (Vedlegg 1).

I denne studien så vi på om retningslinjene for oksygenbehandling ble fulgt prehospitalt. Vi studerte hvor mange pasienter som ble hjemsendt fra mottak, innlagt vanlig sengepost eller innlagt overvåkning/intensivavdeling. Vi så også på hvor mange som ble gitt ventilasjonsstøtte eller døde for pasienter der retningslinjene ble fulgt eller ikke.

## Metode

### Studiepopulasjon

Studien omfattet 198 kols-pasienter som ble transportert til St. Olavs hospital Akutt Hjerter Lungesenter eller Orkdal sykehus med ambulanse i perioden november 2019 – september 2021.

RETTSC<sup>®</sup> (Rapid emergency triage and treatment system) er et objektive, prosessbasert beslutningssystem som er utviklet ved Sahlgrenska Universitetssykehus og benyttes av ambulansetjenesten og akuttmottakene i Helse Midt-Norge. Triage i RETTSC benytter seg av fysiologiske, objektive vitalparametre (VP) og algoritmer for ulike symptomer/kontaktårsaker og risikofaktorer (Emergency signs and symptoms, ESS). Basert på VP og ESS får alle pasientene en hastegrad/prioritet som sier noe om den medisinske risikoen.

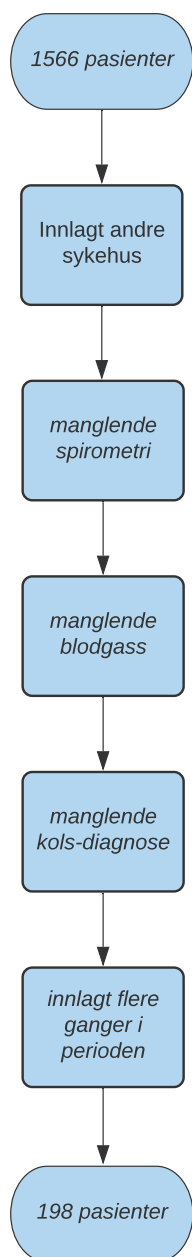
Norge har ikke et felles nasjonalt kodeverk for bruk i ambulansetjenesten tilsvarende ICD-10 i sykehusene, eller ICPC-2 i primærhelsetjenesten. I ambulansetjenesten i Sør-Trøndelag kan vi få opplysninger om kontaktårsak/bedømt tilstand fra ambulansejournalens primærproblem/bedømt tilstand og RETTS ESS. Både Primærproblem/bedømt tilstand og ESS fastsettes av ambulansesarbeiderne etter fysisk undersøkelse og samtale med pasienten. Gruppene i Primærproblem/bedømt tilstand er vide og dårlig definerte. ESS gir en mer presis fremstilling av kontaktårsak/bedømt tilstand, selv om de fleste ESS-kodene også vil omfatte flere tilstander/diagnoser.

Pasientene våre ble identifisert ved bruk av ESS-kode 4: pustebevis (pustebevis/dyspne) og underkode «obstruktivitet eller tidligere kjent kronisk hjerte/lungesykdom». Disse kriteriene ble valgt da tanken var at disse fanger opp flest kols-pasienter til studien vår.

Initialt ble det identifisert 1566 pasienter med ESS-kode 4 i det gitte tidsrommet. 1368 pasienter ble ekskludert fra studien under journalgjennomgangen. En stor andel av pasientene ble ekskludert fordi de ble innlagt på andre sykehus i Midt-Norge enn St. Olavs hospital og Orkdal sykehus. Vi hadde ikke tilgang på sykehusjournaler for disse pasientene. Andre pasienter ble ekskludert på bakgrunn av manglende spirometri slik at vi ikke hadde dokumentasjon på pasientens kols-diagnose. Pasienter ble også ekskludert på bakgrunn av manglende blodgass. Pasienter som ikke hadde kols, men astma eller andre kroniske lungesykdommer som cystisk fibrose ble også ekskludert. Disse pasientene ble identifisert ved journalgjennomgang. For pasienter som ble innlagt flere ganger i perioden registrerte vi kun det siste sykehusoppholdet (Figur 1).

Relevante data fra studien ble hentet fra ambulansejournal samt sykehusjournal, epikriser og prøvesvar. Data som ble innhentet var kun tilgjengelig for prosjektdeltakerne.

Figur 1



## Variabler

Følgende variabler ble registrert fra ambulansejournal: avlevering til akuttmottaket St. Olavs hospital eller Orkanger sykehus, oksygenadministrering, oksygenflow, bruk av CPAP og assistert ventilasjon, SpO<sub>2</sub>, RF (respirasjonsfrekvens), puls, temperatur, inhalasjonsbehandling (salbutamol, ipratropiumbromid), behandling med systemiske steroider.

Fra sykehusjournal ble følgende registrert: Spirometri dato, FEV1/FVC, FEV1 (L), FEV1 (% av forventet), kols-grad, blodgassverdier (pH, pCO<sub>2</sub>, BE (base excess), HCO<sub>3</sub> (bikarbonat), sO<sub>2</sub> (oksygensaturasjon %)), BiPAP-behandling, intubasjon, høyeste behandlingsnivå sykehus (sendt hjem fra mottak, sengepost, overvåkning, intensiv), Nivå #2 - hvor pasientene endte opp etter aktuelt sykehusopphold (sendt hjem, korttidsopphold/omplassert, død), kardiovaskulær komorbiditet, annen komorbiditet og røykestatus (aldri – røyker, sluttet, nåværende røyker).

