



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Bacheloroppgave 2023 15stp

NMBU Veterinærhøgskolen

Veiledere: Sivert Nerhagen og Astrid Hardie

Fysioterapi på hunder med lidelser i respirasjonssystemet

Physiotherapy on dogs with respiratory disorders of
the respiratory system

Sandra Tunglund Bergo
Kjersti Fitje Hasle
Aina Hanstvedt

Bachelor Dyrepleie
Institutt for sports-og familiedyrmedisin

Innhold

1	Forord.....	3
2	Sammendrag.....	4
3	Definisjoner.....	5
4	Innledning.....	6
	4.1. Respirasjonssystemet og respiratoriske lidelser.....	6
	4.1.1. Respirasjonssystemet anatomi.....	7
	4.1.2. Respirasjonssystemets fysiologi.....	8
	4.1.3. Symptomer på luftveissykdom.....	11
	4.1.4. Vanlige respirasjonssykdommer.....	14
	4.2. Inneliggende pasienter.....	17
	4.2.1. Pleieplan.....	19
	4.2.2. Respiratoriske inneliggende pasienter.....	24
	4.3. Fysioterapi.....	27
	4.3.1. Respiratorisk fysioterapi.....	29
5	Formål.....	38
6	Materiale og metoder.....	38
7	Resultater.....	40
8	Diskusjon.....	50
9	Konklusjon.....	59
10	Takk til bidragsytere.....	59
11	Summary.....	60
12	Referanser.....	61

1 | Forord

Oppgaven vår er en systematisk litteraturstudie som omhandler fysioterapi på hunder med respiratoriske lidelser. Dette var en av flere bacheloroppgaver som vi kunne velge mellom på Dyrepleiestudiet ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet. Vår gruppe hadde en felles interesse innenfor fysioterapi på dyr, og syntes at vinklingen på oppgaven var interessant og relevant for vårt yrke. I tillegg har en av medforfatterne et ønske om å bli rehabiliteringsterapeut, og vil i første omgang fokusere på bedre postoperativ oppfølging hos ortopediske pasienter på dyresykehus. Etter hvert som kunnskapen øker er målet å hjelpe til med å forbedre bruken av fysioterapi generelt, både forebyggende, og i etterkant med rehabilitering. Fysioterapi i seg selv er noe som det ikke blir satt mye fokus på ved ulike veterinærklinikker, og vi håper at denne studien vil bidra til å vise den positive effekten fysioterapi kan ha for inneliggende respiratoriske pasienter.

2 | Sammendrag

Tittel: Fysioterapi på hunder med lidelser i respirasjonssystemet

Forfattere: Sandra Tunglund Bergo, Kjersti Fitje Hasle og Aina Hanstvedt,

Veileder: Sivert Nerhagen og Astrid Hardie - Sportfamed

Hensikten med vår systematiske litteraturstudie var å samle kunnskap og studier om fysioterapi på hunder med respiratoriske lidelser. Vårt konkrete mål var å finne ut hvordan fysioterapi kan brukes for å forebygge komplikasjoner hos respiratoriske inneliggende pasienter, og om fysioterapi kan ha en positiv effekt på denne pasientgruppen. Studien vår gir innsikt i ulike respiratoriske lidelser, pleie av inneliggende pasienter og ulike fysioterapi metoder som kan være nyttige for disse pasientene. Ut fra studiene vi fant diskuterer vi fordeler og ulemper ved bruk av ulike fysioterapiteknikker hos hunder med luftveislidelser. Vi fant få studier som omhandlet dette emnet og som kan bekrefte effekten dette kan ha. Sammenlignet med humanmedisin er det lite forskning på respiratorisk fysioterapi innen veterinærmedisin. Noen av studiene viste en positiv effekt ved bruk av respiratorisk fysioterapi på respiratoriske inneliggende pasienter. Hundene tolererte metoden godt, de hadde redusert oksygenbehov, økt overlevelse og færre dager på sykehuset. Dette kan være positivt for pasienten selv og eieren økonomisk. Resultatene vi fant kan forhåpentligvis motivere til videre forskning på ulike fysioterapi metoder på hunder med respiratoriske lidelser, og bidra til mer evidens rundt effektene dette kan ha på denne pasientgruppen.

