

# BACHELOROPPGAVE

## Kan fysisk aktivitet påvirke KOLS? - en litteraturstudie

VF 2

KULL 11 (K.Ø) og 12 (S.E)

Våren 2015

Kandidatnummer:

101393 – 101408

Innleveringsfrist: 18.05.2015

Antall ord: 11 154

## Forord

Denne oppgaven skrives i forbindelse ved vårt avgangår ved Norges Helsehøyskole, Campus Kristiania, som en fullføring av bachelorgrad i Friskliv og lokalt folkehelsearbeid.

Bakgrunnen for valg av tema er at vi begge er pårørende til familiemedlemmer med diagnosen kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS). Vi vil gjerne få takke de respektive for gode samtaler og hjelp under skriveprosessen.

Vi retter også en stor takk til vår veileder Ole Petter Hjelle, førstelektor ved Norges Helsehøyskole for fleksibel og god veiledning gjennom hele skriveprosessen.

Som siste års studenter ved Norges Helsehøyskole kan vi se tilbake på flere år med ny kunnskap og et godt lærings- og studentmiljø.

Skriveprosessen har vært interessant, lærerik og til tider utfordrende. Det føles godt å levere den siste og avsluttende oppgaven ved vårt studieprogram. Vi er stolte over resultatet av arbeidet vi har lagt ned i bacheloroppgaven vår.

Simen Ellingsen, Karianne Øiseth

Sigdal, 18.05.15

---

Underskrift

Sted, Dato

<b>Forord .....</b>	<b>2</b>
<b>Sammendrag.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Bakgrunn .....</b>	<b>5</b>
1.1.1 Hva er KOLS.....	5
1.1.2 Årsak og risikofaktorer.....	7
1.1.3 Forekomst.....	7
1.1.4 Diagnostisering .....	7
1.1.5 Gold-skala.....	8
1.1.6 Behandlingsprinsipper.....	8
1.1.7 Komorbiditet.....	9
1.1.8 Fysisk aktivitet .....	9
1.1.9 Treningsformer .....	10
1.1.10 Måling av fysisk form.....	10
1.1.11 Effekten av fysisk aktivitet.....	11
1.1.12 Fysisk aktivitet for de ulike organene.....	11
1.1.13 Fysisk aktivitet for KOLS-pasienter.....	12
1.1.14 Forebyggende helsearbeid .....	12
<b>1.2 Problemstilling .....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Oppgavens disposisjon.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4 Begrepsavklaring.....</b>	<b>14</b>
<b>2. Metode .....</b>	<b>15</b>
2.1 Litteraturstudie som metode.....	15
2.2 Fremgangsmåte .....	15
2.3 Inklusjon- og eksklusjonskriterier .....	15
2.4 Litteratursøk .....	15
2.5 Kildekritikk.....	16
<b>3. Resultatdel .....</b>	<b>17</b>
3.1 Fysisk aktivitetsnivå og dødelighet .....	17
3.2 Effekten av fysisk aktivitet.....	19
3.3 Effekt av type trening .....	24
<b>4. Diskusjon.....</b>	<b>29</b>
4.1 De viktigste funnene .....	29
4.2 Metodiske svakheter ved vår studie.....	34
<b>5. Konklusjon.....</b>	<b>35</b>
<b>Referanseliste.....</b>	<b>36</b>

## Sammendrag

### Bakgrunn

KOLS har i løpet av de siste årene utviklet seg til å bli en folkesykdom. Det antas at over 300 000 nordmenn har sykdommen. KOLS er en alvorlig kronisk sykdom med varig nedsatt lungefunksjon. Det er en lidelse med betydelig grad av uførhet og dødelighet. Vi har selv fulgt flere familiemedlemmer med diagnosen og sett med egne øyne hvor belastende sykdommen kan være for et enkeltindivid, men også belastningen sykdommen påfører samfunnet. Dette er bakgrunnen for at vi har valgt å se på effekten fysisk aktivitet har for KOLS-pasienter.

### Problemstilling

*"Kan fysisk aktivitet ha en positiv innvirkning på utviklingen av KOLS?"*

### Metode

Besvarelsen av denne oppgaven er gjort som en litteraturstudie. Studiene som er representert bygger på analysert litteratur fra et omfattende søk gjort fra ulike databaser. Resultatene fra søkene er drøftet og sammenlignet for å trekke en konklusjon i tråd med problemstillingen.

### Resultater

Funnene i oppgaven viser at fysisk aktivitet er et godt valg som behandlingsmetode for KOLS. Noen studier viste signifikante forbedringer av pasienters helsetilstand etter endt rehabiliteringsopplegg og anses å være positivt for utviklingen av KOLS. Andre studier ser på hvilken av treningsmetodene intervall-, styrke- eller utholdenhetstrening som hadde best effekt. Resultatene i disse studiene viste ingen signifikante forskjeller i hvilken treningsmetode som ga best effekt. Den ene studien tenderte allikevel til å foretrekke utholdenhetstrening fremfor intervalltrening, mens en annen la pasientens individuelle behov til grunn.

### Konklusjon

Teori og forskning konkluderer med at fysisk aktivitet har en positiv innvirkning på utviklingen av KOLS. Det er derimot uklart hvilken treningsmetode som har størst effekt, men at pasientens individuelle behov bør legges til grunn for valg av treningsmetode.

## 1. Innledning

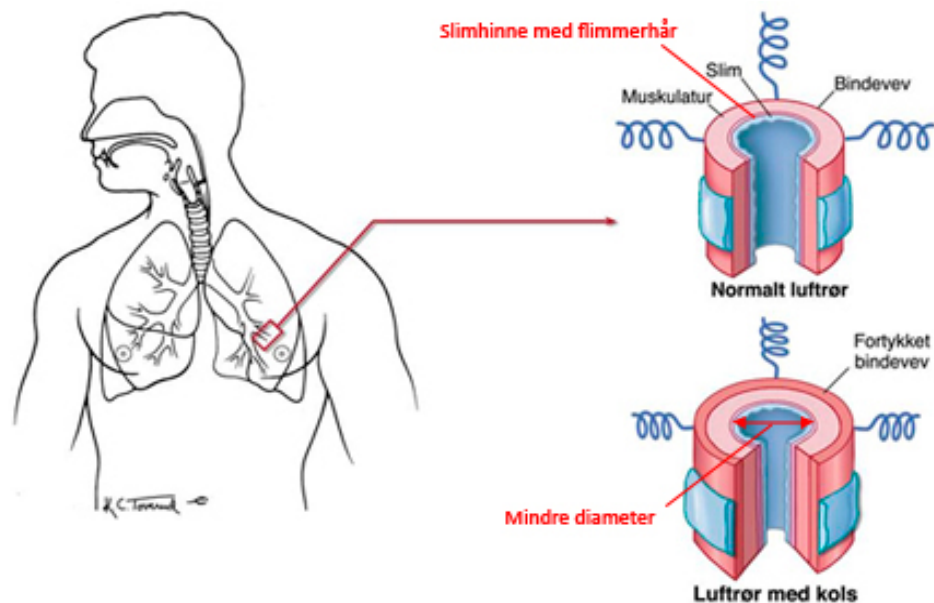
### 1.1 Bakgrunn

På 1950- og 1960-tallet var KOLS nesten ukjent for helsetjenesten (1). KOLS har blitt et folkehelseproblem og forekomsten er økende både i Norge og resten av verden (2). Sykdommen er per dags dato den raskest økende i verden og vil innen 2020 være den tredje største årsaken til død på verdensbasis. KOLS har i løpet av de siste tiårene utviklet seg til å bli en folkesykdom. Nærmere 250 000 til 350 000 mennesker i Norge har varierende grad av besvær på grunn av KOLS. Det antas at det reelle tallet er enda høyere fordi flere dør av andre årsaker. Økningen er kraftigst i eldre aldersgrupper, men sykdommen forekommer også hos yngre. Det oppstår omtrent 20 000 nye tilfeller i Norge hvert år og KOLS påfører samfunnet en voldsom belastning (3). Mesteparten av kostnadene til KOLS-omsorgen brukes til behandling av pasienter med alvorlig KOLS. Det er holdepunkter for at direkte behandlingsrelaterte kostnader ved KOLS kan være opptil to milliarder norske kroner. Kostnader på grunn av produktivitetstap (indirekte kostnader) er i en svensk undersøkelse antydning å være minst dobbelt så høye som de behandlingsrelaterte kostnadene (3). I Norge er det, som i mange andre land, store helseforskjeller mellom sosiale grupper (2). Antall leveår er lavest hos grupper med lav utdanning og/eller inntekt, og øker gradvis med økende utdanning og inntekt. Dette har i stor grad sammenheng med livsstilsfaktorer som røyking, kosthold og fysisk aktivitetsnivå. Forekomsten av KOLS er på bakgrunn av dette skjevfordelt og forekommer mest i grupper med lav sosial status.

Som en følge av den stadige økningen i livsstilsrelaterte sykdommer og utgifter knyttet til behandling av disse sykdommene kom det i 2012 en ny lov (4). Folkehelseloven legger vekt på å forebygge forekomsten av livsstilsrelaterte sykdommer, fremfor å behandle. Folkehelseloven skal bidra til en samfunnsutvikling som fremmer folkehelse og utjevner sosiale helseforskjeller. Folkehelsearbeidet skal fremme helse, trivsel, gode sosiale og miljømessige forhold og bidra til å forebygge psykisk og somatisk sykdom, skade eller lidelse. Loven skal legge til rette for et langsiktig og systematisk folkehelsearbeid.

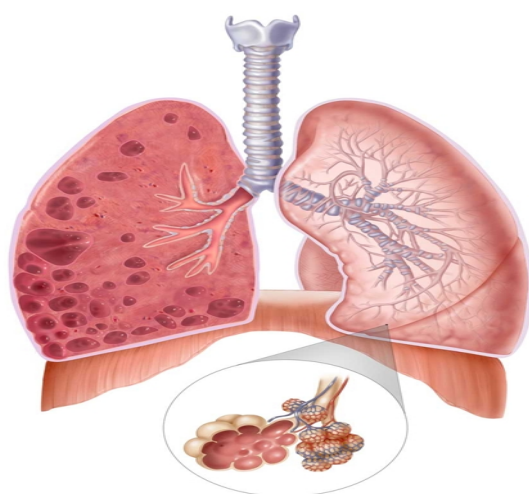
#### 1.1.1 Hva er KOLS

KOLS er en samlebetegnelse på en gruppe kroniske lungesykdommer (5). Sykdommene som faller inn under denne betegnelsen er kronisk bronkitt med luftveisobstruksjon (betennelse i bronkiene) og emfysem. Den blir klinisk karakterisert av hoste og oppspytt, med nedsatt evne til å tømme lungene for luft (6). Sykdommen er progressiv og kjennetegnes ved en betennelsesprosess i luftveier og lungevev. Konsekvensen av dette er tap av elastisitet i lungene og økt luftveismotstand, som særlig nedsetter evnen til å tømme lungene for luft (se figur 1).



Figur 1: Figuren illustrerer diameteren på luftrøret hos en frisk person (øverst) og luftrøret hos en KOLS-pasient (nederst)(7).

Luften som pustes inn går ned luftrøret (trachea) og videre til bronkiene (8). Bronkiene går videre til hver sin lunge, hvor lungene utfolder seg på samme måte som et tre, til millioner av grener. Disse grenene, bronkiolene, ender opp i millioner av "små sekker". Disse sekkene ligner drueklaser og heter alveoler (se figur 2). I alveolene foregår gassutvekslingen. Oksygenet går fra luften, gjennom lungene og inn i blodbanen (inspirasjon) og avfallsstoffet karbondioksid går fra blodbanen og ut i luften (ekspirasjon). KOLS-pasienter utvikler også emfysem (9)(6). Emfysem gir en reduksjon i antall alveoler i lungene, som fører til en reduksjon av overflatevolumet. Ved mindre volum i lungene vil det bli redusert gassutveksling av oksygen og karbondioksid i kroppen. Emfysem er årsaken til at KOLS er ikke-reversibel, fordi alveoler ikke kan repareres.



Figur 2: Illustrerer trachea, lungenes bronkier, lunger, bronkioler og alveoler (10). Innfelt bilde viser alveoler, hvor gassutvekslingen av oksygen og karbondioksid foregår.

Ved kronisk bronkitt øker slimproduksjonen i lungene (11). Denne tilstanden forverres ved infeksjoner i lungene og ved økt anstrengelse (5). Røyking er hovedårsaken til kronisk bronkitt og symptomene vil reduseres ved røykeslutt.

KOLS kan også føre til patologisk dyspné (12). Dyspné er pustebesvær eller tungpustenhet. Patologisk dyspné merkes oftest ved fysisk anstrengelse. Dyspneen kan være psykisk betinget, noe som kan forverre sykdomsbildet til en KOLS-pasient. Stress, angst eller depresjon er eksempler på slike påvirkningsfaktorer.

### 1.1.2 Årsak og risikofaktorer

KOLS skyldes i 80-95% av tilfellene røyking, men sykdommen rammer også ikke-røykere (6). Høy alder, passiv røyking, lav sosioøkonomisk tilhørighet og yrkesmessig eksponering fra industriell forurensning og bymiljø øker risikoen for å utvikle sykdommen. Risikoen for utviklingen av KOLS er uavhengig av kjønn, men den negative effekten av røyking ser ut til å være større hos kvinner enn menn. Personer med medfødt mangel på enzymet alfa-1-antitrypsin er mer disponert for å utvikle sykdommen enn andre.

Røyking er forbundet med lav sosioøkonomisk status (2). Langvarig røykehistorikk er som nevnt hovedårsaken til utviklingen av KOLS (6). Dette fører til en betennelsesdannelse som skader slimhinnene i luftveiene (2). Etter hvert vil denne betennelsen føre til bindevevsdannelse og dermed en innsnevring i luftveiene, noe som fører til luftveisobstruksjon. Røyking øker risikoen for utviklingen av en rekke andre sykdommer, som blant annet hjerte- og karsykdommer, hjerneslag og flere typer kreft som lungekreft, kreft i mage, munnhule, bukspyttkjertel, urinblære og nyrer (13).

### 1.1.3 Forekomst.

KOLS er som kjent en folkesykdom som forekommer i økende grad hos eldre personer og hos dem med lav sosioøkonomisk status (2). I de nordiske landene har fire til seks prosent av den voksne befolkningen KOLS. Prevalensen blant 45-årige røykere er 5%. Deretter øker den til 25% blant røykere for personer rundt 60 år, og videre til 50% blant røykere på 75 år. Ca.50% av KOLS-pasientene i Norge har mild KOLS (Gold stadium I), drøyt én tredjedel har moderat KOLS (Gold stadium II), og de øvrige har alvorlig KOLS (Gold stadium III-IV).