## Statistikk

Pasientene ble gruppert etter mengde oksygen gitt i ambulanse og grad av hypoksi bedømt ved SpO<sub>2</sub>. Forklaringsvariabel er oksygendose gitt (L/min). Utfallsvariabler er kategorisert som overvåkning/intensivopphold, behov for ventilasjonsstøtte og død. Assosiasjonen mellom disse er estimert ved logistisk regresjon. Kovariater er: Alder, kjønn, røyking, komorbiditet og kardiovaskulær komorbiditet ved hjelp av multivariatanalyse.

Ved normalfordelte kontinuerlig variabler ble det benyttet t-test, og ikke parametriske metode for ikke normalfordelte variabler. For kategoriske variabler ble Fisher exact test eller chi-kvadrat test benyttet. Et svar er definert som statistisk signifikant dersom p-verdi < 0,05.

## Etikk

Prosjektet ble søkt Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) for godkjenning. REK konkluderte med at studien regnes som en kvalitetsstudie, søknadsnummer: 253642. Identifiserbare persondata ble lagret på sikkert filområde og var kun tilgjengelig for deltagere i studien. Studien er forankret i Klinikk for lunge- og arbeidsmedisin samt klinikk for akutt- og mottaksmedisin.

## Resultater

### *Studiepopulasjon*

Vi inkluderte 198 kols-pasienter som mottok oksygenbehandling prehospitalt i perioden 2019-2021. Av de 198 pasientene var det 3 pasienter (2%) med kols grad 1, 46 (24%) med kols grad 2, 74 (37%) med kols grad 3 og 74 (37%) med kols grad 4 (Tabell 1).

Det var 103 (52%) menn og 95 (48%) kvinner som ble inkludert i studien (Tabell 1). Av mennene var det 32 (31,1%) som fikk behandling på overvåkning/intensiv. For kvinner var det 30 (31,6%) som fikk behandling på overvåkning/intensiv. Dødeligheten var 16 (15,5%) for menn og 3 (3,2%) for kvinner etter innleggelse (Tabell 2).

Pasientene som var med i studien var mellom 49 og 95 år. Gjennomsnittsalderen for menn var 75,5 år og for kvinner 76,0 år (Tabell 1).

### *Prehospital oksygenbehandling*

Alle de 198 pasientene i studien vår mottok oksygenbehandling prehospitalt. 114 (57,6%) mottok oksygen på nesegrime, 52 (26,3%) mottok oksygen på oxymask, 31 (15,7%) mottok oksygen på maske med reservoar mens 1 (0,5%) mottok oksygen ved bruk av maske-bag og manuell ventilering, på vei til sykehus (Tabell 1).

Mengde oksygen som ble gitt varierte fra 1L/min til 30L/min. Gjennomsnittlig mengde oksygen gitt var 4,7L/min (Tabell 5).

Vi fant at dersom man øker mengden oksygen gitt prehospitalt med 1L/min så øker risikoen med 1,030 for å måtte behandles med BiPAP (P=0,294). Dersom vi kontrollerer for kovariatene (kjønn, alder, kardiovaskulær komorbiditet, annen komorbiditet og røyking) så er risikoen 1,037. (P=0,211). Korrigering for kovariater endret altså ikke utfallet (Tabell 4).

Videre fant vi at dersom man øker mengden oksygen gitt av ambulanspersonell med 1L/min, så øker risiko med 1,033 for å måtte behandles på overvåknings- eller intensivavdeling

( $P=0,224$ ). Dersom vi kontrollerer for kovariatene så øker risiko for dette til 1,041 ( $P=0,146$ ) (Tabell 4).

Deretter undersøkte vi overlevelse. Dersom man øker mengden oksygen gitt med 1L/min så reduseres overlevelsen med 0,948 ( $P=0,133$ ). Ved korrigering for kovariatene er risiko 0,949 ( $P=0,181$ ). Korrigering for kovariater endret altså ikke utfallet (Tabell 4).

Oppsummert ser vi tendenser til at for høye mengder oksygen har negativ effekt, men ingen av resultatene er statistisk signifikante.

### *Kols-stadier*

For pasientene med kols grad 1 var gjennomsnittlig mengde oksygen gitt 8L (Spredning 3 – 13 L/min) (Tabell 5).

For pasientene med kols grad 2 var gjennomsnittlig mengde oksygen gitt 4,78L (Spredning 1-24L/min) (Tabell 5).

For pasientene med kols grad 3 var gjennomsnittlig mengde oksygen gitt 4,47L (Spredning 1 – 30L/min) (Tabell 5).

For pasientene med kols grad 4 var gjennomsnittlig mengde oksygen gitt 4,81L (Spredning 1 – 30L/min) (Tabell 5).

### *Omsorgsnivå og utfall i sykehus*

Av 198 pasienter som ble fraktet til sykehus var det 62 pasienter (31,3%) som fikk behandling på overvåkning/intensiv-avdeling, 32 menn (31,1%) og 30 kvinner (30%). Det var til sammen 24,7% av pasientene som fikk behandling med BiPAP, 25 menn og 24 kvinner (Tabell 2.)

Det var 16 menn (15,5%) og 3 kvinner (3,2%) som døde på sykehuset. Mortaliteten ble da på 9,6% til sammen (Tabell 2).



### *Prehospital retningslinjer for kols-behandling*

Hos 17 (8,5%) av pasientene ble retningslinjene for oksygenbehandling av kols-forverring fulgt: Disse pasientene mottok oksygenbehandling ved  $SpO_2 < 90\%$  og oksygenbehandlingen ble titrert til  $SpO_2$  88-90% (Tabell 3).

Hos 93 (46,7%) av pasientene ble retningslinjene delvis fulgt. Disse pasientene fikk oksygenbehandling ved  $SpO_2 < 90\%$ , men oksygenbehandlingen ble ikke titrert til 88-90% (Tabell 3).