3 | Definisjoner

Tabell 1. *Definisjoner*

Fysioterapi	Bruk av mekanisk kraft og bevegelse, manuellterapi, treningsterapi og elektroterapi, for å fremme og gjenopprette mobilitet og funksjon (Studdert et al., 2021).
Rehabilitering	Metoder for fysioterapi som har blitt tilpasset veterinærpasienter, for å hjelpe til med bedring etter f.eks. operasjon (Studdert et al., 2021).
Systematisk litteraturstudie	En gjennomgang av forskningslitteratur ved bruk av systematiske og eksplisitte, ansvarlige metoder (Gough et al., 2013).
Rekonvalesens	«Stadiet for bedring etter en sykdom, operasjon eller skade» (Studdert et al., 2021).

Tabell 2. *Forkortelser*

BOAS	Brachycephalic obstructive airway syndrome
PFE	Passiv forlenget ekspirasjon
RF	Respiratorisk fysioterapi
PLK	Postoperative lungekomplikasjoner
AH	Assistert hoste
AP	Aspirasjonspneumoni

4 | Innledning

Oppgaven vår er en systematisk litteraturstudie som omhandler fysioterapi på hunder med respiratoriske lidelser. Dette er et relativt nytt felt innenfor veterinærmedisin, sammenlignet med humanmedisin. Fysioterapi kan defineres som bruk av terapeutiske behandlingsteknikker for å behandle sykdom eller skade. Målet er å kunne gjenopprette mobilitet/funksjon og forbedre livskvaliteten til pasienten (Prydie & Hewitt, 2015). Fokuset vårt er rettet mot å forebygge komplikasjoner hos respiratoriske inneliggende pasienter. Dette er lite forsket på og vi synes at det kunne være interessant å få samlet de publikasjonene som eksisterer, for å beskrive de ulike teknikkene som blir brukt innen forebyggende fysioterapi, og effekten dette kan ha på inneliggende pasienter. Innenfor humanmedisin har man sett at fysioterapi hos inneliggende pasienter med en respiratorisk lidelse har god effekt, og at pasientene blir utskrevet tidligere med mindre komplikasjoner (Ambrosino & Clini, 2005; Kiefer & LaFond, 2007). Dette er viktige funn som også kan ha stor nytteverdi innenfor veterinærmedisin.

4.1 | Respirasjonssystemet og respiratoriske sykdommer

Respirasjon

Respirasjon er gassutvekslingen mellom oksygen og karbondioksid (Wuestenberg, 2012). Colville (2016) definerer respirasjon som en kompleks prosess hvor oksygen fraktes inn i kroppen og til kroppens celler via luften utenfra, og karbondioksid fraktes ut av kroppen ved utånding. Respirasjonssystemet består av flere organer og mekanismer som alle samarbeider med transport av luft til og fra lungene. Systemet deles inn i øvre og nedre luftveier (Wuestenberg, 2012). Respirasjon kan deles inn etter hva som foregår på cellenivå i vevene og hva som foregår i alveolene i lungene (Wuestenberg, 2012). Vi vil fokusere på det som skjer i lungene.

4.1.1 | Respirasjonssystemet anatomi

De øvre luftveiene

De øvre luftveiene består av nese med nesebor og nesegangen, farynks, larynks og trakea (Wuestenberg, 2012). Nesegangens viktigste oppgave er å varme opp luften dyret puster inn, gjøre det fuktigere og filtrere ut partikler som man ikke ønsker skal nå de nedre luftveiene (Colville, 2016). Farynks befinner seg ved nesegangens ende og er en passasje for både respirasjonssystemet og fordøyelsessystemet (Fraser & Girling, 2011). Farynks er åpen når hunden puster, slik at luftstrømmen går som normalt ned i trakea. Larynks kobler farynks og trakea sammen, og består av flere typer bruskvev, og muskler. Dette gjør at larynks kan lukke seg ved svelging, kan regulere luftstrømmen og stemmebåndene som bidrar til vokalisering (Colville, 2016). Ved et svelg vil reflekser, muskler og larynks aktiveres og lukke inngangen til trakea, slik at føret ledes inn i øsofagus, og ikke inhaleres. Luftstrømmen kontrolleres ved at størrelsen på glottis endres, noe som da regulerer mengden luft som flyter forbi. Glottis kan også lukkes helt for eksempel ved hosting, og stemmebåndene kan strammes eller utvides ut ifra vokaliseringsbehovet (Colville, 2016). Trakea er luftrøret som går fra larynks til lungene, som består av fibrøst vev og glatt muskulatur, og holdes åpne av hyalinbruskringer. Uten bruskringene ville trakea kollapse hver gang dyret inspirerer, som følge av det negative trykket som oppstår (Colville, 2016).