### 1.1.4 Diagnostisering

Det antas at mindre enn halvparten av pasientene med KOLS vet at de har sykdommen, selv om mange udiagnostiserte har symptomer, besvær og redusert livskvalitet (2). Underdiagnostikk kan blant annet skyldes bagatellisering av symptomer hos pasienter og manglende årvåkenhet hos helsepersonell.

For å kunne stille diagnosen KOLS må man benytte seg av en spirometrimåling (14). Spirometri er en undersøkelsesmetode av lunger, som måler effekten av luftvei- og lungefunksjonen. Spirometri måler både mengde (volum) luft som pustes ut og hastigheten på denne luften (flow). Disse to faktorene gir en god oversikt over lungenes- og luftveienes funksjon og kapasitet. Spirometri utføres ved hjelp av en

maskin med et munnstykke. Pasienten som utfører målingen blåser i munnstykke, deretter registreres hastighet og mengde luft som pustes ut.

Testen gjennomfører målinger av ulike variabler. En type måling er forsert vitalkapasitet (FVC) (14). FVC betyr det største volumet du klarer å puste ut, når lungene er helt fylt med luft – maksimal utpust etter maksimal innpust. Lav FVC måling er et tydelig tegn på liten lungekapasitet eller at lungene har en dårlig evne til å tømme seg. Den andre variabelen som er viktig å forstå er, forsert ekspiratorisk volum første sekund (FEV1). FEV1 betyr den mengden luft som pustes ut det første sekundet, etter maksimal innpust. FEV1 gir god oversikt over luftveismotstanden. Hvis det forekommer dårlige resultater av FEV1 enn normalt, er det stor sannsynlighet for at KOLS blir påvist hos pasienten. FEV1 blir også målt i prosent. Hvis FEV1% er lavere enn 80%, er det sannsynlig at det er en obstruksjon i luftveiene og dermed påvises diagnosen KOLS.

### 1.1.5 Gold-skala

Noen KOLS-pasienter har lett nedsatt lungefunksjon som de knapt merker, mens andre er mer alvorlig rammet (5). En lege kan gradere KOLS ved hjelp av lungefunksjonstesten spirometri (se tabell 1). KOLS blir gradert ut i fra en standardisert skala, Gold-skalaen (6). Gold-skalaen går fra I-IV. Hvilken grad av KOLS som blir påvist, avhenger av oppnådd FEV1-verdi i forhold til forventet verdi. Hvis FEV1 målingene viser mindre enn 80%, påvises som nevnt, KOLS.

Tabell 1. Oversikt over de ulike gradene av KOLS (6).

GOLD stadium	FEV1 (i % av forventet verdi hos lungefriske personer)	Betegnelse
I	>80 %	Preklinisk KOLS
II	50–79 %	Moderat KOLS
III	30–49 %	Alvorlig KOLS
IV	<30 %	Meget alvorlig KOLS

### 1.1.6 Behandlingsprinsipper

Røykeslutt er den mest effektive behandlingen (6). Det kan bremse utviklingen av KOLS og gi færre symptomer. Røykeslutt bidrar også til redusert dødelighet. En annen god behandlingsmetode er fysisk aktivitet. Fysisk aktivitet har en rekke gunstige effekter på kroppen, som kan redusere utviklingen og dempe symptomer for KOLS-pasienter. Rehabilitering bør være tverrfaglig for å sikre et godt individuelt tilpasset opplegg som innebærer fysisk aktivitet, kunnskap om sykdom og kostholdsendringer. Bronkodilaterende legemidler kan vurderes, samt kontinuerlig oksygenbehandling ved respirasjonssvikt.

De fleste KOLS-pasienter behandles også medikamentelt. De vanligste medisinene er beta2-agonister, antikolinerge eller glukokortikoider (15). KOLS-pasienter får ulike medikamenter ut fra hvilken grad av KOLS de har. Personer med alvorlig KOLS får inhalasjonssteroider (6). De med grad I, får kortidsvirkende bronkodilaterende midler



ved behov (16). De med grad II får langtidsvirkende bronkodilaterende medisiner hver dag. De med alvorlig KOLS, grad III, får langtidsvirkende bronkodilaterende og kortison-inhalasjon. De med grad IV, svært alvorlig KOLS, får det samme som de med alvorlig grad, men kan i tillegg få oksygenbehandling.

### 1.1.7 Komorbiditet

KOLS-pasienter har ofte andre sykdommer i tillegg til KOLS (17). 25-55% av dødsfallene blant KOLS-pasienter skyldes hjerte- og karsykdommer, mens 4-11% er relatert til andre sykdommer i respirasjonsorganer. Risikoen for å utvikle hjerteinfarkt er 50% høyere hos KOLS-pasienter enn friske personer. Osteoporose, diabetes, lungekreft, angst, depresjon, underernæring, skjelett- og muskelplager og muskeltap er andre sykdommer eller tilstander som er vanlig hos KOLS-pasienter (18). Stress, angst og depresjoner forekommer stort sett på bakgrunn av symptomene ved sykdommen.

I en artikkel fra [dagensmedisin.no](http://dagensmedisin.no) omtales en doktorgradsavhandling relatert til KOLS, angst, depresjoner og søvnforstyrrelser (19). Artikkelen viser til at angst og depresjoner har en sammenheng med symptomene for KOLS, som for eksempel pustevansker ved anstrengelse. Videre hevdes det i artikkelen at KOLS-pasienter har dobbelt så høy risiko for å lide av angst eller depresjoner som de som ikke har KOLS.

### 1.1.8 Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet er en fellesbetegnelse på all type aktivitet, som trening, mosjon, arbeid, friluftsliv, lek, trim, kroppsøving og fysisk fostring (20). Fysisk aktivitet defineres som all kroppsbevegelse som følge av muskelarbeid og som fører til økt energiforbruk. Det vil si all aktivitet som øker energiforbruket over hvilenivå. Fysisk aktivitet og trening kan redusere risikoen for utvikling av sykdom og i enkelte tilfeller kurere sykdommer (6). Fysisk aktivitet er godt dokumentert for å redusere utvikling av blant annet hjerte- og karsykdommer.

I hvilken grad fysisk aktivitet bidrar positivt på kroppen avhenger hovedsakelig av tre faktorer: Intensitet, varighet og hyppighet (6). Disse tre punktene er direkte knyttet opp mot helsegevinsten av å bedrive fysisk aktivitet. Effekten av fysisk aktivitet følger et dose-respons forhold (20). Dette forholdet er imidlertid ikke lineært, det vil si at de som er i dårligst form har størst utbytte av å være aktiv. Fysisk aktivitet og trening er ferskvare (21). Den fysiske formen må derfor vedlikeholdes, hvis ikke vil den forfalle. Hvis en KOLS-pasient har oppnådd en markant bedring av symptomer og livskvalitet, må personen kontinuerlig opprettholde aktivitetsnivået for å redusere risikoen for videre utvikling av sykdomsforløpet.

I følge helsedirektoratet er fysisk inaktivitet en av fremtidens store utfordringer (22). Fysisk inaktivitet bidrar til negative konsekvenser både fysisk, psykisk og sosialt sett blant befolkningen. Helsedirektoratets anbefalinger for fysisk aktivitet for voksne og eldre er minimum 30 minutter per dag eller 150 minutter i uken. De som ikke oppfyller disse kravene regnes som fysisk inaktive og utgjør dermed en helserisiko blant befolkningen. En nyere studie publisert i *The Lancet* i 2012, hevder at fysisk inaktivitet er like dødelig som å røyke (23). Fysisk inaktivitet fører blant annet til redusert oksygenopptak (20).

### 1.1.9 Treningsmetoder

Det finnes flere treningsformer for fysisk aktivitet som påvirker ulike deler av kroppen (24). Utholdenhetstrening, styrketrening og intervalltrening er eksempler på gode treningsformer.

Utholdenhet blir ofte definert som organismens evne til å arbeide med relativt høy intensitet over lengre tid (24). Utholdenhetstrening dreier seg hovedsakelig om å tvinge lunger og hjertet til å jobbe hardere, for å kunne tilføre kroppen det behovet av oksygen og næringsstoffer den trenger. Hjertet og lungene er hovedsakelig de organene som avgjør vår evne til å være utholdende. Utholdenhetstrening forebygger for eksempel KOLS, stress og depresjoner, diabetes type II, høyt blodtrykk og slag (2).

Styrketrening har i likhet med utholdenhetstrening, mange positive effekter på kroppen (24). I motsetning til utholdenhetstrening, går ikke styrketrening på effekten av hjertet og lungene i like stor grad. Styrketrening bidrar med økt muskelmasse, på bakgrunn av behovet for større belastning på en muskel. Musklene som jobber vil bli større og sterkere, for å takle den økende belastningen til neste økt eller arbeid. Styrketrening gir også økt arbeidskapasitet og bedret arbeidsbelastning. Det vil si at et arbeide vil føles lettere på bakgrunn av økt muskelstyrke. Styrketrening styrker skjelettet, som er veldig gunstig for KOLS-pasienter med utviklet osteoporose.

Intervalltrening er en effektiv form for utholdenhetstrening (25).

Intervalltreningsprinsippet går ut på å veksle mellom høy- og lavintensitetsperioder. Det beste eksempelet er en utholdenhets økt med 4x4 prinsippet. I en slik økt opprettholder en intensiteten i fire minutter, for så å roe ned aktivitetsnivået i en kortere periode. Pausen varer fra ett til tre minutter med ulik intensitet, også kalt aktiv pause. Dette gjentas fire ganger. For intervalltrening er det vesentlig å jobbe med høy intensitet gjennom alle fire periodene. En tommelfingerregel er rundt 90% av makspuls (maks antall pulsslag per minutt for en person). Intervalltrening er gunstig for økt utholdenhet, forbrenning, vekttap og kraft, som resulterer i mindre risiko for skader og overtrening.

### 1.1.10 Måling av fysisk form

Det finnes ulike metoder for å tallfeste en persons fysiske form. Et måleinstrument som ofte er benyttet blant helsepersonell, er en seks minutter gangtest (6MWD)(26). Testen benyttes i stor grad av KOLS-pasienter. Denne testen er enkel å gjennomføre fordi den krever lite utstyr og de aller fleste kan delta. Testen gjennomføres ved for eksempel at to kjepler plasseres på egnet sted, med en minimumsavstand på 15 meter. Målet for deltakerne er å komme så langt som mulig på seks minutter. Testen gjøres både før og etter en intervensjon eller et treningsprogram og målet er å se å se effekten av opplegget. Endringen for KOLS-pasienter må være på minimum 50 meter for å se en forbedring eller forverring fra første gjennomføring.

Maksimalt oksygenopptak (maks  $VO_2$ ) er en annen måling for fysisk form. Den benyttes ofte som måling av treningseffekt (6). Maks  $VO_2$  er det høyeste oksygenforbruket en person kan oppnå ved arbeid med maks puls. Løping er et godt eksempel på aktivitet som kan bidra til å nå makspuls og maks  $VO_2$ . Maksimalt

oksygenopptak påvirker helserelaterte faktorer som livskvalitet og overlevelse ved en rekke sykdommer, som blant annet KOLS (27).

Health related quality of life (HRQOL) er et standardisert, subjektivt selvrapporteringskjema for å tallfeste egen helse (28). Slike skjemaer benyttes ofte blant helsepersonell for å kartlegge en person eller gruppe menneskers tanker om egen helse. Disse skjemaene kan benyttes før og etter et rehabiliteringsprogram for å se effekten av rehabiliteringen hos KOLS-pasienter.

#### 1.1.11 Effekten av fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet bidrar ikke bare til endring av det organet eller den muskelen som jobber, men nesten hele kroppen (6). Effektene av trening kan deles inn i akutte effekter, som er effekten av aktivitet ved eller etter endt økt, eller treningseffekter som er effekten av regelmessig trening over tid. De positive forandringene som skjer i kroppen er godt dokumentert gjennom enorme mengder eksperimentelle, kliniske og epidemiologiske studier (20). Disse studiene peker på at fysisk aktivitet bidrar til å motvirke det fysiske inaktivitet "utsetter" kroppen for. Fysisk aktivitet bidrar eksempelvis med økt kondisjon og styrke i kroppen, bedre omsetting av fett, karbohydrater og protein, bedre hurtighet, balanse, koordinasjon, reaksjon, styrke i ledd og sener, bedre bevegelighet, vevsstyrke og elastisitet. Disse effektene bidrar med økt overskudd i hverdagen, psykisk velvære og økt grad av selvstendighet og selvhjulpenhet. Disse effektene vil også bidra til å redusere symptomer ved sykdommer.

#### 1.1.12 Fysisk aktivitet for de ulike organene

Skjelettmuskulaturens krav til tilførsel av oksygen, næring og behovet for økt utskillelse av karbondioksid og andre avfallsstoffer avhenger av intensitet, varighet og treningsmengde (6). De akutte effektene av trening for hjertet bidrar til økt kontraksjonsfrekvens, i samarbeid med det autonome nervesystemet. Dette fører til at hjertet pumper mer blod ut til organer og skjelettmuskulatur, samtidig som avfallsstoffene fraktes fortere til lungene. Pumpetakten øker proporsjonalt med arbeidsbelastningen. Langtidseffektene av trening og fysisk aktivitet bidrar til et sterkere hjerte. Det vil si at hvilepuls senkes fordi hjertets slagkraft øker per slag. Et vanlig menneske har omtrent 60-80 hjerteslag i hvilepuls per minutt, mens en godt trent person kan ha puls på 40 hjerteslag i minuttet og i enkelte tilfeller enda lavere. Dette skjer ettersom hjertets muskulatur styrkes, med et større indre volum og kraftigere muskelvegger. Det blir mindre belastning på hjertet, samtidig som det er mer effektivt. Denne effekten bidrar også positivt ved fysisk aktivitet, ved at intensiteten på aktiviteten kan opprettholdes over en lengre periode. Bedret hjertefunksjon reduserer også risikoen for utvikling av og hjerte- og karsykdommer.