88 (44,2%) ble ikke behandlet i henhold til gjeldende retningslinjer. Hos 33 (16,6%) ble oksygen gitt før  $SpO_2$ -måling ble utført. Hos 51 (25,8%) ble oksygen gitt etter utført måling av  $SpO_2$ , som da viste over 90%. Hos 4 (2%) ble ingen  $SpO_2$ -måling utført før oksygenbehandling (Tabell 3).

Oppsummert ser vi at hos 17 (8,5%) følges retningslinjene, hos 93 (46,7%) følges delvis retningslinjene og hos 88 (44,2%) følges ikke retningslinjene.

### *Utfall basert på etterlevelse av prehospital retningslinjer*

Vi delte pasientpopulasjonen inn i tre grupper. Gruppe 1: Retningslinjer fulgt, der oksygenbehandling ble iverksatt basert på en  $SpO_2 < 90\%$  for deretter å titrere  $SpO_2$  til 88-90%. Gruppe 2: Retningslinjer delvis fulgt, der oksygenbehandling ble iverksatt basert på en  $SpO_2$ -måling som viste under 90%, men ingen titrering i etterkant. Gruppe 3: Retningslinjer ikke fulgt.

Av 17 pasienter der retningslinjene ble fulgt var det 6 (35,3%) som fikk behandling på overvåkning/intensivavdeling, 5 (29,4%) som fikk behandling med BiPAP og ingen som døde. Det var 12 (70,6%) som hadde kardiovaskulær komorbiditet, 11 (64,7%) som hadde annen komorbiditet og gjennomsnittlig  $FEV_1$  (% av forventet) var 36,1%. Gjennomsnittlig arteriell pH målt ved ankomst var 7,38 og  $PaCO_2$  var 7,0 kPa. Antall pasienter med  $pH < 7,35$  var 4 (25%) (Tabell 6).

Av 93 pasienter der retningslinjene delvis ble fulgt var det 34 (36,6%) som fikk behandling på overvåkning/intensivavdeling, 27 (29%) som fikk behandling med BiPAP og 11 (11,8%) som døde. Det var 64 (68,8%) som hadde kardiovaskulær komorbiditet, 62 (66,7%) som hadde annen komorbiditet og gjennomsnittlig FEV<sub>1</sub> (% av forventet) var 39,9%. Gjennomsnittlig arteriell pH målt ved ankomst var 7,38 og PaCO<sub>2</sub> var 7,2 kPa. Antall pasienter med pH <7,35 var 25 (28%) (Tabell 6).

Av 88 pasienter der retningslinjene ikke ble fulgt var det 22 (25%) som fikk behandling på overvåkning/intensivavdeling, 17 (19,3%) som fikk behandling med BiPAP og 7 (8%) som døde. Det var 59 (67%) som hadde kardiovaskulær komorbiditet, 65 (73,9%) som hadde annen komorbiditet og gjennomsnittlig FEV<sub>1</sub> (% av forventet) var 38,5%. Gjennomsnittlig arteriell pH målt ved ankomst var 7,40 og PaCO<sub>2</sub> var 6,3. Antall pasienter med pH <7,35 var 10 (12%)<sup>1</sup> (Tabell 6).

Oppsummert ser vi høyere komplikasjonsfare med behandling på overvåkning/intensivavdeling og BiPAP-behandling hos pasientene der retningslinjene følges, eller delvis følges. Lavest mortalitet ser vi i gruppen der begge retningslinjene følges.

#### *Utfall basert på mengde oksygen gitt*

Vi delte studiepopulasjonen inn i to grupper: De som fikk oksygenbehandling ≤3L/min og de som fikk oksygenbehandling >3L/min.

Av 130 pasienter som fikk oksygenbehandling ≤3L var det 37 (28,5%) som fikk behandling på overvåkning/intensivavdeling, 31 (23,8%) som fikk BiPAP-behandling og 11 (8,5%) som døde. Andelen pasienter som hadde kardiovaskulær komorbiditet var 86 (66,2%), andelen med annen komorbiditet var 92 (70,8%) og gjennomsnittlig FEV<sub>1</sub> (% av forventet) var på 38,1%. Gjennomsnittlig pH målt ved blodgass i mottak var 7,40 og PaCO<sub>2</sub> 6,6 kPa (Tabell 7.).

Av 68 pasienter som fikk oksygenbehandling >3L/min var det 25 (36,8%) som fikk behandling på overvåkning/intensivavdeling, 18 (26,5%) som fikk BiPAP-behandling og 7 (10,3%) som døde. I denne gruppen var det 49 (72,1%) med kardiovaskulær komorbiditet, 46 (67,6%) med annen komorbiditet og gjennomsnittlig FEV<sub>1</sub> (% av forventet) var på 40,7%. Gjennomsnittlig pH målt ved blodgass i mottak var 7,36 og PaCO<sub>2</sub> var 7,1 (Tabell 7).

Oppsummert ser vi både økt mortalitet, behov for ventilasjonsstøtte samt større andel respiratorisk acidose i gruppen som har mottatt oksygenbehandling over 3L/min.

### *Behandling med BiPAP*

49 av 198 pasienter fikk behandling med BiPAP. I denne gruppen var gjennomsnittlig oksygenflow gitt 5,4L/min. Gjennomsnittlig arteriell pH var 7,33 og gjennomsnittlig PaCO<sub>2</sub> 8,5 kPa. 12 (24,5%) pasienter døde. Av pasientene i denne gruppen var det 31 (63,3%) med kardiovaskulær komorbiditet, 41 (83,7%) med annen komorbiditet og gjennomsnittlig FEV<sub>1</sub> (% av forventet) var 36,2%.