De nedre luftveiene

Trakea deler seg i to, og videre i mindre bronkier, bronkioler og alveoler i de nedre luftveiene. Bronkiolene forgreiner seg videre og blir til små alveolære kanaler (Colville, 2016). Gassutvekslingen foregår i alveolene, hvor oksygen og karbondioksid utveksles mellom blodet og luften (Wuestenberg, 2012).

Lungene består av de mindre luftveiene (bronkiolene) og parenkym som er alveolene. Lungene ligger i brysthulen og hos hund består de av flere lungelapper. Basen av lungene i den kaudale delen ligger direkte på diafragmas kraniale del. Diafragma er et tynt, kuppelformet lag av skjelettmuskulatur som skiller brysthulen fra bukhulen og som bidrar til normal respirasjon (Colville, 2016). Lungene er dekket av en hinne; visceral pleura og veggene i brysthulen er dekket med en tilsvarende hinne (partiell). Imellom disse hinnene er pleurahulen, som blant annet inneholder en smørende væske som sørger for at lungene enkelt kan gli langs veggene i toraks (Fraser & Girling, 2011). Denne evnen til å gli langs med toraksveggen gjør det mulig for dyret å bruke interkostalmuskulaturen til å puste, samt å puste effektivt i aktivitet (Fraser & Girling, 2011). Området mellom lungene kalles mediastinum, som inneholder resten av strukturene i toraks utenom lungene, som hjertet, tymus, store blodkar, spiserøret, lymfeknuter og lymfekar. Mediastinum består av hinner som deler toraks inn i høyre og venstre hulrom (Brockman & Puerto, 2004). Hilus er definert som et område på lungenes mediale side i området hvor trakea deler seg i hovedbronkiene, hvor luft, blod, lymfe og nerver går inn og ut av lungene. Dette er det eneste stedet lungen er festet fast, resten av lungen ligger fritt i brysthulen (Colville, 2016).

4.1.2 | Respirasjonssystemets fysiologi

Respirasjonsprosessen krever effektiv forflytning av luft inn og ut av lungene med tilstrekkelig volum og frekvens for å møte kroppens behov på rett tidspunkt. Trykket i toraks er negativt sammenliknet med atmosfærisk trykk; dette partielle vakuemet drar lungene tett ut mot toraksveggen, hvor de tilpasser seg veggens form. Lungene følger passivt etter toraksveggen når den beveger seg og utvides ved inspirasjon og minker ved ekspirasjon (Colville, 2016).

Inspirasjon

Inspirasjon er prosessen med å dra luft inn i lungene. Volumet i brystkassen øker ved hjelp av inspirasjonsmuskulene diafragma og ytre interkostalmuskler. Diafragma har normalt form som en kuppel i hvileposisjon, som flater ut, slik at volumet i brystkassen øker. De ytre interkostalmuskulene roterer ribbeina opp- og framover. Lungene følger økningen i volum, trykket i lungene går ned og luft dras ned i lungene (Colville, 2016).

Ekspirasjon

Ekspirasjon er prosessen med å dytte luft ut av lungene. Ved ekspirasjon skjer det motsatte av inspirasjon. Volumet i brystkassen minker, slik at lungene presses sammen, trykket øker og luft presses ut av lungene. Dette skjer ved hjelp av de indre interkostalmuskulene som roterer ribbeina bakover. Magemuskulene dytter organene i magen opp mot den kaudale delen av diafragma som minker volumet i brystkassen, og gir diafragma sin kuppel-form igjen (Colville, 2016).

Respirasjonsvolum

Respirasjonsvolumet hos hvert enkelt dyr beskrives med begrepene tidalvolum, minuttvolum og residualvolum. Tidalvolum er hvor stort volum luft som pustes inn og ut på ett pust.

Tidalvolumet varierer basert på kroppens behov, og det vil eksempelvis være lavere når dyret hviler enn når det er aktivt. Minuttvolum er volumet luft som er inspirert og ekspirert i løpet av ett minutt. Det regnes ut ved å plusse antall pust per minutt med tidalvolum i milliliter.