Treningseffektene av skjelettmuskulatur bidrar eksempelvis til økt diameter i muskelfibrene (6). Dette skjer på bakgrunn av at muskulaturen blir generelt sterkere. Videre øker mengden kapillærer hos muskelen, slik at det blir bedre blodgjennomstrømming. Fysisk aktivitet bidrar i tillegg til økt insulinfølsomhet i muskelfibrene. Økt kapillærtetthet og insulinfølsomhet bidrar til økt opptak av brensel til skjelettmuskulaturen, som er gunstig for trening ved lang varighet og høy intensitet. Disse endringene fører til at muskulaturen blir sterkere, mer utholdende, gir bedre arbeidsøkonomi og gjør hverdagen enklere.

I lavintensitetsaktivitet øker størrelsen på hvert åndedrag i akutfasen for lungene (6). I høyintensitetstrening øker pustefrekvensen ved hjelp av nervesystemet. I hvile kan respirasjonsvolumet være fra 6-8 liter (l) i minuttet, mens ved høy intensitet, så mye som 150 l i minuttet. Lungene bidrar til utskillelse av karbondioksid og oksygen, inn og ut av sirkulasjonssystemet. Langtidseffektene av fysisk aktivitet for lungene bidrar til økt gassutveksling. Dette skjer på bakgrunn av økt pustefrekvens og respirasjonsvolum i lungene. I tillegg blir det bedre blodgjennomstrømning til lungene, ved økt kapillærtetthet.

Fysisk aktivitet bedrer immunsystemets funksjon og kan bidra til å redusere infeksjoner (6).

### 1.1.13 Fysisk aktivitet for KOLS-pasienter

Fysisk aktivitet er godt egnet for KOLS-pasienter (6). Trening for KOLS-pasienter må tilpasses enkeltindividet. Fysisk aktivitet bidrar med positive effekter både fysisk og psykisk, eksempelvis fordi det gir økt toleranse for anstrengelse, bedre livskvalitet og færre sykehusinnleggelses (29). Fysisk aktivitet bidrar også til en reduksjon av inflammatoriske reaksjoner, noe som vil bremse utviklingen av KOLS (30).

Det som begrenser fysisk aktivitet for en KOLS-pasient er graden av KOLS (6). Personer med lettere grad av KOLS (GOLD stadiet I-II) vil stort sett ha de samme utfordringene som friske personer, mens de med mer alvorlig grad av KOLS (GOLD stadiet III-IV), vil ha større problemer. Disse problemene kan være sentralt lokalisert, men påvirker perifere organer og muskler. Med tanke på sentrale utfordringer er det stort sett pusteevnen som setter en stopper for aktiviteten, men sirkulasjonssystemet kan også hindre disse personene i å delta i fysisk aktivitet.

Utholdenhetstrening for KOLS-pasienter gir økt fysisk kapasitet, anstrengelsestoleranse og redusert dyspne (tungpustenhet) (6). Dette skjer på bakgrunn av økt oksygenopptak, hjertefrekvens, redusert ventilasjon og laktatnivå i kroppen. I skjelettmuskulaturen bedres også evnen til å transportere oksygen. Dette skjer fordi kapillærtettheten øker, noe som gjør gassutvekslingen lettere.

Styrketrening bedrer den generelle styrken i kroppen, som gir økt muskelmasse og kraftutvikling (6). Dette bidrar til bedre arbeidsøkonomi, arbeidskapasitet og dermed til en positiv subjektiv følelse av mindre anstrengelse. Økt arbeidsøkonomi fører til at KOLS-pasienter kan utføre mer arbeid med samme kapasitet. Styrketrening kan gi økt livskvalitet og en lettere hverdag (31).

### 1.1.14 Forebyggende helsearbeid

I følge Verdens Helseorganisasjon (WHO) er helse definert som en tilstand av fullstendig fysisk, psykisk og sosialt velvære, og ikke bare fravær av sykdom eller lidelser (32).

Folkehelsearbeid er definert som samfunnets totale innsats for å opprettholde, bedre og fremme folkehelsen (33). I denne definisjonen inkluderes både det å fremme helsen, men også det å forebygge sykdom. Sykdomsforebygging iverksettes hovedsakelig for å forhindre eller utsette sykdom blant befolkningen, som for

eksempel KOLS. I følge boken Forebyggende Helsearbeid – Folkehelsearbeid i teori og praksis, sies det at forebyggende helsearbeid er som husarbeid - det synes bare når det ikke gjøres.

Sykdomsforebygging deles hovedsakelig inn i tre grupper; primær, sekundær og tertiær (33). Primær sykdomsforebygging betyr å forhindre at friske personer får sykdom (f.eks KOLS). Sekundær handler om å forhindre at en person får tilbakefall av sykdom (f.eks hjerteinfarkt). Tertiær omhandler å minske følgene av sykdom, for å opprettholde funksjon eller livskvalitet. For KOLS-pasienter er tertiær sykdomsforebygging det vanligste, fordi sykdommen er kronisk.

Sykdomsforebygging kan skje på både gruppe- og individ nivå. Med tanke på gruppenivå er vaksiner, fjerning av kreftfremkallende stoffer i miljø eller tilsetning av vitaminer i matvarer, eksempler på effektive tiltak som forhindrer sykdom (33). På individnivå er det eksperter som diagnostiserer en person for så å iverksette tiltak om behandling eller intervensjon. Disse tiltakene kan være medisiner, operasjoner eller så enkelt som fysisk aktivitet.

Med tanke på om effekten av forebygging er til stede, er det blant vestlige land gjort undersøkelser på utviklingen av lungekreft (33). For disse tallene er det blitt kartlagt endringer i røykevanene blant befolkningen. Tallene for dødelighet blant lungekreft synker for menn, mens den øker hos kvinner. 85% av alle lungekrefttilfeller skyldes røyking og bakgrunnen for at kvinner øker i antall dødsfall i forhold til menn, er at det er et økende antall kvinner som røyker, samtidig et færre antall menn som røyker. Ut i fra denne statistikken kan en ikke si noe om hvilke forebyggende tiltak som er gjort for at færre menn nå røyker, men en kan anta at det er en sammenheng mellom høyere priser, mer kunnskap om skadeproblemer og restriksjoner på salg.

For 100 år siden var folkehelsearbeidet avgjørende for å bekjempe de smittsomme sykdommene (34). Dagens folkehelsearbeid er avgjørende for å redusere utviklingen av de ikke-smittsomme folkesykdommene og livsstilssykdommene. I Følge NCD-strategien har Norge som overordnet mål å redusere for tidlig død av hjerte- og karsykdommer, diabetes, kroniske lungesykdommer og kreft med 25% innen 2025. For å møte disse utfordringene må det forebygges mer og fange opp sykdom i tidlig fase. Det er også viktig at pasienter med kroniske sykdommer får støtte og veiledning i nærmiljøet som bygger på samhandlingsreformen sine prinsipper (4).

Samhandlingsreformen legger vekt på forebygging fremfor behandling. I de tilfeller det lar seg gjøre, er det snakk om primærforebygging. I dagens samfunn skjer forebygging av KOLS for de fleste på sekundær eller tertiær plan, altså å forebygge tilbakefall eller minske symptomer. Skal samfunnet være bærekraftig må det legges mer vekt på forebyggende helsearbeid allerede i ung alder (35).

Samhandlingsreformen sitt mål er å redusere utviklingen av livsstilsrelaterte sykdommer. Røykesluttkampanjer er et viktig verktøy, men det viser seg at det virker mest preventivt for unge og ikke-røykere enn de som allerede røyker (36). Opplysning på ungdomsskolenivå kan anses å ha best effekt ved at færre unge starter å røyke. På en annen side er det viktig og ikke glemme blant annet industriarbeidere som er utsatt for støv, gass eller andre kjemikalier på arbeidsplassen og et økt fokus på dette området vil være minst like viktig for forebygging i tiden fremover (37).

I 2020 antas KOLS å være den tredje vanligste dødsårsaken i Norge (4). Samhandlingsreformen har som nevnt, klare mål om forebygging, men det finnes fortsatt ingen handlingsplan for hvordan KOLS skal forebygges. En slik handlingsplan finnes derimot for diabetes og kreft.

## 1.2 Problemstilling

*"Kan fysisk aktivitet ha en positiv innvirkning på utviklingen av KOLS?"*

## 1.3 Oppgavens disposisjon

Oppgaven vår er bygd opp med relevant bakgrunnsteori, en metodedel, resultater, diskusjon og til slutt konklusjon. Teoridelen inneholder kunnskap om KOLS og fysisk aktivitet og betydningen av fysisk aktivitet for KOLS-pasienter. Metoddelen beskriver fremgangsmåten i litteraturstudien fra idemyldring til ferdig resultat. Resultatene beskriver funn gjort fra analysert litteratur. I diskusjonen beskriver vi de viktigste funnene og sammenligner dette opp mot problemstillingen og aktuell litteratur. Avslutningsvis svarer vi på problemstilling som utgjør oppgavens konklusjon.

## 1.4 Begrepsavklaring

Nedenfor gir vi forklaring på begreper som senere vil bli relevant for oppgaven:

**N** - Antall personer.

**CI** – Konfidens intervall, normalt er den 95%

**KMI** – Kroppsmasse indeks, sammenfattet mål på høyde og vekt.

**RCT** – Randomisert kontroll studie

**Kohortstudie** - Følger en gruppe mennesker over tid, for å se hvem som utvikler sykdommen.

**Prospektiv studie** - Følger en person eller en gruppe før sykdommen oppstår, for så å se hvem som utvikler sykdommen/tilstanden.

## 2. Metode

En metode er et redskap som sier noe om hvordan man bør gå til verks for å fremskaffe eller etterprøve kunnskap (38). Bakgrunnen for å velge en bestemt metode er fordi den metoden vil gi gode data og belyse problemstillingen på en best mulig måte.

Metoder kan være kvalitative og kvantitative (38). Den kvalitative metoden tar høyde for å fange opp meninger og opplevelser som ikke lar seg tallfestes eller måles, mens den kvantitative metoden tar sikte på å forme informasjon til målbare enheter og statistikk.

### 2.1 Litteraturstudie som metode

Metoden vi har brukt i denne bacheloroppgaven er en litteraturstudie. Besvarelsen bygger på et omfattende søk og gjennomgang av eksisterende forskning innen feltet. Vi har valgt å skrive en teoretisk oppgave i den hensikt å få innsikt i tidligere forskning som er gjort på KOLS, og hvilken innvirkning fysisk aktivitet har på sykdommen. Litteraturstudie som metode ble først valgt etter problemstillingen var formulert og fastsatt.

### 2.2 Fremgangsmåte

Vi har hele tiden vært enige om at KOLS har vært et aktuelt tema for oss og vi fastslo tidlig at det var temaet vi ønsket å fordype oss mer i. Dermed startet vi med idemyldring av interessante innfallsvinkler for temaet. Vi utarbeidet deretter en problemstilling. Når problemstillingen var satt, startet vi med å innhente informasjon knyttet til temaet. Vi fikk en overordnet oversikt over hvilken litteratur som fantes og hva som ville være relevant for vår problemstilling. For at vi på en best mulig måte skulle bearbeide stoff til oppgaven, valgte vi å sette oss inn i bakgrunnsstoff som skulle gi oss en større kunnskap rundt temaet. Vi analyserte deretter ulike studier som vi ønsket skulle utgjøre resultatdelen. Underveis skrev vi stikkord som vi senere ønsket å bruke til å diskutere.

### 2.3 Inklusjon- og eksklusjonskriterier

Det finnes uendelig mye forskning på feltet. For oss har det vært viktig med faste retningslinjer for både inklusjon- og eksklusjonskriterier. Vi valgte for eksempel å ha størst antall internasjonale studier i vår oppgave, fordi vi mente at det ville gi et mer troverdig resultat. Videre valgte vi å fokusere på KMI, FEV1, FVC, maks VO<sub>2</sub> og 6MWD som resultater i studiene. Dette på bakgrunn av at det er internasjonale anerkjente termer som er viktige for resultatet til problemstillingen vår.

### 2.4 Litteratursøk

Databasene vi har benyttet oss av for å finne relevant forskning er hovedsakelig MEDLINE og PUBmed. Bakgrunnen for valget av disse databasene er at de er av internasjonal karakter og har et vidt spekter av helserelaterte forskningsartikler som var relevante for vår oppgave.

Vi startet med å søke direkte på problemstillingen og så spesifikt som mulig, men dette ga lite relevante treff. Derfor måtte vi utvide søkene til COPD, Pulmonary



Rehabilitation, Physical Activity, COPD Treatment, Effect COPD, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Regular Physical Activity COPD, 6 min walk test COPD. Noen av søkeordene ga oss gode studier, andre ikke. I tillegg fikk vi tips av veileder til aktuell litteratur.

## 2.5 Kildekritikk

Ved studier vil det alltid forekomme metodiske styrker og svakheter. Å være kritisk til metoden som er brukt i ulike studier vil både kunne styrke og svekke studien. Ved å være kritisk til metoden, vil studien både styrkes og kvalitetssikres i større grad. Hvis metoden derimot er dårlig vil studien miste styrke og validitet. Det vil uansett nesten alltid forekomme feilkilder og svakheter i studier, men ved nøyaktighet og god kunnskap kan en redusere disse forekomstene. Et eksempel på feilkilder kan være ved selvrappotering av helsen gjennom et HRQOL-skjema . Det er ofte lett å "legge på" litt ekstra, noe som kan føre til feilrapporteringer i forhold til epidemiologiske resultater.

Ikke overraskende er funnene i disse studiene omtrent som forventet. Det er interessant å se er hvordan metodikken i studiene er strukturert. Med tanke på hvilken metodisk tilnærming til forskningen som er blitt brukt, er kohortstudier og randomiserte kontroll (RCT) studier de vanligste. Fordelen ved slike studier er at de gir et tydelig bilde på utviklingen av en gruppe mennesker.

Våre forutsetninger for å vurdere kvaliteten på studiene og kildene inkludert i denne oppgaven, bygger på kunnskapen vi har tilegnet oss gjennom studietiden og tilbakemeldinger fra veileder.



### 3. Resultatdel

#### 3.1 Fysisk aktivitetsnivå og dødelighet

En amerikansk prospektiv studie hadde som formål å sammenligne sammenhengen mellom 6MWD, maks VO<sub>2</sub> og dødelighet blant KOLS-pasienter (39). Studien ble gjennomført fra 1994 til 2005 og ble publisert i *American College of Chest Physicians* i 2007. Denne studien er en del av en større kohortstudie i samarbeid med en lungeklinikk og på bakgrunn av dette samarbeidet ble denne studien opprettet.