I gruppen som ikke fikk BiPAP-behandling var det 149 pasienter. I denne gruppen var gjennomsnittlig oksygenflow gitt 4,5L/min. Gjennomsnittlig arteriell pH var 7,41 og PaCO<sub>2</sub> 6,2 kPa. 6 (4%) pasienter døde. Av pasientene i denne gruppen var det 104 (69,8%) med kardiovaskulær komorbiditet, 97 (65,1%) med annen komorbiditet og gjennomsnittlig FEV<sub>1</sub> (% av forventet) var 39,9%.

Oppsummert ser vi at pasientene som mottok BiPAP-behandling hadde fått gjennomsnittlig høyere oksygenflow prehospitalt. De hadde større andel av respiratorisk acidose ved ankomst. Pasientene hadde fra før av noe lavere FEV<sub>1</sub> (% av forventet) enn pasientene som ikke mottok BiPAP-behandling.

## Tabeller

Tabell 1. Pasientkarakteristika og oksygenbehandling

	Menn	Kvinner	Total	%
Pasientpopulasjon	103 (52%)	95 (48%)	198	100
Alder (år)	Gj.snitt 75,5 (49-95)	Gj.snitt 76,0 (56-93)	Gj.snitt 76,0 (49-95)	
GOLD 1 (n)	0	3 (3,2%)	3	2
GOLD 2 (n)	22 (21,4%)	25 (26,3%)	47	24
GOLD 3 (n)	37 (35,9%)	37 (38,9%)	74	37
GOLD 4 (n)	44 (42,7%)	30 (31,6%)	74	37
Oksygenadministrasjon				
Nesegrime (n)	60 (58,3%)	54 (56,8%)	114	57,6
Oxymask (n)	25 (24,3%)	27 (28,4%)	52	26,3
Maske med reservoar (n)	18 (9,1%)	13 (6,6%)	31	15,7
Maske-bag (n)	0	1 (1,1%)	1	0,5

Tabell 2. Behandlingsnivå

	Menn	Kvinner	n	%
Ikke innlagt sykehus (n)	1 (1%)	4 (4,2%)	5	2,5
Innlagt sengepost (n)	70 (68%)	61 (64,2%)	131	66,2
Overvåkning (n)	32 (31,1%)	28 (29,5%)	60	30
Intensiv (n)	0	2 (2,1%)	2	
BiPAP (n)	25 (24,3%)	24 (25,3%)	49	24,7
Sendt hjem etter behandling på avdeling (n)	66 (64,1%)	64 (67,4%)	130	65,7
Byttet avdeling (n)	5 (4,9%)	3 (3,2%)	8	4
Omplassert/korttidsopphold (n)	16 (15,5%)	24 (25,3%)	40	20,2
Død (n)	16 (15,5%)	3 (3,2%)	19	9,6

Tabell 3. Retningslinjer for ambulansetjenesten

Retningslinjer fulgt?		n	%
Ja	SpO <sub>2</sub> målt før behandling og SpO <sub>2</sub> under 90, siste SpO <sub>2</sub> -måling 88-90	17	8,5
Delvis	SpO <sub>2</sub> målt før behandling og SpO <sub>2</sub> under 90, siste SpO <sub>2</sub> -måling under 88 eller over 90	93	46,7
Delvis	SpO <sub>2</sub> målt etter behandling, SpO <sub>2</sub> under 90	23	11,6
Nei	SpO <sub>2</sub> målt etter behandling, SpO <sub>2</sub> over 90	10	5
Nei	SpO <sub>2</sub> målt før behandling, SpO <sub>2</sub> over 90	51	25,8
Nei	Ingen SpO <sub>2</sub> måling	4	2

Tabell 4. Assosiasjonen mellom oksygenbehandling og mortalitet, ventilasjonsbehov og behandling på overvåkning/intensivavdeling

Utfall	Oksygenbehandling		Oksygenbehandling <sup>b</sup>	
	Risiko	P-verdi	Risiko	P-verdi
Overvåkning/intensiv	1,033 (0,980-1,089)	0,224	1,041 (0,986-1,099)	0,146
BiPAP	1,030 (0,975-1,088)	0,294	1,037 (0,979-1,099)	0,211
Overlevelse	0,948 (0,884-1,016)	0,133	0,949 (0,884-1,024)	0,181

<sup>b</sup>justert for kovariater: alder, kjønn, komorbiditet, røyking

Tabell 5. Gjennomsnittlig oksygenmengde gitt basert på kjønn og kols-grad

	Gjennomsnittlig oksygenmengde gitt			
	Menn	Kvinner	Total	Spredning
GOLD 1 (L/min)	-	8	8	3-13
GOLD 2 (L/min)	5,6	4,0	4,7	1-24
GOLD 3 (L/min)	4,6	4,3	4,5	1-30
GOLD 4 (L/min)	5,8	3,3	4,8	1-30
Tilsammen (L/min)	5,3	4,0	4,7	1-30

Tabell 6. Utfall og karakteristika basert på retningslinjer fulgt/ikke fulgt

	Retningslinjer delvis fulgt	Retningslinjer fulgt	Retningslinjer ikke fulgt
N	93	17	88
Overvåkning/intensiv (n)	34 (36,6%)	6 (35,3%)	22 (25%)
BiPAP (n)	27 (29%)	5 (29,4%)	17 (19,3%)
Intubert (n)	1 (1,1%)	0	0
Død (n)	11 (11,8%)	0	7 (8%)
Alder (år)	76,3±8,3	77,2±7,3	74,8±8,1
Kardiovaskulær komorbiditet (n)	64 (68,8%)	12 (70,6%)	59 (67%)
Annen komorbiditet (n)	62 (66,7%)	11 (64,7%)	65 (73,9%)
FEV1 (% av forventet)	39,9±17,6	36,1±12,6	38,5±14,7
Oksygenmengde gitt (L/min)	4,7±5,1	6,8±8,8	4,3±5
Blodgass – pH	7,38±0,08	7,38±0,08	7,40±0,08
Sur pH (<7,35)	25 (28%)	4 (23,5%)	10 (12%)
Blodgass – PaCO <sub>2</sub> (kpa)	7,2±2,7	7,0±2	6,3±1,7

Retningslinjer fulgt: SpO<sub>2</sub> <90% før oksygenbehandling iverksatt, titrert til 88-90%.

Retningslinjer delvis fulgt: SpO<sub>2</sub> <90% før oksygenbehandling iverksatt, ingen titrering.

Tabell 7. Utfall og karakteristika basert på mengde oksygen gitt

	Oksygenbehandling ≤3L	Oksygenbehandling >3L
N	130	68
Overvåkning/intensiv (n)	37 (28,5%)	25 (36,8%)
BiPAP (n)	31 (23,8%)	18 (26,5%)
Død (n)	11 (8,5)	7 (10,3%)
Alder (år)	75,26	76,59
Kardiovaskulær komorbiditet (n)	86 (66,2%)	49 (72,1%)
Annen komorbiditet (n)	92 (70,8%)	46 (67,6%)
FEV1 (% av forventet)	38,1 ±15,3	40,7±17,1
Oksygenmengde gitt (L/min)	1,95±0,8	9,99±6,3
Blodgass – pH	7,40±0,07	7,36±0,09
Blodgass – PaCO <sub>2</sub> (kpa)	6,6±2,1	7,1±2,7

Tabell 8. Karakteristika for pasienter behandlet med BiPAP

	BiPAP-behandling	Ikke BiPAP-behandling
N	49	149
Oksygenbehandling (L/min)	5,4±5,7	4,5±5,4
Blodgass – pH	7,33±0,11	7,41±0,06
Blodgass – PaCO <sub>2</sub> (kpa)	8,5±3,4	6,2±1,5
Død (n)	12 (24,5%)	6 (4%)
Kardiovaskulær komorbiditet (n)	31 (63,3%)	104 (69,8%)
Annen komorbiditet (n)	41 (83,7%)	97 (65,1%)
Alder (år)	74,3±8,5	76,2±8
FEV1 (% av forventet)	36,16±16,7	39,87±15,6

## Diskusjon

Formålet med studien var å kvalitetssikre prehospital oksygenbehandling av kols-pasienter og hvilke følger oksygenbehandlingen hadde for pasientene. Alle pasientene i studien hadde diagnosen kols ved innleggelsen. Pasientene ble behandlet av ambulanspersonell basert på en tentativ kols-diagnose. I vår studie fant vi at i nesten halvparten av tilfellene følges ingen av punktene i retningslinjene. Det var også svært få tilfeller der alle punkter i retningslinjene for prehospital oksygenbehandling av kols-pasienter ble fulgt. At alle punkter i retningslinjene blir fulgt vil si at man utfører en SpO<sub>2</sub>-måling før man igangsetter oksygenbehandling for deretter å titrere oksygenbehandlingen til SpO<sub>2</sub>-verdi 88-90% (Vedlegg 1). Når retningslinjene blir delvis fulgt blir oksygenbehandling iverksatt på riktig indikasjon, men titreres ikke til riktig målområde.

Pasientene som mottok korrekt oksygenbehandling basert på retningslinjene hadde lavest mortalitet. Vi delte pasientene inn i tre grupper: en gruppe der retningslinjene ble fulgt, en gruppe der retningslinjene delvis ble fulgt og en gruppe der retningslinjene ikke ble fulgt. Pasientene som mottok oksygenbehandling utenfor retningslinjene hadde færrest innleggelses på overvåkning/intensiv og lavest behov for ventilasjonsstøtte. Mortaliteten derimot, var lavest i gruppen der retningslinjene ble fulgt, der var det ingen pasienter døde. Denne gruppen inneholdt bare 17 pasienter, og det er derfor vanskelig å si noe om disse pasientenes høye overlevelse er en tilfeldighet, eller om det skyldes at retningslinjene ble fulgt. Funnene våre tyder også på at disse pasientene i utgangspunktet var dårligst. Her var kardiovaskulær komorbiditet og alder høyest, samt FEV1 (% av forventet) lavest. Til tross for en liten pasientgruppe, tyder funnene våre på at i de tilfellene retningslinjene følges, går det best med pasientene.

Studien vår viste at både behov for behandling på overvåkning/intensiv, behov for ventilasjonsstøtte og mortalitet var størst for pasientene som fikk behandling med høy oksygenkonsentrasjon over 3L prehospitalt.. Vi delte pasientene inn i to grupper: De som fikk lavkonsentrasjon oksygenbehandling ( $\leq 3L/min$ ) og de som fikk høykonsentrasjon oksygenbehandling ( $>3L/min$ ). Pasientene som mottok høykonsentrasjon oksygenbehandling hadde gjennomsnittlig høyere PaCO<sub>2</sub> og lavere pH ved ankomst sykehus, noe som kan være forårsaket av oksygenbehandlingen. Det er nærliggende å tenke at disse pasientene i utgangspunktet er dårligere og at det er derfor prognosen deres er verre, men det vi fant tyder



heller på det motsatte. Vi fant at disse pasientene hadde en høyere FEV<sub>1</sub> (% av forventet) enn de som mottok lavdose oksygenbehandling, hvilket tyder på at de ikke hadde like alvorlig kols. De hadde også noe høyere gjennomsnittsalder samt høyere kardiovaskulær komorbiditet.