Det var i alt 365 deltakere i denne studien som ble rekruttert gjennom kohortstudien fra lungeklinikken (39). Inklusjonskriterier for studien var Bay Pines Veterans Administration Health Care System sine verdier. Disse verdiene var relatert til KMI, luftveisobstruksjon, tungpustenhet og fysisk aktivitetsnivå. Det var 278 deltakere fra dette instituttet, mens de resterende 87 kom fra St. Elizabeth's Medical Center. I løpet studieperioden døde 171 (47%) av deltakerne. Alle deltakerne hadde redusert luftveiskapasitet, det var flest menn og samtlige hadde KOLS.

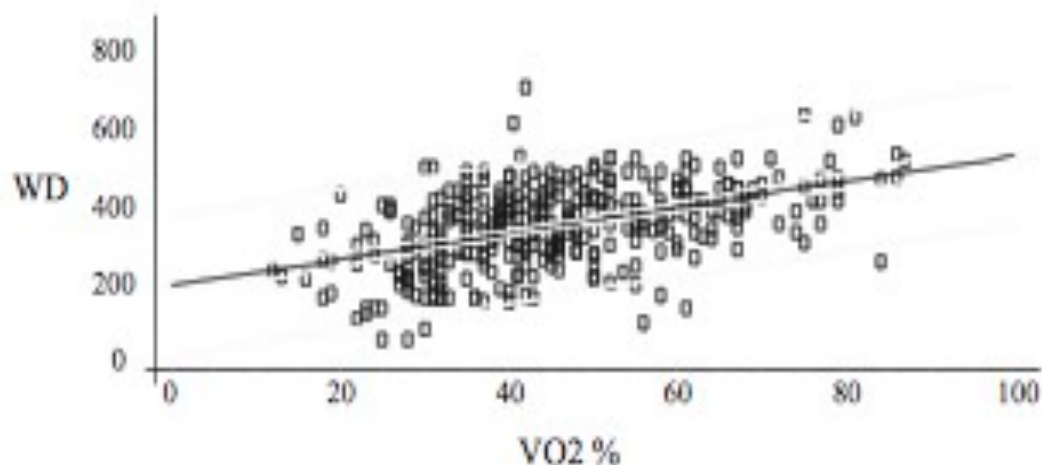
Oppfølgingstiden gikk over en periode på 67 måneder (39). 50% av de 171 som døde, døde av luftveisproblemer, 9% døde av hjerte- og karsykdommer, 18% døde av lungekreft og 23% døde av andre årsaker. Analysene viser at død i studien var assosiert med lave verdier av maks VO<sub>2</sub>, dårlige resultater på 6MWD, komorbiditet, høy KMI og lavere alder.

Personene som overlevde i løpet av forskningsperioden, var som nevnt gjennomsnittlig yngre enn de som døde (se tabell 2), 65,9 år VS 67,9 år, P = 0.008 (39). Det vises at de som døde gikk i gjennomsnitt Ca. 65 meter kortere på 6MWD, 313m VS 378m, P = <0,0001. FEV<sub>1</sub> målingene viser dårligere resultater for de som døde, enn de som overlevde, 36,5 l VS 42,6 l, P = 0.02. Den samme trenden vises ved FVC målingene. I tillegg hadde de som døde et lavere maksimalt oksygenopptak. De som overlevde lå gjennomsnittlig på 11.8 ml/kg/minutt VO<sub>2</sub>, mens de som døde hadde 9,8 ml/kg/minutt VO<sub>2</sub>, (P < 0.0001).

Tabell 2: Oversikt over gjennomsnittet av de ulike variablene for overlevende og døde i studien (39).

Variables	Survivors (n = 194)	Nonsurvivors (n = 1,710)	p Value
Age, yr	66 ± 8	68 ± 8	< 0.008
FVC, %	73 ± 16	70 ± 17	< 0.015
FEV <sub>1</sub> , %	43 ± 14	37 ± 13	< 0.02
Peak O <sub>2</sub> saturation, %	74 ± 11	70 ± 11	0.11
Peak exercise heart rate, beats/min	122 ± 18	119 ± 17	0.056
Maximal VE, L/min	42 ± 13	37 ± 13	< 0.008
6MWD, m	378 ± 95	313 ± 104	< 0.0001
Workload, W	73 ± 30	52 ± 24	< 0.0001
Peak VO <sub>2</sub>			
L/min	1 ± 0.4	0.8 ± 0.3	< 0.0001
mL/kg/min	11.8 ± 3.67	9.87 ± 3.16	< 0.0001
BMI, kg/m <sup>2</sup>	28 ± 5.6	25.5 ± 4.9	< 0.0015

Figur 3 illustrerer deltakernes maksimale oksygenopptak og antall meter gått i 6MWD (39). Figuren viser individuelle forskjeller blant deltakerne. Gjennomsnittet er en lineær graf, som viser en gjennomsnittlig korrelasjon mellom antall meter gått og maks  $\dot{V}O_2$ .



Figur 3: Oversikt over maks  $\dot{V}O_2$  og antall meter gått. Figuren viser også en lineær graf for gjennomsnittet av variablene (39).

Studien ser også på ulike variabler for de som døde av KOLS og de som døde av andre årsaker (se tabell 3) (39). De som døde av KOLS hadde et lavere gjennomsnittlig maksimalt oksygenopptak (37,5%) enn de som døde av andre årsaker (44,3%). Det er Ca. 7% forskjell i disse variablene. 6MWD viser samme utvikling som oksygenopptaket blant deltakerne, CI 95%: 0.993 - 0.999,  $P < 0.0001$ . Noe som er litt bemerkelsesverdig, er at de som døde av KOLS røykte gjennomsnittlig 82 pakker sigaretter i året. De som døde av andre årsaker røykte 94 pakker sigaretter i løpet av et år.

Tabell 3: Oversikt over de som døde av KOLS og de som døde av andre årsaker (39).

Variables	COPD Death	Non-COPD Death
Age, yr	67 ± 8	68 ± 8
6MWD, m	282 ± 104	343 ± 95†
PaO <sub>2</sub> , mm Hg	68 ± 10	72 ± 11†
Smoking status, packs/yr	82 ± 42	94 ± 42†
FEV <sub>1</sub> , % predicted	38 ± 12	34 ± 12†
BODE index score	5.8 ± 2.03	4.52 ± 1.72†
Maximal $\dot{V}O_2$ , %	37.5 ± 12	44.3 ± 14†
$\dot{V}O_2$ L/min	0.82 ± 0.33	0.74 ± 0.26†
Maximal $\dot{V}O_2$ , mL/kg/min	9.25 ± 2.6	10.8 ± 3
$\dot{V}E$ , L/min	36 ± 12	38.4 ± 13
MVV, L	38 ± 13	44 ± 15†
Workload, W	44 ± 19	59 ± 26†

Denne studien konkluderer med at både 6MWD og maks  $\dot{V}O_2$  er gode indikatorer på å anslå dødelighet blant KOLS-pasienter (39).

### 3.2 Effekten av fysisk aktivitet

En spansk/dansk populasjonsbasert kohortstudie (refereres videre som CCHS) hadde som formål å se sammenhengen mellom regelmessig fysisk aktivitet, FEV1, FVC og risikoen for utviklingen av KOLS (30). Studien ble publisert i tidsskriftet *The American Thoracic society* i 2007. Studien er en del av et større pågående forskningsprosjekt, *The Copenhagen City Heart Study* (CCHS) om KOLS og hjerneslag. Hovedmålet til *The Copenhagen City Heart Study* var å tilegne seg mer kunnskap om de respektive sykdommene. Dette ble gjort for å redusere risikoen for utviklingen av KOLS og hjerneslag på best mulig måte. Tidligere funn i studien er bakgrunnen for utarbeidelse av nye hypoteser og problemstillinger, som til slutt ble denne studien. Utvalget i studien ble fulgt fra to ulike målinger i *The Copenhagen City Heart Study*. Den første målingen ble gjort i tidsperioden 1981-1983 og den andre målingen fra 1991-1994.

Utvalget ble rekruttert fra den generelle befolkningen i København, Danmark (30). Studien inkluderte i alt 6790 deltakere som ble plukket ut fra den første målingen i CCHS i 1981-1983 og fulgt til den andre målingen fra 1991-1994. Deltakerne var allerede inkludert i *The Copenhagen City Heart Study*, dermed var det ingen direkte inklusjonskriterier til denne studien. Eksklusjonskriteriene var personer som ikke opplyste tilstrekkelig informasjon om eget aktivitetsnivå, røykevaner eller lungetilstand (n=409). Det er ikke opplyst hvor mange som fullførte studien.

Resultatene fra første måling i 1981-1983 viste at 11.5% (779 av 6790) hadde KOLS (30). Gjennomsnittsalderen til deltakerne ved denne målingen var 52 år. Det var 23% som aldri hadde røkt, 22% som var tidligere røykere og 55% som var aktive røykere. Resultatene viser også at det var 12% som trente lite, 50% trente moderate mengder og 38% trente mye. Treningsmengden ble delt inn etter gjennomsnittlig antall kalorier forbrent per dag.

Resultatene fra oppfølgingsmålingen elleve år senere (1991-1994) viste at gjennomsnittsalderen hadde økt i takt med antall år fra forrige måling og var nå på 63 år (30). Videre viser resultatene at antallet KOLS-pasienter nesten var doblet til 20,9% (1421 av 6790). Det var altså en økning på 9,4% av KOLS-pasienter fra første til andre måling. Med tanke på hvor mange som røkte og trente i de respektive kategoriene (lav, moderat og mye) var det omtrent de samme tallene, men ca 10% hadde sluttet å røyke, til tross for at 2% startet og ytterligere 2% gjenopptok røyking.

Spirometrimålingen av deltakerne viste en mindre nedgang av FEV1 for de som trente moderat til mye enn de som trente lite (se tabell 4) (30). Dette gjaldt kun aktive røykere. Deltakerne med moderat treningsmengde hadde en relativ endring av FEV1 på +2,6 ml/per år, mens høy treningsmengde hadde en endring av FEV1 på +4,8 ml/per år. P-verdien for FEV1 er 0,006 og dermed er resultatet statistisk signifikant.

Tabell 4: Gjennomsnittlig spirometrimåling (FEV1) fra 1981-1983 til 1991-1994 for ikke-røykere, tidligere røykere og røykere (30).

	All Subjects (n = 6,619) <sup>b</sup>			Never-Smokers (n = 1,572) <sup>b</sup>		Former Smokers (n = 1,393) <sup>b</sup>		Active Smokers (n = 3,654) <sup>b</sup>	
	n <sup>b</sup>	Coefficient (95% CI)	P Value	Coefficient (95% CI)	P Value	Coefficient (95% CI)	P Value	Coefficient (95% CI)	P Value
Physical activity									
Low (reference)	1,035	-17.9		-5.4		-9.9		-20.3	
Moderate	2,418	1.6 (-1.1 to 4.3)	0.237	0.3 (-4.7 to 5.3)	0.899	-2.0 (-8.7 to 4.6)	0.550	2.6 (-1.0 to 6.2)	0.159
High	3,166	3.0 (0.4 to 5.6)	0.026	0.0 (-5.0 to 5.1)	0.988	-1.4 (-7.8 to 5.1)	0.672	4.8 (1.3 to 8.3)	0.008
P for linear trend			0.021		0.960		0.852		0.006

Den samme utviklingen som FEV1, vises også for FVC-målingene for aktive røykere (30). De med moderat treningsmengde hadde en relativ endring på +2,6 ml/per år og de med høy treningsmengde +7,7 ml/per år (se tabell 5). P-verdien er < 0,0001, som igjen viser til en statistisk signifikant endring.

Tabell 5: Gjennomsnittlig spirometrimåling av FVC fra 1981-1983 til 1991-1994 for ikke-røykere, tidligere røykere og røykere (30).

	All Subjects (n = 6,619) <sup>b</sup>			Never-Smokers (n = 1,572) <sup>b</sup>		Former Smokers (n = 1,393) <sup>b</sup>		Active Smokers (n = 3,654) <sup>b</sup>	
	n <sup>b</sup>	Coefficient (95% CI)	P Value	Coefficient (95% CI)	P Value	Coefficient (95% CI)	P Value	Coefficient (95% CI)	P Value
Physical activity									
Low (reference)	1,035	-6.9		1.4		-1.2		-9.0	
Moderate	2,418	1.8 (-1.5 to 5.2)	0.279	-0.3 (-6.6 to 6.1)	0.938	-0.5 (-8.8 to 7.7)	0.897	2.6 (-1.8 to 7.0)	0.248
High	3,166	4.3 (1.1 to 7.6)	0.009	-1.8 (-8.2 to 4.6)	0.584	0.2 (-7.8 to 8.2)	0.962	7.7 (3.4 to 12.1)	< 0.0001
P for linear trend			0.004		0.486		0.869		< 0.0001

Risikoen for utviklingen av KOLS blant røykere som trente moderat til mye, i forhold til de som trente lite, var lavere (30). Den relative risikoen var 0.77, med en p-verdi på 0.027 (se tabell 6). Samlet for alle gruppene var den relative risikoen 0.80 (95% CI: 0.65-0.98, P = 0.030).



Tabell 6: Gjennomsnittlig risiko for utvikling av KOLS fra første måling i 1981-1983 til andre måling i 1991-1994 hos ikke-røykere, tidligere røykere og røykere, i forhold til treningsmengde (30).

	n†	All Subjects (n = 5,780) <sup>†</sup>		Never-Smokers (n = 1,458) <sup>†</sup>		Former Smokers (n = 1,243) <sup>†</sup>		Active Smokers (n = 3,079) <sup>†</sup>	
		OR (95% CI)	P Value	OR (95% CI)	P Value	OR (95% CI)	P Value	OR (95% CI)	P Value
Physical activity									
Low	867	1.00		1.00		1.00		1.00	
Moderate	2,126	0.78 (0.63-0.98)	0.031	0.80 (0.44-1.46)	0.467	1.00 (0.52-1.95)	0.994	0.76 (0.59-0.99)	0.038
High	2,787	0.81 (0.65-1.01)	0.065	0.80 (0.42-1.49)	0.477	1.20 (0.63-2.27)	0.584	0.77 (0.60-0.99)	0.047
Physical activity									
Low	867	1.00		1.00		1.00		1.00	
Moderate and High	4,913	0.80 (0.65-0.98)	0.030	0.80 (0.45-1.40)	0.432	1.11 (0.60-2.05)	0.740	0.77 (0.61-0.97)	0.027

Studien konkluderer med at moderat til høy mengde fysisk aktivitet reduserer risikoen for utviklingen av KOLS hos røykere (30). Videre konkluderer studien med at fysisk aktivitet bidrar til mindre reduksjon av lungekapasiteten hos KOLS-pasienter.