Hvis vi sammenligner resultatene våre med det den engelske studien kommentert i innledningen, ser vi at de sammenfaller på flere områder (6). I den studien så man også at pasientene som mottok høyere oksygenkonsentrasjon hadde økt ventilasjonsbehov, mortalitet og respiratorisk acidose. Den engelske studien viste også at komplikasjonsfaren økte med økende transporttid og dermed høy oksygenkonsentrasjon over tid. Studien i England sammenlignet kols-pasientene som ble brakt til sykehus i 2001 med kols-pasienter brakt til sykehus i 2002. I 2001 hadde de ikke spesifikke prehospitale retningslinjer for forverring av kols, og dermed var ambulanspersonellet liberale med å gi oksygen. Det ble innført strengere kontroll for prehospital oksygenbruk, og pasientgruppen ett år senere mottok dermed lavere dose oksygenkonsentrasjon. Det blir ikke nevnt noe om hvorvidt aktuelle retningslinjer ble fulgt og derfor blir dette vanskelig å sammenligne med studien vår.

Studien til Austin et al. fant også at gruppen som ble behandlet med høy oksygenkonsentrasjon hadde økt komplikasjonsfare i form av ventilasjonsbehov, acidose og økt mortalitet (7). Dette var den første randomiserte kontrollerte studien som ble gjort på prehospital behandling av kols-pasienter. En svakhet ved den studien var at studieprotokollen i mange tilfeller ikke ble fulgt. Flere av pasientene mottok behandling som ikke fulgte studieprotokollen, da spesielt de pasientene som ble randomisert til å skulle motta titrert oksygen. Flere av disse mottok likevel high flow oksygenbehandling. Tilbakemeldingene i ettertid kunne tyde på at ambulansarbeiderne var bekymret for lav oksygenbehandling til pasienter med tydelig pustebevis, og at de derfor fulgte den gamle praksisen «mer er bedre» (7). Noen av pasientene i studien vår mottok også svært høy oksygenkonsentrasjon, noen opp mot 30L/min. Det kan tenkes at den samme tankegangen rundt oksygenbehandling, samt muligens manglende kunnskap og patofysiologisk forståelse kan finnes også blant prehospitalt helsepersonell også her i Norge.

Det er mange potensielle grunner til at retningslinjene ikke følges. En viktig grunn er dersom pasienten har skader/sykdommer som krever oksygenbehandling og høyere SpO<sub>2</sub>-metning, i slike tilfeller så skal det vikes fra retningslinjene (Vedlegg 1.) Det kan også hende at pasienter som til tross for adekvat oksygenmetning likevel opplever sterk subjektiv tungpust, eller at

pasienter kan være svært angstpreget. I slike tilfeller kan det tenkes at ambulanspersonellet velger å gi oksygenbehandling. Sjeldnere grunner kan tenkes å være at man ikke får målt SpO<sub>2</sub> på grunn av manglende, eller ikke-fungerende utstyr. Det bør også nevnes at ambulanseoppdragene kan være både stressende og hektiske. Det er ikke alltid mulig å få tatt alle målinger man gjerne skulle hatt, og noen ganger iverksettes behandling før man har alle data. Når det gjelder titrering av SpO<sub>2</sub> kan dette også vise seg utfordrende i enkelte situasjoner. Pasienter reagerer ulikt på oksygentilførsel og noen stiger raskt i SpO<sub>2</sub>, mens andre stiger saktere. Ambulanspersonellet har i tillegg til overvåkning og behandling av pasienten flere arbeidsoppgaver under transport. Det skal skrives journal og AMK skal få muntlig tilbakemelding på triagering og innleggelsessted for pasienten.

I vår studie var der svært få tilfeller der alle punkter i retningslinjene for prehospital oksygenbehandling ble fulgt. Vi har ikke grunnlag for å konkludere hvorvidt dagens praksis for prehospital oksygenbehandling har uheldige konsekvenser for pasientene. I kun 17 tilfeller ble retningslinjene fulgt fullt ut. I denne gruppen var det ingen dødsfall, men med et så lite pasientutvalg er det vanskelig å si hva dette skyldes. Det bør nevnes at intervallet i retningslinjene er svært snevert slik at det kan være vanskelig å holde metningen innen et så smalt målområde som SpO<sub>2</sub> 88-90%. De fleste studier konkluderer med at 88-92% er et godt målområde for pasienter med kols som står i fare for hyperkapnisk respirasjonssvikt. I BTS sine guidelines er disse studiene sammenfattet og intervallet 88 – 92% gitt status som målområde. BTS sine retningslinjer følges i mange europeiske land (13). Et forslag for vårt sykehus kan være å øke målområdet for oksygensaturasjon til 88-92% for behandling av kols-pasienter prehospitalt. Dette er et akseptert og dokumentert forsvarlig intervall for oksygenmetning og antakelig et mer realistisk mål for ambulanspersonalet i den kliniske hverdagen.

I en studie gjort på New Zealand sammenlignet man oksygenbehandlingen av pasienter som ble innlagt på sykehus med forverring av kols i 2005 med de som ble innlagt i 2010. I 2009 ble det innført et utdanningsprogram for å redusere bruken av høy oksygenkonsentrasjon til pasienter med akutt forverring av kols. Studien viste en drastisk reduksjon i bruken av høy oksygenkonsentrasjon fra 2005 til 2010. I 2005 var 75% av pasientene i kategorien «Høy oksygenkonsentrasjon», sammenlignet med kun 44% i 2010 (14). Dette demonstrerer noen av de endringene som har blitt gjort i oksygenbehandlingen av kols-pasienter de senere årene.