En amerikansk metaanalyse fra 2007 hadde som formål å vise effekten av lungerehabilitering ved KOLS og andre lungesykdommer (29). Studien ble utviklet for å oppdatere en tidligere publisert håndbok om lungerehabilitering for KOLS, utført av American College of Chest Physicians (ACCP) og American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR) fra 1997. Bakgrunnen for den nye studien var at KOLS var den fjerde vanligste dødsårsaken i USA i år 2000, med 119054 dødsfall. Det var derfor nødvendig å se på om de gamle retningslinjene fremdeles var gode nok.

I den første håndboken ble dataene klassifisert etter studienes styrke (29). En sterk studie fikk klassifiseringen A, middels studie fikk klassifisering B, mens de svakeste studiene fikk tildelt klassifisering C. En godt utført randomisert kontrollstudie, med en stor populasjon, som har fulgt alle regler og retningslinjer, kan klassifiseres som A. Mindre pålitelige studier, klassifiseres B eller C. I den oppdaterte versjonen er alle de tidligere studiene gjennomgått og oppdatert etter dagens (2004) krav. I forhold til graderingen i den nye utgivelsen, er studiene i tillegg gradert etter karakter 1 og 2. Denne graderingen bygger på at konklusjonen per studie er statistisk signifikant i forhold til risikoen. Hvis studien ikke er statistisk signifikant, får studien karakter 2.

Det er ikke opplyst hvor mange deltakere som er inkludert på de 25 studiene i metaanalysen (29). Inklusjonskriterier for hvilke studier som ble tatt med til håndboken, var at studiene skulle være av engelskspråklig art, ha blitt publisert fra forrige utgivelse (1996) til 2004 og at alle deltakerne i hver enkelt studie skulle ha astma eller KOLS.

Studiedesign på de ulike studiene var blant annet tidligere metaanalyser, randomiserte kontrollstudier og observasjonsstudier (29). Flere av RCT studiene var både blindet

og dobbelt blindete studier. Studiene i metaanalysen ble søkt etter i databasene MEDLINE og Cochrane.

En av de større studiene i metaanalysen inkluderte 200 pasienter (29). I den studien ble det lagt vekt på hver enkelt pasients helse ved hjelp av et HRQOL-skjema. Ett år etter et seks uker langt lungerehabiliteringsprogram, viste resultatene hos disse 200 pasientene en signifikant forbedring av selvrapporing via HRQOL-skjema. Det fantes ni andre lignende studier som også underbygde studiens konklusjon.

En annen studie viser at KOLS-pasienter som deltar på rehabiliteringsprogram eller er fysisk aktive har en reduksjon i antall døgn innlagt ved sykehus (29). Kostnadene kan ansees å være betraktelig lavere for personer som deltar på rehabiliteringsprogram (se tabell 7).

*Tabell 7: Gjennomsnittlig antall dager innlagt ved sykehus for aktive og inaktive KOLS-pasienter (29).*

	<b>For fysisk aktive</b>	<b>For fysisk inaktive</b>
<b>Gjennomsnittlig dager innlagt på sykehus</b>	10,4dager	21dager

En eldre studie i analysen viste 11% lavere dødelighet blant KOLS-pasienter som deltok i et rehabiliteringsprogram (29). Denne studien viste at det ikke var en statistisk signifikant forbedring blant de som deltok i rehabiliteringsprogram enn de som ikke deltok. Blant deltakerne i rehabiliteringsgruppen døde 6 av 99 personer, mens i kontrollgruppen døde 12 av 101 deltakere. Studien konkluderer likevel med at fysisk aktivitet kan ha en positiv effekt for dødelighet blant denne pasientgruppen.

Første utgivelsen av håndboken for lungerehabilitering av KOLS konkluderte med at det ikke var tilstrekkelig med bevis for påstanden om at lungerehabilitering påvirker stress, angst og depresjoner (29). Griffiths og kollegaer rapporterte i den nye utgivelsen, at pasienter som deltok på et seks uker langt rehabiliteringsprogram, hadde signifikant reduksjon av symptomer blant stress, angst og depresjoner 12 måneder seinere. Det er ikke opplyst hvor mange deltakere som var involvert.

Få studier viser til langtidseffektene av fysisk aktivitet hos KOLS-pasientene (29). En liten studie fra Wijkstra og kollegaer på 36 personer, som varte i 18 måneder viste en liten forbedring i pusten og generell subjektiv følelse. Effekten av fysisk aktivitet ble allikevel reversert til utgangspunktet to år etter. En annen studie viste positive resultater til langtidseffektene av fysisk aktivitet. Denne studien inkluderte et ti ukers rehabiliteringsprogram for deltakerne. I tillegg skulle de utføre én aktivitet i uka, i ett år etter rehabiliteringsprogrammet. Denne studien viste at disse personene opprettholdt den fysiske formen ved siste måling, mens de som ikke fulgte avtalt aktivitet, falt tilbake til utgangspunktet.

Det var seks ulike studier som ble analysert med tanke på effekten av lav- og høy intensitetstrening for både styrke- og utholdenhetstrening (29). Det var i alt 99 deltakere fordelt på disse studiene. Treningen skulle bedre generell styrke, utholdenhet og muskelmassen i kroppen. Deltakerne skulle rapportere effektene i et HRQOL-skjema. Treningsopplegget gikk fra 8-12 uker, med to til tre økter i uken, med varighet på 40-90 minutter. Denne type treningsopplegg har vist seg effektiv

blant friske personer. Alle disse seks studiene viste signifikante forbedringer i generell styrke hos KOLS-pasienter. Det som er oppsiktsvekkende er at bare én av seks studier viser en bedring i utholdenhetstrening på en ergometersyssel. To studier inkluderte 6MWD, hvor bare den ene viste forbedringer på testen. Muskelmassen hadde en statistisk signifikant økning i bare to av seks studier. I tillegg var det fire studier som kombinerte styrke- og utholdenhetstrening. En siste studie benyttet seg kun av utholdenhetstrening. Studien som kombinerte styrke- og utholdenhetstrening viste signifikante forbedringer av generell styrke sammenlignet med studien som bare benyttet seg av utholdenhetstrening.

Denne metaanalysen konkluderer med nye bevis på at lungerehabilitering, i form av styrke- og utholdenhetstrening er gunstig for KOLS-pasienter og andre med kroniske lungesykdommer (29). I tillegg styrker fysisk aktivitet KOLS-pasientenes psykiske helse.

En spansk prospektiv kohortstudie hadde som formål å se på effekten av regelmessig fysisk aktivitet for KOLS-pasienter (40). Studien ble publisert i juli 2009, i American College of Chest Physicians.

I alt var det 341 deltakere som ble inkludert i studien (40). Disse ble rekruttert fra ni ulike sykehus i Spania. Deltakerne ble rekruttert mellom januar 2004 til mars 2006, ved første innleggelse relatert til KOLS. Informasjon om blant annet sosioøkonomisk status, komorbiditet og generell livsstil ble hentet inn fra hver enkelt deltaker. KOLS-pasientene ble ved første sykehusinnleggelse spurt om de ønsket å delta i undersøkelsen, hvor som nevnt, til slutt 341 meldte seg. Det er ikke opplyst hvor mange som fullførte studien.

Studien var en tverrsnittstudie i en longitudinell kohortstudie for KOLS-pasienter (40).

Resultatene i studien viser at gjennomsnittsalderen på deltakerne var 68 år, hvorav 93% av deltakerne var menn (40). 43% av disse 341 personene var også aktive røykere. I en fire ukers periode var deltakerne fysisk aktive med en median på 29 timer i uken, hvor hovedaktiviteten var rolig gange. Medianen av kaloriforbruket (kcal) i denne perioden var 5662 kcal, noe som var lavere enn for friske personer i samme aldersgruppe. Ut i fra kaloriforbruk ble resultatene av deltakerne fordelt i ulike kvartiler (se tabell 8). Første kvartil var forbundet med lavt kaloriforbruk og deretter økende per kvartil. Fjerde kvartil var assosiert med høyest forbruk av kalorier. Det viste seg at å være ung, singel, ha jobb og være aktiv røyker var forbundet med å være i mer fysisk aktivitet, dermed havnet disse personene i fjerde kvartil.

Tabell 8: Tabellen viser gjennomsnittet av antall personer i hver kvartil med tanke på kjønn, alder, sivilstatus, utdanningsnivå, om de har jobb, røykestatus, sosioøkonomisk status og komorbiditet (40).

Variables	Energy Expenditure in Physical Activity					p Value for Trend*
	Total (n = 341)	Quartile 1 (n = 85)	Quartile 2 (n = 85)	Quartile 3 (n = 85)	Quartile 4 (n = 86)	
Male sex†	317 (93)	83 (98)	81 (95)	75 (88)	78 (91)	0.025
Age, ‡ yr	67.5 (8.5)	70.5 (7.8)	69.2 (7.0)	67.2 (7.5)	63.0 (9.6)	< 0.001
Married†	274 (80)	75 (88)	73 (86)	62 (73)	64 (74)	0.005
Less than primary school education†	200 (59)	51 (60)	45 (53)	48 (57)	56 (65)	0.425
Occupationally active†	61 (18)	0 (0)	5 (6)	17 (20)	39 (46)	< 0.001
Low socioeconomic status (grade IV, V)†	258 (82)	68 (83)	64 (83)	64 (80)	62 (81)	0.595
Current smoker†	145 (43)	24 (28)	28 (33)	39 (46)	54 (63)	0.007
Charlson index of comorbidity (score 0–30)‡	2.0 (1.3)	2.2 (1.5)	2.0 (1.3)	1.7 (1.1)	1.9 (1.4)	0.077

Etter KOLS-pasientene ble utskrevet fra sykehuset, ble det registrert høyere nivåer av fysisk aktivitet blant deltakerne (40). Som følge av dette ble det statistiske signifikante forbedringer i blant annet KMI (gjennomsnitt 28,2 p = 0,023), FEV1 (P = 0,002), 6MWD (gjennomsnitt 442meter, P = < 0,001) og maks VO<sub>2</sub> (gjennomsnitt 1184,2ml/min, P = 0,004).

Denne studien konkluderer med at fysisk aktivitet er svært gunstig for KOLS-pasienter. Fysisk aktivitet bedrer den fysiske formen, gjennom redusert KMI, mindre reduksjon av FEV1, bedre resultater på 6MWD og et høyere maksimalt oksygenopptak.

### 3.3 Effekt av type trening

Formålet til den kanadiske metaanalysen var å se på forskjellen mellom intervall- og utholdenhetstrening, med tanke på maksimalt oksygenopptak blant KOLS-pasienter (41). Studien ble publisert i Thorax, som er en av verdens ledende innen respiratoriske medisinske tidsskrifter, eid av British Thoracic Society i 2009. I denne metaanalysen ble det inkludert 8 relevante studier. Databaser som MEDLINE, PubMed, EMBASE, CINAHL, PEDro og Cochrane, ble brukt for å finne relevant teori for å besvare problemstillingen.



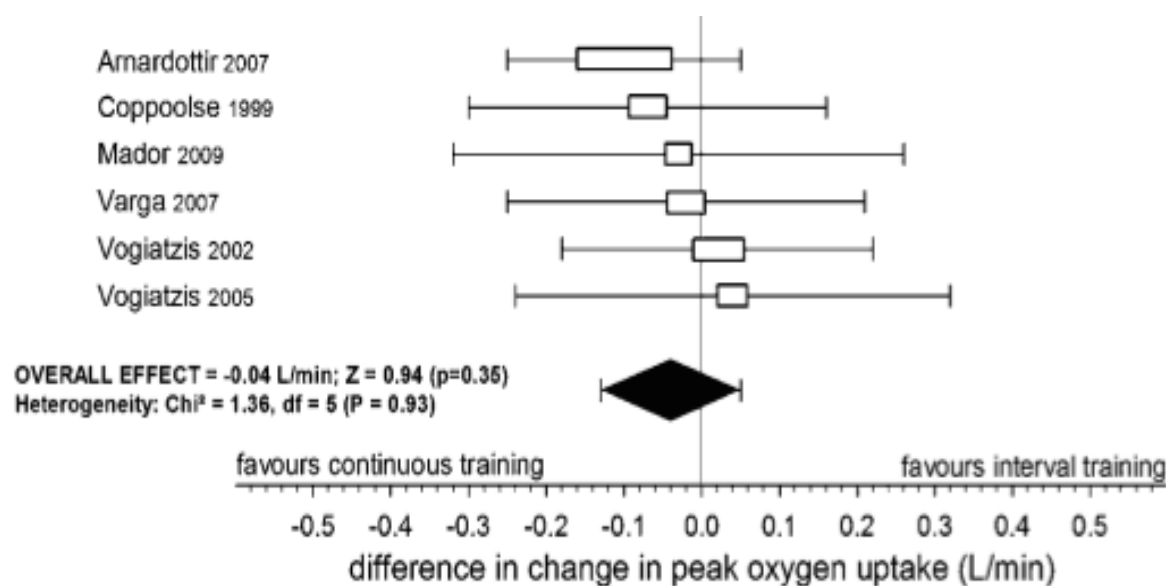
Det ble bare inkludert RCT studier i metaanalysen. Inklusjonskriterier var at minimum 90% av deltakerne måtte ha diagnosen KOLS (41). Dette resulterte i 388 deltagere, fordelt på studiene. Eksklusjonskriteriene var at studiene ikke skulle ha intervensjonsgrupper og at kun sammendraget i studiene skulle benyttes, uten ekstra informasjon fra forfatterne.

Syv av åtte studier hadde flest menn som deltakere, hvor gjennomsnittsalderen var 67 år (Se tabell 9) (41). Det ble gjennomført intervall- og utholdenhetstreninger på blant annet ergometersykkel og tredemølle. Utholdenhetstrening som ble utført varte fra 20-45 minutter og varierte fra moderat til høy intensitet. Intervalltreningen var av høy intensitet fra 20 sekunder til 3 minutter. Resultatene av studiene viser ingen signifikante forskjeller blant topp-effekt (Weighted mean differences (WMD), 1 Watt, 95% CI; -1 til 3) eller maksimalt oksygenopptak (WMD -0,04 l/min, 95% CI; -0,13 til 0,05) for intervall- og utholdenhetstrening. Studiene viste heller ingen signifikante endringer på 6MWD (WMD 4m, 95% CI; -15 til 23).

*Tabell 9: Tabellen viser en kort oversikt over studiene i metaanalysen (41). Samt antall deltagere med KOLS per studie, gjennomsnittlig alder, i tillegg til hvilken type trening og intensitet som ble gjennomført i hver enkelt studie.*

<b>Studie</b>	<b>Antall deltakere</b>	<b>Type trening</b>
<b>Anardottir</b>	60 pasienter (15% menn – gjennomsnitt 65år)	Sykling – 80% av maks VO <sub>2</sub>
<b>Coppoolse</b>	21 pasienter (gjennomsnitt 65år)	Sykling – 90% av maks VO <sub>2</sub>
<b>Mador</b>	41 pasienter (gjennomsnitt 72år)	Sykling (50% av maks VO <sub>2</sub> ) og løping på tredemølle
<b>Nasis</b>	42 pasienter (79% menn - gjennomsnitt 66år)	Sykling – 100% av maks VO <sub>2</sub> (30sek) 45% av maks VO <sub>2</sub> (40min)
<b>Puhan</b>	98 pasienter (66% menn - gjennomsnitt 69år)	Sykling – 50% av maks VO <sub>2</sub> (bratt motbakke, 20sek)
<b>Varga</b>	71 pasienter (78% menn – gjennomsnitt 64år)	Sykling – 90% av maks VO <sub>2</sub> (2min) 50% av maks VO <sub>2</sub> (1min)
<b>Vogiatzis</b>	36 pasienter (83% menn – gjennomsnitt 68år)	Sykling – 100% av maks VO <sub>2</sub> (30sek) 45% av maks VO <sub>2</sub> (30sek)
<b>Vogiatzis</b>	19 pasienter (84% menn – gjennomsnitt 66år)	Sykling – 100% av maks VO <sub>2</sub> (30sek) 45% av maks VO <sub>2</sub> (30sek)

Studien viser at seks av åtte studier ikke viste noen signifikante forskjeller i maksimalt oksygenopptak ved verken intervall- eller utholdenhetstrening (se figur 4) (41).



Figur 4: Utdrag av seks studier fra metaanalysen (41). Denne figuren viser at det ikke er noen signifikante forskjeller i maksimalt oksygenopptak hos KOLS-pasientene for intervall- eller utholdenhetstrening.

Denne studien viser at det ikke er signifikant forskjell mellom effekten av intervalltrening og utholdenhetstrening (41). Resultatene i studien viser allikevel at utholdenhetstrening kan foretrekkes fremfor intervalltrening. Studien konkluderer med at intervalltrening bør benyttes av enkelte KOLS-pasienter, som et supplement til alternativ trening, eller som et tillegg til utholdenhetstrening.

En norsk prospektiv parallell-studie hadde som formål å se på hvilken type trening av utholdenhet- eller styrketrening som egnet seg best for KOLS-pasienter (42). Studien ble gjennomført på Glitreklinikken i Norge og ble publisert i 2007, i *Respiratory Medicine*.

Studien inkluderte i alt 41 deltagere, 22 menn og 19 kvinner i alderen 45-75 år (42). Alle deltakerne hadde KOLS. Eksklusjonskriteriene var at de ikke skulle bedrive fysisk aktivitet to eller flere ganger i uken. Deltakere med langtidsbehandling av oksygenerapi, ble ikke inkludert fordi dette kunne påvirke resultatene i studien. Aktive røykere ble også ekskludert på bakgrunn av at disse personene kunne slutte å røyke under studien og dermed påvirke resultatet. I alt var det én dame som takket nei til deltagelsen, dermed ble det som nevnt, 41 deltakere i studien. Deltakerne skulle gjennom et fire uker langt treningsopplegg. 12 uker etter treningsprogrammet skulle de tilbake for måling. Der skulle de se hvilken effekt av treningsprogrammet de hadde hatt tre måneder seinere. I disse tre månedene skulle de også holde seg fysisk aktive. Deltakerne ble fordelt i enten en styrke- eller utholdenhetsgruppe. Det var i alt 24 treningsøkter over tre måneder. Etter de tre månedene ble deltakerne anbefalt å trene på egenhånd, fordi de skulle delta på en ny måling et år etter andre måling. Den siste målingen ble gjort for å observere om effekten av fysisk aktivitet ytterligere kunne påvirke 6MWD og HRQOL. Det var 20 deltakere i hver treningsgruppe (se tabell 10). To personer ble ekskludert på grunn av epilepsi og hjerte- og karsykdom.

Tabell 10: Tabellen inneholder en oversikt over alle dataene som ble samlet inn ved oppstart av studien (42).

	Resistance training group		Endurance training group		p-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Age, years	62	(7)	63	(9)	0.78
Gender, male/female, No	11/9		11/9		
Body functions and structures					
Body mass index, kg/m <sup>2</sup>	23	(9)	26	(8)	0.38
FVC, L	2.80	(0.91)	2.76	(0.88)	0.89
FVC, % of predicted	81	(17)	78	(13)	0.52
FEV <sub>1</sub> , L	1.35	(0.63)	1.42	(0.50)	0.69
FEV <sub>1</sub> , % of predicted	48	(17)	50	(13)	0.61
SpO <sub>2</sub> , %	95	[93,96]	95	[90,96]	0.87
WR <sub>peak</sub> , W	52	[33,163]	93	[45,153]	0.42
V <sub>Epeak</sub> , L/min	42	(14)	47	(19)	0.37
V <sub>Epeak</sub> /MVV, %	95	(16)	96	(19)	0.91
V <sub>O<sub>2</sub>peak</sub> , mL/min	1377	(554)	1554	(656)	0.38
HR <sub>peak</sub> , min <sup>-1</sup>	130	(16)	131	(18)	0.75
IC at 70% WR <sub>peak</sub> , L	1.51	(0.51)	1.51	(0.49)	1.0
MVC knee extensors, kg	206	(86)	198	(52)	0.75
MVC elbow flexors, kg	23	(9.6)	26	(8.7)	0.43
15RM knee extensors, kg	102	(41)	112	(30)	0.41
15RM triceps surae, kg	25	(15)	27	(13)	0.52
15RM elbow flexors, kg	5.2	(2.0)	6.1	(1.6)	0.11
15RM lat. dorsi/triceps brachiae, kg	14	(4.7)	16	(3.8)	0.31
15RM abdominal muscles, kg	2.6	(2.0)	2.7	(2.0)	0.87
Activities and participation					
6MWD, m	466	(99)	468	(137)	0.96

Resultatene viste ingen signifikant forskjell i hvor langt de respektive gruppene gikk på 6MWD ved første måling, P = 0,96 (42). Det samme gjelder for FVC (P = 0,89) og FEV1 (P = 0,69). For maksimalt oksygenopptak ser vi at det er en liten endring, med en P-verdi på 0,38. Gruppen som trente styrketrening hadde gjennomsnittlig 1377 ml/min VO<sub>2</sub> og de som trente utholdenhetstrening hadde 1554 ml/min VO<sub>2</sub> ved oppstart av studien.

Tabell 11: Forandringer i respiratorisk statistikk etter 12 uker med trening for gruppen med styrketrening- og utholdenhetstrening (42).

	Styrketrening	Utholdenhetstrening
<b>FVC</b>	-2.2%	2.2%
<b>FEV1</b>	-1.7%	1.2%

For FVC er gjennomsnittet endret med -2,2% (se tabell 11) etter tre måneder med trening, med et konfidensintervall på 95%; (-8,8;4,3) (42). For styrke- og utholdenhetstrening er gjennomsnittet 2,2%, (CI 95%; -1,9;6,3). FEV1 resultatene for

styrketreningsgruppen viser en gjennomsnittlig endring på -1,7%, (CL 95%; -6.4;3.0) og for utholdenhetstreningen var det 1,2% (CL 95%; -2.4;4.8).

Deltakerne gikk lengre på 6MWD 12 uker etter første test (42).

Styrketreningsgruppen viste en økning på 32 meter, mens utholdenhetsgruppen viste en ytterligere økning på 14 meter. Styrketreningsgruppen hadde en økning i maksimalt oksygenopptak på 34 ml/min, mot 51 ml/min i utholdenhetsgruppen.

Ved den siste oppfølgingsmålingen ett år etter, viste det seg at én person i styrketreningsgruppen var død (42). Allikevel deltok 19 av 20 på denne målingen. I utholdenhetsgruppen responderte 17 av 20 året etter. 82% av disse bedrev fortsatt fysisk aktivitet. For styrketreningsgruppen var 68% fremdeles aktive ved tredje måling. Begge gruppene viste signifikant forbedring i HRQOL ved denne målingen med P-verdi: 0,049.

Studien konkluderer med at både styrketrening og utholdenhetstrening er bedre enn å være fysisk inaktiv (42). Studien sier også at styrketrening ikke er foretrukket fremfor utholdenhetstrening, men at det bør tilpasses hver enkelt person. Ved å opprettholde aktivitetsnivået vil effektene av fysisk aktivitet vedvare.

## 4. Diskusjon

### 4.1 De viktigste funnene

Risikoen for utviklingen av KOLS er sterkt relatert til fysisk aktivitetsnivå (30). Fysisk aktivitet har en rekke gunstige effekter på kroppen, som bedret gassutveksling i lungene (økt oksygenopptak), bedret pumpefunksjon for hjertet, bedre arbeidsøkonomi, økt arbeidsbelastning og arbeidskapasitet, reduksjon i inflammatoriske prosesser i lungene, redusert dyspne, dermed mindre angst og depresjoner og mindre laktatnivåer. Disse positive effektene bidrar videre med bedre selvbilde og økt livskvalitet. Samtlige studier i denne besvarelsen sier direkte eller indirekte at fysisk aktivitet er positivt for utviklingen av KOLS. Noen er direkte knyttet opp mot effektene av fysisk aktivitet, mens andre ser på effektene for styrke,- utholdenhet- eller intervalltrening og sammenligner disse.

Den amerikanske prospektive studien konkluderte med at resultater fra maks  $VO_2$ , 6MWD og FEV1 er gode indikatorer som kan anslå risikoen for dødelighet blant KOLS-pasienter (39). Resultatene viste at de som døde av KOLS hadde signifikant dårligere resultater av maks  $VO_2$ , FEV1 og 6MWD enn de som døde av andre årsaker eller som overlevde i løpet av studien. Det er allikevel grunn til å tro at det er flere faktorer som spiller inn på dødeligheten for KOLS-pasienter. Eksempler på dette er alder, gener, livsstil og miljø. Figur 3 viser tydelige individuelle forskjeller i resultatene. Noen har et høyt oksygenopptak, men går svært kort, mens andre går lengre og har lavt oksygenopptak. Det er ikke utenkelig at noen av disse personene har flere diagnoser, som for eksempel muskel- og skjelettplager, osteoporose eller underernæring som ikke er tatt hensyn til, som påvirker resultatet for de ulike målingene. Det er uansett litt oppsiktsvekkende at en kan anslå sannsynligheten for å dø, på bakgrunn av hvor mange meter du går i en 6MWD test. Gjennomsnittet av deltakernes resultater utgjør en signifikant forskjell, som er hovedårsaken til konklusjonen i studien (se figur 3). Siden resultatene i studien blant de som døde av KOLS, viser til dårlige resultater i 6MWD, maks  $VO_2$  og FEV1, er det allikevel ikke utenkelig at økt fysisk aktivitet, på bakgrunn av de positive effektene dette medfører, påvirker risikoen for økt dødelighet for KOLS-pasienter. Det sies at 25-55% av alle KOLS-dødsfall skyldes hjerte- og karsykdommer (17). De positive treningseffektene fysisk aktivitet har på hjertet støtter konklusjonen i studien (39). Det betyr at hvis fysisk aktive KOLS-pasienter styrker hjertet, kan i teorien 25-55% av KOLS-relaterte dødsfall reduseres. Studien hadde et lavt deltakerantall og det blir dermed vanskelig å generalisere funnene. For å kunne styrke konklusjonen om at fysisk aktivitetsnivå er en god indikator for dødelighet blant KOLS-pasienter, kunne informasjon om blant annet komorbiditet hos deltakerne vært inkludert for å utelukke eventuelle tilfeldigheter blant utvalget. Etter vår mening det er viktig å være litt kritisk til konklusjonen i studien. På den andre siden, er gjennomsnittet av deltakernes resultater avgjørende for konklusjonen i studien og bør anses som sterk nok. Slutningene i studien blir ikke trukket på bakgrunn av avvik.

CCHS sier, i likhet med Helsedirektoratet, at fysisk aktivitet er gunstig for utviklingen av KOLS (30)(6). Studien viser til at aktive røykere som trener moderat til mye har best effekt av fysisk aktivitet (30). Funn i studien viser likevel en dobling av antall KOLS-pasienter fra første (1981-1983) til andre (1991-1994) måling. Samtidig reduseres antall røykere med ca. 10% i samme tidsrom. Av denne doblingen er omtrent 5000 av 6790 minimum moderat aktive og kun 55% av disse var aktive

røykere ved først måling. Hvordan kan det ha seg at flere av deltakerne utvikler KOLS i denne tidsperioden, selv om færre røyker og et så stort antall trener moderat til mye? For det første vil alderen til deltakerne øke i takt med antall år det går mellom målingene og kan derfor anses å være en viktig faktor. For det andre kan gener, tidligere røykehistorikk med lav debutalder og antall sigaretter per person anses som andre årsaksfaktorer. Eller kan det tenkes at de nye tilfellene skyldes andre årsaker, som disponering av støv, gass eller andre kjemikalier? Kan det i tillegg være at alle de nye KOLS-tilfellene, er deltakere som trener lite og er aktive røykere? Det er uheldig at studien ikke opplyser om røykehistorikk og årsaksfaktorer for KOLS-utviklingen av de nye tilfellene, fordi dette vil på bakgrunn av konklusjonen, bare føre til antagelser i forhold til hva som var den virkelige grunnen. Dette vil uansett ikke svekke validiteten til konklusjonen i stor grad, fordi studien henviser til statistisk signifikante målinger av blant annet FEV1 og FVC, som vi vet er pålitelige målinger relatert til lungefunksjon og KOLS. I likhet med den amerikanske prospektive studien er det en svakhet ved CCHS slik vi ser det. Svakheten bygger på manglende opplysninger om røykehistorikk blant deltakerne. Dersom CCHS hadde opplyst om røykehistorikk blant deltakerne, ville studien antagelig vært ytterligere styrket i forhold til konklusjonen, fordi det ville gitt mindre rom for feilrapportering av årsaksfaktorer for utviklingen av KOLS i utvalget. Vi kan som nevnt, bare anta at de som fikk KOLS i løpet av perioden, var i kategorien for lavt fysisk aktivitetsnivå og var aktive røykere. På den andre siden er sannsynligheten for at disponering av blant annet støv, gass og kjemikalier svært lav, siden det er et så stort antall deltakere i studien. Det er derimot ikke utenkelig at noen av tilfellene kan skyldes denne type eksponering.