Resultatene fra studien vår viser at behandling med for høy oksygenkonsentrasjon kan være ugunstig for kols-pasienter. Vi så en tendens til at økt mengde oksygenkonsentrasjon gir en noe større risiko for å trenge ventilasjonsstøtte med BiPAP og behandling på overvåkning/intensivavdeling samt for høyere dødelighet. Vår studie påviste kun assosiasjoner og resultatene var heller ikke statistisk signifikante. Resultatene er likevel interessante og peker i samme retning som flere andre studier gjort på det aktuelle.

Vi så på alle pasientene som ble behandlet med BiPAP og studerte forskjeller blant disse og de som ikke ble behandlet med BiPAP. Vi fant at gjennomsnittlig mengde oksygenkonsentrasjon som ble brukt prehospitalt var større i gruppen som ble behandlet med BiPAP. Denne gruppen hadde også gjennomsnittlig lavere pH og høyere PaCO<sub>2</sub>. Vi ser også at gjennomsnittlig FEV1 (% av forventet) er lavere i gruppen som mottok BiPAP-behandling enn de som ikke gjorde det. Dette kan si oss at disse pasientene også i utgangspunktet er dårligere og har mer alvorlig kols enn de som ikke mottok BiPAP-behandling. Basert på funnene våre er det en mulighet for at pasientene ble behandlet med BiPAP fordi de fikk høyere doser (flow) oksygen.

## Styrker og svakheter i studien

En av studiens store styrker er at alle aktuelle og tilgjengelige pasienter i det gitte tidsrommet ble inkludert i studien. En annen styrke er at våre data er nye da ingen tidligere har undersøkt etterlevelsen av retningslinjene ved vårt sykehus.

Vi fant ingen signifikante forskjeller, bare tendenser. I studien vår ville et høyere antall pasienter kunne si med større sikkerhet hvorvidt forskjellene som vi fant var signifikante. Siden denne studien er en retrospektiv observasjonsstudie tillater den heller ingen konklusjoner om kausalitet, den kan kun beskrive sammenhenger.

Ved retrospektive studier er det vanlig at det kan mangle data. Ikke alle dataene våre er standardisert da de er innhentet fra journaler som er skrevet av mange ulike personer.

## Konklusjon

Studien kan tyde på at for høy oksygenkonsentrasjon til kols-pasienter er assosiert med mer alvorlig forløp for pasientene. Vi så tendenser til økt fare for respiratorisk acidose, behandling med BiPAP og død ved økende oksygenkonsentrasjon.

Vi så at retningslinjene for prehospital oksygenbehandling av kols-pasienter følges i få tilfeller. Intervallet for oksygensaturasjon er smalt. Det kan være hensiktsmessig å øke intervallet fra 88-90% til 88-92%, da dette er et mer realistisk og oppnåelig mål og samtidig mest i samsvar mer aksepterte internasjonale retningslinjer.

## Referanseliste

1. Norsk Helseinformatikk. Kols (kronisk obstruktiv lungesykdom)NHI.no: NHI [lest 06.12.2021]. Tilgjengelig fra: <https://nhi.no/sykdommer/lunger/kols/kols/?page=2>
2. Norsk Helseinformatikk. Behandling av kolsNHI.no: NHI [lest 06.12.2021]. Tilgjengelig fra: <https://nhi.no/sykdommer/lunger/kols/kols-behandling/>
3. Bakke P. Hyppige eksaserbasjoner ved KOLS – fra forskning til klinikk. Indremedisineren 2016. Tilgjengelig fra: <https://indremedisineren.no/2016/08/hyppige-eksaserbasjoner-ved-kols-fra-forskning-til-klinikk/>
4. Sæverud HA. Akutt på kronisk ventilasjonssvikt er ei hyppig utfordring i akuttmottak landet over. Indremedisineren 2019. Tilgjengelig fra: <https://indremedisineren.no/2019/12/akutt-pa-kronisk-ventilasjonssvikt-er-ei-hyppig-utfordring-i-akuttmottak-landet-over/>
5. Haugen TB. Prehospital oksygenbehandling ved kols. tidsskriftet 2011;2.
6. Durrington HJ, Flubacher M, Ramsay CF, Howard LSGE, Harrison BDW. Initial oxygen management in patients with an exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. QJM 2005;98(7):499-504.
7. Austin MA, Wills KE, Blizzard L, Walters EH, Wood-Baker R. Effect of high flow oxygen on mortality in chronic obstructive pulmonary disease patients in prehospital setting: randomised controlled trial. BMJ 2010;341(7779):907-27.
8. O'Driscoll BR, Howard L, Earis J, Mak V, Bajwah S, Beasley R, et al. BTS GUIDELINE FOR OXYGEN USE IN ADULTS IN HEALTHCARE AND EMERGENCY SETTINGS. Thorax  
An international journal of respiratory medicine 2017;72(1):i20-i1.
9. Hanson CWI, Marshall BE, Frasch HF, Marshall C. Causes of hypercarbia with oxygen therapy in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Critical Care Medicine 1996;24(1):23-8.
10. Abdo WF, Heunks LM. Oxygen-induced hypercapnia in COPD: myths and facts. Critical Care 2012;16(5).
11. O'Driscoll BR, Howard L, Earis J, Mak V, Bajwah S, Beasley R, et al. BTS GUIDELINE FOR OXYGEN USE IN ADULTS IN HEALTHCARE AND EMERGENCY SETTINGS. Thorax  
An international journal of respiratory medicine 2017;72(1):i46.
12. O'Driscoll BR, Howard L, Earis J, Mak V, Bajwah S, Beasley R, et al. BTS GUIDELINE FOR OXYGEN USE IN ADULTS IN HEALTHCARE AND EMERGENCY SETTINGS. Thorax  
An international journal of respiratory medicine 2017;72(1):i45.
13. O'Driscoll BR, Howard L, Earis J, Mak V, Bajwah S, Beasley R, et al. BTS GUIDELINE FOR OXYGEN USE IN ADULTS IN HEALTHCARE AND EMERGENCY SETTINGS. Thorax  
An international journal of respiratory medicine 2017;72(1):i1.
14. Pilcher J, Cameron L, Braithwaite I, Bowles D, Swain A, Bailey M, et al. Comparative audit of oxygen use in the prehospital setting in acute COPD exacerbation over 5 years. Emerg Med J 2015;32(3):234-8.