Formålet til den amerikanske metaanalysen var å se på effekten av lungerehabilitering for KOLS-pasienter (29). Studien skiller seg ut fra andre studier fordi den ser på flere variabler knyttet til KOLS. Denne metaanalysen konkluderer først og fremst med at styrke- og utholdenhetstrening er positivt for KOLS-pasienter. Studien viser til seks rapporter som undersøker effektene av styrke- og utholdenhetstrening. Det var 99 deltakere fordelt på disse seks studiene. Deltakerantallet svekker studienes resultater og dermed validiteten. Er det slik at disse seks studiene er reliable selv på bakgrunn av et lavt deltakerantall? CCHS konkluderer som nevnt med at fysisk aktivitet er gunstig for KOLS-pasienter, men denne studien har over 6000 flere deltakere og vil anses for å være mer reliabel (30). Resultatene svekkes ytterligere fordi studiene ikke viser til relevant statistikk, som underbygger konklusjonen om at styrke- og utholdenhetstrening er gunstig for KOLS-pasienter (29).

Griffiths og kollegaer konkluderer med signifikante forbedringer av HRQOL for KOLS-pasienter etter endt rehabiliteringsopphold (29). Denne konklusjonen får støtte fra ni lignende studier. En annen studie i metaanalysen viser signifikante reduksjoner i symptomer ved angst og depresjon etter endt rehabiliteringsperiode. Videre viser analysen at fysisk aktivitet reduserer antall døgn innlagt ved sykehus. Som vi nevner, henviser metaanalysen til en rekke forskjellige studier relatert til KOLS. Selv om mange av studiene inneholder et lite utvalg og noen viser til ikke-signifikante resultater, er det gjennomsnittet av studiene som er avgjørende for konklusjonen. Denne metaanalysen er publisert i CHEST, som er rangert som nr.2 om lungerehabilitering av Google Scholar (43). Vi er litt mindre kritiske til studiene i analysen, ettersom den er publisert i et større, internasjonalt anerkjent tidsskrift. Hvis denne studien viser seg å ikke være pålitelig nok, er det litt oppsiktsvekkende at denne

analysen er blitt gjennomført for å oppdatere retningslinjene for behandling av KOLS-pasienter i USA. Noe som derimot styrker påliteligheten til studien er at denne oppdateringen skjedde på bakgrunn av mange KOLS-tilfeller i USA på begynnelsen av 2000-tallet

Det er én studie i metaanalysen som viser til langtidseffektene av et rehabiliteringsopplegg for KOLS-pasienter (29). Den konkluderer med at det ikke er signifikante endringer for fysisk form to år etter endt treningsprogram. Denne studien hadde ikke oppfølgingsopplegg. Studien nevner derimot en liten forbedring i pust og generell subjektiv følelse, som viser til positive tendenser for helsen. Men hva er egentlig god helse? I følge WHO så er god helse fullstendig fravær av sykdom eller skade, men betyr dette da at de som lever med KOLS aldri kan ha en god helse (32)? Vi tror at helsen for individer er mer subjektiv og kan ikke defineres ut i fra WHO sin definisjon. Hvis WHO sin definisjon er gullstandarden er det vel svært få i verden som har en god helse? Metaanalysen viser på den andre siden, en studie som inkluderte et oppfølgingsprogram etter endt rehabiliteringsopplegg (29). Oppfølgingsperioden varte i et år, hvor deltakerne skulle utøve fysisk aktivitet minimum en gang per uke. Denne studien konkluderte med at de fysiske effektene av rehabiliteringsopplegget ble opprettholdt ved siste måling. Konklusjonen på studien understreker dermed at fysisk aktivitet er ferskvare (21). Det betyr at en oppfølgingsperiode antas å være avgjørende for opprettholdelse av en pasients fysiske form. Utelates fysisk aktivitet er sannsynligheten stor for å falle tilbake til utgangspunktet.

Et annet interessant funn i den amerikanske metaanalysen er resultatene som viser ikke-signifikante forbedringer av symptomer for blant annet stress, angst og depresjon og risiko for dødelighet (29). Studien inkluderte 200 deltakere. I den spanske studien om fysisk aktivitetsnivå og dødelighet var det 341 deltakere (40). Studien konkluderte med at de som var i bedre fysisk form hadde mindre sannsynlighet for å dø. Vi tror at utvalget i den amerikanske studien ikke er representativt nok til å kunne konkludere slik den spanske studien gjør (29). Det er heller ikke opplyst hva slags type lungerehabilitering som er blitt gjennomført i den amerikanske studien. En mulighet er at denne typen rehabilitering ikke har vært effektiv nok, for blant annet varighet, intensitet og hyppighet, som vi vet er avgjørende for helsegevinsten for fysisk aktivitet (6). Som nevnt tidligere opplyser ikke metaanalysen om statistikk til studiene inkludert i analysen (29). Hvis slik statistikk hadde vært tilstede, kunne dette styrket vår hypotese om at lungerehabiliteringen ikke har vært effektiv nok. Spørsmålet vi stiller oss er, hva slags type aktivitet som har blitt utført i forhold til rehabiliteringen? Er det for eksempel pusteøvelser eller en spesifikk form for trening? Hvor lenge varte det og hvor ofte var de i aktivitet? På den andre siden er metaanalysen igjen en oppgradering av tidligere retningslinjer for KOLS-pasienter i USA, som styrker validiteten til analysen. En slik veiledning påvirker et stort antall mennesker og det ville derfor vært oppsiktsvekkende om retningslinjene ikke var troverdige.

Til tross for at den amerikanske metaanalysen satte strenge inklusjonskriterier for studiene sine, varierte disse studiene i resultatene med tanke på konklusjonen i analysen (29). Selv om noen studier viste ikke-signifikante resultater til effekten av fysisk aktivitet, var helheten av metaanalysen nok til å konkludere som de gjorde. Denne helheten tror vi bygger på kvaliteten på de studiene inkludert i analysen, noe som er meget positivt. På den andre siden er klassifiseringen av studiene i

metaanalysen foretatt av de som utarbeidet håndboken, dermed er det deres subjektive mening om studiene som er bakgrunnen for klassifiseringen. Dette kan muligens svekke påliteligheten av konklusjon.

I følge helsedirektoratet er det store helseforskjeller mellom sosiale grupper i Norge (2). Forekomsten av KOLS er utpreget sosialt skjevfordelt i befolkningen. Lav sosioøkonomisk status gir større risiko for å utvikle KOLS. Den spanske studien peker på noen av de samme faktorene (40). Studien sier at de med lav sosioøkonomisk status er mindre aktive, har lavere utdanning og er eldre. Det viser seg i tillegg at å være yngre, singel, ha jobb og å være aktiv røyker var forbundet med å være mer fysisk aktiv. I denne studien var 43% av deltakerne aktive røykere. På bakgrunn av at røyking er den største risikofaktoren for å utvikle KOLS, er det bemerkelsesverdig at studien viser at de som var aktive røykere, var mer fysisk aktive og hadde bedre resultater for KMI, FEV1 og 6MWD. Dette er med andre ord, stikk i strid med hva helsedirektoratet sier om sosioøkonomisk status. Er det slik at denne studien viser i likhet med CCHS, at effekten av fysisk aktivitet er større blant aktive røykere for utviklingen av KOLS, enn for ikke røykere? Regjeringen sier at effekten av fysisk aktivitet følger et dose-respons forhold, men at det ikke er lineært (20). Det vil si at de som er i dårligst form har størst utbytte av å være fysisk aktive. Kan det være at studien indirekte sier at de som røyker, har et dårligere utgangspunkt i fysisk form, men er mer aktive og får dermed større helsegevinst ved fysisk aktivitet? Statistikken antyder i hvert fall det. Hvis dette er tilfelle, ville en økning i fysisk aktivitetsnivå blant personer i lavere sosioøkonomiske grupper, redusere utviklingen av en rekke livsstilsrelaterte sykdommer.

Den spanske studien viser en metodisk svakhet ved et lavt deltakerantall, men på den andre siden er styrken til studien et godt randomisert utvalg (40). Utvalget er fra ni ulike sykehus i Spania, hvor alle er førstegangs KOLS-pasienter. Man kan allikevel spekulere i tilfeldigheter, men sannheten er at blant annet CCHS, med nesten 7000 deltakere, støtter oppunder konklusjonen i denne studien. Ettersom to studier sier det samme, den ene står sterkt med mange deltakere, den andre på bakgrunn av et godt randomisert utvalg, er sannsynligheten stor for at funnene er reliable.

Fire av studiene i denne oppgaven konkluderer med at fysisk aktivitet er gunstig for utviklingen av KOLS. De to siste studiene sammenligner effekten av ulike treningsmetoder. Den kanadiske metaanalysen så på forskjellen mellom utholdenhet- og intervalltrening. Den konkluderer med at det ikke er signifikante forskjeller i maks  $VO_2$  og 6MWD for de ulike treningsmetodene. Den norske studien sammenlignet styrke- og utholdenhetstrening. I denne studien konkluderte de i likhet med den kanadiske, at det var ikke signifikante forskjeller i maks  $VO_2$ , FEV1, FVC og 6MWD for styrke- og utholdenhetstrening.

Selv om den kanadiske studien ikke viste til en signifikant forskjell av valgt treningsmetode antyder allikevel et flertall av studiene i denne metaanalysen, at utholdenhetstrening viser bedre effekt framfor intervalltrening (41). Helsedirektoratet sier at utholdenhetstrening gir økt fysisk kapasitet og redusert dyspne, på bakgrunn av økt oksygenopptak, hjertefrekvens og redusert ventilasjon (6). Det blir bedre gassutveksling. Disse faktorene kan være grunnen til at et flertall i analysen tenderer til at utholdenhetstrening er mest effektivt (41). Er det slik at lengre varighet på en treningsøkt kan påvirke effekten av fysisk aktivitet i større grad, enn ved kortere



varighet? Intervalltreningen som ble benyttet i studiene i metaanalysen varierte fra 20 sekunder til tre minutter. Utholdenhetstreningen varte fra 20-45 minutter. Ville vi sett mindre eller større forskjeller i 6MWD og maks  $VO_2$  på intervalltrening i forhold til utholdenhetstrening om variablene for varighet hadde endret seg? Kan det være slik at varighet foretrekkes fremfor intensitet, i forhold til effekten av fysisk aktivitet for KOLS-pasienter? For intervalltreningen var intensiteten på de to studiene som favoriserte intervalltrening tilnærmet 100% av maks  $VO_2$  i høyintensitetsperioden, som varte i 30 sekunder (Figur 4). For de fire studiene som favoriserte utholdenhetstrening, var intensiteten fra 75% til 90% av maks  $VO_2$  i en lengre tidsperiode. Sannsynligheten for at utholdenhetstrening har en tendens til å bli favorisert, kan være fordi effekten av varighet er større enn høyere intensitet over en kortere periode.

Den norske studien konkluderer ikke med at utholdenhetstrening er den mest foretrukne aktivitet for KOLS-pasienter (42). Studien legger isteden vekt på at det bør tilpasses etter individuelle forutsetninger og behov. KOLS er ofte en kompleks, komorbid sykdom med ulike individuelle utfordringer (17). Er det for eksempel slik at en KOLS-pasient skal utøve utholdenhetstrening hvis personen lider av muskeltap eller muskeldysfunksjon i underekstremitetene? Det er positivt at studien fokuserer på individets forutsetninger, fordi dette vil føre til økt mestring for pasienten, dermed økt motivasjon, som igjen i mange tilfeller vil føre til økt aktivitetsnivå. På den ene siden sier Sigurd Steinshamn at utholdenhetstrening er mest gunstig på hjertemusklatur og lungefunksjon (27). På den andre siden, sier den norske studien at det ikke er noen signifikante forskjeller blant styrke- og utholdenhetstrening (42). Siden KOLS er en lungesykdom og fysisk aktivitet reduserer luftveisobstruksjonen i luftveiene, hvorfor konkluderer studien som den da gjør? Er det slik at effektene av styrketrening, som bidrar til økt arbeidsøkonomi og arbeidskapasitet, veier opp for effekten av utholdenhetstrening for KOLS-pasienter? Det er tegn som kan tyde på nettopp dette.

Som i flere av de andre studiene, har også den norske studien et lavt deltakerantall (42). 41 personer, fordelt på to grupper, en utholdenhet- og en styrketreningsgruppe. Det er kun 41 deltakere som konklusjonen bygger på. Til tross for lavt deltakerantall var eksklusjonskriteriene relativt strenge og styrker den metodiske tilnærmingen ved studien. Deltakerne skulle ikke utøve fysisk aktivitet, være i tilknytning til oksygenbehandling og aktive røykere fikk ikke delta. Det er dermed tre vesentlige faktorer som kan påvirke resultatene i studien ytterligere, som blir ekskludert. Disse eksklusjonskriteriene synes vi er gode, fordi alle de tre faktorene som er beskrevet, vil påvirke KOLS-pasientenes tilstand i liten eller større grad.

Alle studiene viser at fysisk aktivitet er positivt for KOLS-pasienter, men det er usikkerhet rundt hvilken treningsform som gir best resultat. Tre studier, CCHS, den spanske og den amerikanske studien om dødelighet, viser samme resultater for FEV1. Disse studiene viser en forbedring av FEV1 målingene for KOLS-pasienter etter endt rehabiliteringsprogram. Det betyr at fysisk aktivitet bedrer luftveismotstanden i luftveiene hos KOLS-pasientene. Gassutvekslingen i lungene vil dermed bli lettere, som igjen fører til økt fysisk kapasitet. Resultatene for 6MWD bedres også etter treningsopplegg i flere av studiene. Denne økningen skjer på bakgrunn av i likhet med FEV1, effektene av fysisk aktivitet. Ved å prestere bedre på 6MWD, reduseres symptomer og plager, samtidig som det reduserer sannsynligheten for tidligere død for KOLS-pasienter.

De to resterende studiene så på forskjellen mellom ulike treningsmetoder. Resultatene fra studiene viste at det ikke var noen signifikant forskjell i hva som ga best resultat av intervall-, styrke- eller utholdenhetstrening. Den ene studien ser allikevel ut til å favorisere utholdenhetstrening, mens den andre legger pasientens individuelle behov til grunn for valg av aktivitet.

Flere av studiene inneholder et relativt lavt deltakerantall. Det er kun en studie som inneholder over tusen deltakere. Et færre antall deltakere kan gi flere tilfeldige resultater og dermed mindre pålitelige studier og konklusjoner. Selv om flere av våre studier konkluderer med det samme, må vi være kritiske til de som ikke viser til stort nok utvalg. Utvalget må, som nevnt, være representativt nok for å kunne generaliseres. Tilfeldigheten av at gener eller inhalasjon av giftige kjemikaler eller kullstøv i jobbsammenheng, er utslagsgivende for utviklingen av nye KOLS-tilfeller i studiene, er dermed større. Vi kan derfor ikke utelukke at 80-95% av alle KOLS-tilfellene i disse studiene er forårsaket av røyking (6).

Det bør kanskje vurderes hvor vidt et HRQOL-skjema skal brukes ett år etter endt lungerehabilitering (29). HRQOL viser som kjent subjektive mål på hvordan ens helse er. Denne type skjema anses å være et nyttig verktøy under selve rehabiliteringsoppholdet, men det kan ha skjedd store personlige forandringer for deltakerne så lang tid etter rehabilitering. De kan ha opplevd positive endringer på flere arenaer, som kan påvirke deres subjektive følelse av helse. Faren for feilrapportering av subjektiv helse er stor ved en slik oppfølgingsmetode.

#### **4.2 Metodiske svakheter ved vår studie**

For denne oppgaven vil det også forekomme svakheter i noen grad. Oppgaven har retningslinjer å følge, samt rammer for oppgavens omfang som er med på å sette begrensninger. Slike begrensninger er for eksempel hvor mange studier som kan inkluderes i oppgaven, for å ikke overstige størrelsen på oppgaven. Studien er en litteraturstudie som bygger på gjennomgang av eksisterende studier og kunnskap. Det kan uten tvil forekomme metodiske svakheter i studiene inkludert i oppgaven vår, som vil stille et spørsmål om studiene i seg selv er gode nok til å kunne svare på problemstillingen. For vårt tilfelle er uansett utgangspunktet å vise til relevant forskning som allerede er gjort og bruke de studiene som svar på problemstillingen.

## 5. Konklusjon

Fysisk aktivitet gir bedre maksimalt oksygenopptak, arbeidsøkonomi, arbeidskapasitet, utholdenhet, balanse, koordinasjon, selvtillit, økt styrke, velvære og generelt bedre helse, som fører til blant annet mindre luftveisobstruksjon og en enklere hverdag. I tillegg er fysisk aktivitet med på å redusere symptomene for KOLS-pasienter.

Lungerehabilitering har dokumenterte gunstige effekter ved KOLS, ved at den øker anstrengelsestoleransen, bedrer symptomer og den helserelaterte livskvaliteten. Både styrke- og utholdenhetstrening gir disse positive effektene hos KOLS-pasienter. Til tross for ventilatoriske begrensninger er også intervalltrening svært effektivt og godt tolerert.

Vi kan konkludere med at fysisk aktivitet har en positiv innvirkning på utviklingen av KOLS. Det er på den andre siden ingen signifikante forskjeller i hvilken type trening av utholdenhet-, intervall- eller styrketrening som har best effekt for KOLS-pasienter. Enigheten er derimot om at fysisk aktivitet bør tilpasses hver enkelt pasient etter individuelle behov.

## Referanseliste

1. Helsedirektoratet. *Nasjonal strategi for KOLS-området 2006-2011*. 2006 (Lest 20.02.2015); Tilgjengelig fra:  
[https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/hod/rap/2006/0041/ddd/pdfv/299286-nasjonal\\_strategi\\_for\\_kols\\_24-11-06\\_forord.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/hod/rap/2006/0041/ddd/pdfv/299286-nasjonal_strategi_for_kols_24-11-06_forord.pdf)
2. Gulsvik A, Lund J, Austegard E, Henrichsen SH, Langhammer A, Refvem OK, et al. Kols. Nasjonal faglig retningslinje og veileder for forebygging, diagnostisering og oppfølging [Internet]. Oslo: Helsedirektoratet; 2012 [cited 2015 Apr 28]. Available from:  
<https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/847/Nasjonal-faglig-retningslinje-og-veileder-for-forebygging-diagnostisering-og-oppf%C3%B8lging-IS-2029.pdf>
3. Jansson S-A, Andersson F, Borg S, Ericsson Å, Jönsson E, Lundbäck B. Costs of copd in sweden according to disease severity\*. *Chest*. 2002 Dec 1;122(6):1994–2002.
4. Samhandlingsreformen og ny folkehelselov: Behov for “samfunnskompetanse” i kurs- og utdanningstilbud. Drøfting of prosessnotat. [Internet]. Oslo: Helsedirektoratet; 2011 Sep [cited 2015 Feb 20]. Available from:  
<https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/312/Samhandlingsreformen-og-ny-folkehelselov-behov-for-samfunnskompetanse-i-kurs-og-utdanningstilbudet-IS-1931.pdf>
5. Skjønsberg OH. KOLS [Internet]. Store medisinske leksikon. 2014 [cited 2015 May 7]. Available from: <http://sml.snl.no/KOLS>
6. Roald Bahr. Aktivitetshåndboken [Internet]. Oslo: Helsedirektoratet; 2008 [cited 2015 Feb 3]. Available from:  
<https://helsedirektoratet.hn.qa.nhn.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/463/Aktivitetshandboken-IS-1592.pdf>
7. Fakta om kols. 2014 Nov 27 [cited 2015 Mar 16]; Available from:  
[http://www.naaf.no/no/kols/fakta\\_kols/](http://www.naaf.no/no/kols/fakta_kols/)
8. Welle I. Gassutveksling i lungene [Internet]. *Tidsskriftet.no - Tidsskrift for Den norske legeförening*. 2004 [cited 2015 May 8]. Available from:  
<http://tidsskriftet.no/article/953184>
9. Skjønsberg OH. emfysem [Internet]. Store medisinske leksikon. 2014 [cited 2015 Apr 30]. Available from: <http://sml.snl.no/emfysem>
10. Inger Elling, Olav Kåre Refvem. Kols. Kronisk obstruktiv lungesykdom. [Internet]. [cited 2015 Apr 30]. Available from:  
[http://www.lhl.no/lunge/kols/?gclid=CjwKEAjwu72pBRC9hsn2-e34vRUSJACnSYsTagjSP4q4FvxxHbjh3-xQhrI-rF1eYOz6pF0DstSnexoCOznw\\_wcB](http://www.lhl.no/lunge/kols/?gclid=CjwKEAjwu72pBRC9hsn2-e34vRUSJACnSYsTagjSP4q4FvxxHbjh3-xQhrI-rF1eYOz6pF0DstSnexoCOznw_wcB)
11. Skjønsberg OH. bronkitt [Internet]. Store medisinske leksikon. 2014 [cited 2015 May 12]. Available from: <http://sml.snl.no/bronkitt>

12. Skjønsberg OH. dyspné [Internet]. Store medisinske leksikon. 2014 [cited 2015 Apr 30]. Available from: <http://sml.snl.no/dyspn%C3%A9>
13. Mørland J. røyking [Internet]. Store medisinske leksikon. 2014 [cited 2015 May 15]. Available from: <http://sml.snl.no/r%C3%B8yking>
14. Skjønsberg OH. lungefunksjonsprøver [Internet]. Store medisinske leksikon. 2014 [cited 2015 May 9]. Available from: <http://sml.snl.no/lungefunksjonspr%C3%B8ver>
15. Skjønsberg OH. inhalasjonsbehandling [Internet]. Store medisinske leksikon. 2014 [cited 2015 May 10]. Available from: <http://sml.snl.no/inhalasjonsbehandling>
16. Kols, behandling [Internet]. NHI.no. 2015 [cited 2015 May 15]. Available from: <http://nhi.no/pasienthandboka/sykdommer/lunger/kols-behandling-6455.html>
17. Tollåli T. Kols & KO (morbidity) [Internet]. Den norske legeforening; [cited 2015 Feb 20]. Available from: <http://legeforeningen.no/PageFiles/51543/KOLS%20og%20komorbidity%20Toll%20%202010.pdf>
18. Kronisk obstruktiv lungesykdom (kols) [Internet]. Norsk legemiddelhandbok; 2015 [cited 2015 Mar 2]. Available from: <http://legemiddelhandboka.no/Terapi/søker/+%2BVareniklin/14682>
19. Bakke KA. Kols dobler risiko for angst og depresjon [Internet]. DagensMedisin.no. [cited 2015 May 1]. Available from: <http://www.dagensmedisin.no/nyheter/kols-dobler-risiko-for-angst-og-depresjon/>
20. Anderssen SA, Strømme SB. Fysisk aktivitet og helse – anbefalinger [Internet]. Tidsskriftet.no - Tidsskrift for Den norske legeforening. 2001 [cited 2015 May 1]. Available from: <http://tidsskriftet.no/article/362722/>
21. omsorgsdepartementet H. Fysisk aktivitet [Internet]. Regjeringen.no. 2013 [cited 2015 May 1]. Available from: <https://www.regjeringen.no/nb/tema/helse-og-omsorg/folkehelse/fysisk-aktivitet/id589909/>
22. Ommundsen Y, Aadland AA. Fysisk inaktive voksne i Norge. Hvem er inaktive - og hva motiverer til økt fysisk aktivitet? [Internet]. Oslo: Helsedirektoratet; 2009 May [cited 2015 Mar 4] p. 83. Available from: <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/721/Fysisk-inaktive-voksne-i-norge-hvem-er-inaktive-og-hva-motiverer-til-okt-fysisk-aktivitet-IS-1740.pdf>
23. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. The Lancet. 2012 Jul;380(9838):294–305.
24. Gjerset A, Holmstad P, Haugen K. Treningslære. 3rd ed. Oslo: Gyldendal; 2006.

25. Johannessen AM, redaktør journalist G av medisinsk. Intervalltrening [Internet]. NHI.no. 2012 [cited 2015 May 1]. Available from: <http://nhi.no/foreldre-og-barn/ungdom/livsstil/intervalltrening-18479.html?page=all>
26. Protokoll 6 min gangtest [Internet]. Helsedirektoratet; [cited 2015 Mar 18]. Available from: <https://helsedirektoratet.no/Documents/Frisklivssentraler/Protokoll-6-minutters-gangtest.pdf>
27. Steinshamn S. Trening ved kols [Internet]. Trondheim: Det medisinske fakultet; 2013 [cited 2015 Feb 22]. p. 17. Available from: [http://www.naaf.no/Documents/1.%20Allergi%20i%20Praksis/2.2013/Sider%20fra%20AIP%202013\\_Steinshamn\\_Trening\\_ved\\_kols\\_side\\_14-17.pdf](http://www.naaf.no/Documents/1.%20Allergi%20i%20Praksis/2.2013/Sider%20fra%20AIP%202013_Steinshamn_Trening_ved_kols_side_14-17.pdf)
28. CDC - Concept - HRQOL [Internet]. 2011 [cited 2015 May 1]. Available from: <http://www.cdc.gov/hrqol/concept.htm>
29. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, et al. Pulmonary rehabilitation\*: Joint accp/aacvpr evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2007 May 1;131(5\_suppl):4S – 42S.
30. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Antó JM. Regular physical activity modifies smoking-related lung function decline and reduces risk of chronic obstructive pulmonary disease: a population-based cohort study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007 Mar 1;175(5):458–63.
31. Brovold T. Effekt av hjemmeøvelser for hjemmeboende eldre. En klinisk randomisert studie gjennomført på geriatrisk daghospital - Ullevål universitetssykehus. [Internet]. 2007 [cited 2015 May 15]. Available from: <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/28502/MASTERBrovold.pdf?sequence=2>
32. omsorgsdepartementet H. Verdens helseorganisasjon [Internet]. Regjeringen.no. 2014 [cited 2015 May 2]. Available from: <https://www.regjeringen.no/nb/tema/helse-og-omsorg/innsikt/internasjonalt-helsesamarbeid/innsikt/verdens-helseorganisasjon-who/id435126/>
33. Mæland JG. Forebyggende Helsearbeid - Folkehelsearbeid i teori og praksis. 3. Utgave. Oslo: Universitetsforlaget; 2010.
34. omsorgsdepartementet H. NCD-strategi [Internet]. Regjeringen.no. 2013 [cited 2015 May 2]. Available from: <https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/ncd-strategi/id735195/>
35. Askvik K. Krever handlingsplan for kols [Internet]. DagensMedisin.no. [cited 2015 May 2]. Available from: <http://www.dagensmedisin.no/nyheter/krever-handlingsplan-for-kols/>
36. Rønnestad I, Søfteland A, Drabløs C. Fryktbaserte røykesluttkampanjer - motiverende eller distanserende? : En kvalitativ undersøkelse av røykesluttkampanjen “Røyken tar pusten fra deg.” 2010 Feb 22 [cited 2015 May 2]; Available from: <http://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/94420>

37. Leira H. Kols - ikke bare hos røykere. Tidsskr Den Nor Legeforening. 2011;131(18):1756–7.
38. Dalland O. Metode og oppgaveskriving for studenter. 4th ed. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS; 2007.
39. Cote CG, Pinto-Plata V, Kasprzyk K, Dordelly LJ, Celli BR. The 6-min walk distance, peak oxygen uptake, and mortality in copd\*. Chest. 2007 Dec 1;132(6):1778–85.
40. Garcia-Aymerich J, Serra I, Gómez FP, Farrero E, Balcells E, Rodríguez DA, et al. Physical activity and clinical and functional status in copd. Chest. 2009 Jul 1;136(1):62–70.
41. Beauchamp MK, Nonoyama M, Goldstein RS, Hill K, Dolmage TE, Mathur S, et al. Interval versus continuous training in individuals with chronic obstructive pulmonary disease- a systematic review. Thorax. 2010 Jan 2;65(2):157–64.
42. Skumlien S, Aure Skogedal E, Skrede Ryg M, Bjørtuft Ø. Endurance or resistance training in primary care after in-patient rehabilitation for COPD? Respir Med. 2008 Mar 1;102(3):422–9.
43. About CHEST publications [Internet]. CHEST; 2014 [cited 2015 May 15]. Available from: <http://publications.chestnet.org/ss/about.aspx>