### Helse Midt-Norge Prehospitaltjenester

---

Tiltaksbok FRAM / 05 Respirasjon

#### #3652 - KOLS - forverring

##### Introduksjon

Akutt forverring av KOLS har ofte luftveisinfeksjon som årsak. Forverring kan også ses samtidig med hjerteinfarkt, hjertesvikt, eventuelt aspirasjon og lungeemboli.

KOLS-pasienter har ofte lavere oksygenmetning til vanlig enn andre. Noen har også kronisk økt karbondioksidnivå (EtCO<sub>2</sub>) og respirasjonsreguleringen kan være basert på oksygeninnholdet i blodet.

##### Symptomer og tegn

Forverring av tidligere stabil sykdom med økt dyspné, spesielt på utpust, økt hoste, blakket/farget oppspytt, evt. øvre luftveissymptomer. Økt hvesing, tetthet i brystet. Redusert toleranse for bevegelse. Økt utmattelse.

Alvorlige symptomer: Markert reduksjon i vanlig aktivitet. Uttalt dyspné, utpust mot lukkede lepper, bruk av hjelpemuskulatur. Nyoppstått cyanose, takykardi. Akutt forvirring. Nyoppstått ødem. Hjertestans.

##### Undersøkelser og sykehistorie

- Primærundersøkelse
  - Respirasjonsfrekvens
  - SpO<sub>2</sub>
  - EtCO<sub>2</sub> ved RF over 30, nedsatt bevissthet eller SpO<sub>2</sub> under 75 %
- Sekundærundersøkelse medisinsk pasient
  - Tatt egne medikamenter? Effekt?
  - Pasientens vanlige oksygenmetning
  - Vurder om symptomene skyldes KOLS-forverring eller har annen årsak
    - Brystmerter og feber er uvanlige symptomer
    - Vurder 12-kanals EKG

##### Behandling og observasjon

- Reevaluer ABCDE
  - Respirasjonsfrekvens, dybde og grad av våkenhet følges nøye av hensyn til mulig CO<sub>2</sub>-oppnopning
- Titrer oksygenbehandling til oksygenmetning 88-90 %
  - Annen akutt sykdom eller skade hos KOLS pasient kan kreve en høyere SpO<sub>2</sub>. Vær forberedt på å gi assistert ventilasjon i slike tilfeller (fare for CO<sub>2</sub> oppnopning).
- Inhalasjon av Salbutamol og Ipratropiumbromid på samme forstøver, flow 6-8 l/min. Salbutamol kan

## #3636 - Oksygenbehandling

### Introduksjon

Hypoksi er definert som for lavt oksygeninnhold i vevet og kan føre til skadelige celle-reaksjoner eller vevsdød. Hypoksemi er for lavt oksygeninnhold i blodet. SpO<sub>2</sub> brukes som et mål på hypoksemi, men har feilkilder, spesielt ved dårlig perifer sirkulasjon.

Ved ustabil/kritisk situasjon er det riktig å starte med høy oksygenflow, men høy oksygentilførsel (som kan medføre hyperoksi) er skadelig og skal unngås. Så snart en får oversikt og kontroll, justeres oksygentilførsel i tråd med klinisk effekt og pulsoksimetriverdier.

### Indikasjon

#### Barn

Alle barn med større skade eller alvorlig sykdom skal ha høy oksygentilførsel i startfasen. Videre administrering på grunnlag av klinisk tilstand.

#### Voksne

Pasienter med kritiske og alvorlige tilstander skal ha høy oksygentilførsel initialt. Reduser deretter oksygentilførselen i henhold til vitale parametre og klinisk tilstand. Tilstreb SpO<sub>2</sub>-verdi 90-95%.

Noen tilstander skal ha **kontinuerlig** høy oksygentilførsel f.eks. CO-forgiftning (se [Gasser og kjemikalier](#) og [Brannskade](#)), dykkesyke (se [Dykkeskade](#)) og truede luftveier.

Noen tilstander krever kontrollert eller lav-dose oksygentilførsel (f.eks. KOLS-pasienter med respirasjonssvikt type 2). Disse pasientene bør monitoreres med non-invasiv kapnometri. Gi oksygen til SpO<sub>2</sub>-måling er tilgjengelig, reduser deretter oksygentilførselen. Tilstreb SpO<sub>2</sub> 88-90 % eller til tilfredsstillende klinisk respons. Hvis ikke ønsket effekt av behandlingen, øk oksygentilførselen og vurder assistert ventilasjon.

Ved de fleste andre tilstander er det ikke behov for oksygentilskudd når SpO<sub>2</sub> ligger i området 90-95 %. Pasienter med metning over 95 % uten oksygentilførsel har selvsagt ikke behov for tilskudd, med unntak listet over.