Residualvolum er volumet luft som er igjen i lungene etter maksimal ekspirasjon, ettersom det alltid er noe luft igjen i lungene slik at de ikke kollapser fullstendig (Colville, 2016). Hvert dyr har også en total lungekapasitet, som forteller hva det maksimale volumet luft lungene kan romme er (Wuestenberg, 2012). Et eksempel; en hund i hvile vil ikke bruke total

lungekapasitet, mens en hund i veldig hard trening kan ende opp med å bruke hele lungekapasiteten.

Gassutveksling i alveolene

Hunden puster inn atmosfærisk luft som går gjennom luftveiene ned til alveolene, hvor gassutvekslingen foregår. Romluft som dyret puster inn har en oksygenkonsentrasjon på 21% og en karbondioksidkonsentrasjon på 0,03%. Det gjør at luften dyret inhalerer inneholder mer oksygen enn karbondioksid. Blodet som strømmer rundt i kapillærene rundt alveolene har en høy konsentrasjon av karbondioksid og en lav konsentrasjon av oksygen, da blodet har fraktet oksygen rundt i kroppen og tatt med karbondioksid tilbake. Oksygenet fra luften som er inhalert diffunderer dermed over i kapillærene med lav oksygenkonsentrasjon. Dette skjer fordi gass diffunderer fra områder med høy konsentrasjon til områder med lavere konsentrasjon. Samtidig diffunderer karbondioksid fra blodet i kapillærene og inn i alveolene, da det er høy konsentrasjon i blodet og lav konsentrasjon av karbondioksid i alveolen. Konsentrasjonsgradienten holdes relativt stabil, da mengden oksygen og karbondioksid som utveksles er tilnærmet lik (Colville, 2016).

Respiratorisk immunforsvar

Alle dyr har et immunsystem som skal beskytte kroppen mot infeksjoner. Immunsystemet deles inn i medfødt og ervervet immunsystem (Jeffries & Rodgers, 2016). Det medfødte immunsystemet aktiveres raskt, og består av celler, enzymer og proteiner som bekjemper patogener (Helps et al., 2011). Det ervervede immunsystemet aktiveres saktere enn det medfødte immunsystemet, men dette gjenkjenner og responderer på spesifikke patogener. Hvis det er patogener det ervervede immunsystemet har møtt tidligere vil reaksjonen være raskere (Helps et al., 2011). Immunsystemet har også fysiske barrierer hvor overflatene i

respirasjonssystemet er dekket av slim, for å fange opp fremmede substanser (Helps et al., 2011).

4.1.3 | Symptomer på luftveissykdom

Hoste

Hoste er et vanlig symptom på flere lidelser i respirasjonssystemet. Et host er en beskyttende refleks som stimuleres av irritasjon eller fremmede substanser i trakea eller bronkier (Goddard & Phillips, 2011). Målet med hoste er å fjerne sekret og andre materialer fra de nedre luftveiene (Aspinall et al., 2020). Et normalt host begynner med at reseptorer i de store luftveiene sender signaler om at kroppen skal starte et host, og dyret tar et dypt innpust og glottis i larynks lukker seg. Respirasjonsmusklene trekker seg sammen og komprimerer toraks, som fører til at det bygges opp et trykk bak den stengte glottisen. Når glottis åpner seg kommer luftstrømmen ut med stor kraft, og det er dette som er et host (Colville, 2016). I veterinærmedisin deles host inn i produktive og ikke-produktive host. Produktive host er fuktige host som hjelper dyret med å fjerne substanser fra de nedre luftveiene. Ikke-produktive host, eller tørrhoste, er host som ikke hjelper dyret med å fjerne substanser fra luftveiene (Colville, 2016).

Dyspné og takypné

Dyspné er problematisk eller anstrengt pust som kan oppstå blant annet ved obstruksjon av luftveiene, fortykkelse (betennelse eller ødem) av alveoleveggene, eller fylling av alveolene med væske (Goddard & Phillips, 2011). Symptomer på dyspné oppstår når hunden ikke oksygenerer blodet tilstrekkelig til å møte kroppens behov (Moore, 2016). Dyspné oppdages ved å observere respirasjonsmønsteret og innsatsen dyret legger i å puste; betydelig forøket innsats, utstrakt hode, dyp respirasjon med åpen munn og tydelig åpning av nesevingene er

symptomer som typisk sees (Lee & Drobotz, 2004). Takypné er økt respirasjonsfrekvens som blant annet kan oppstå etter aktivitet, ved stress, smerte eller frykt, eller ved torakspatologi, som pneumotoraks (Goddard & Phillips, 2011). For pasienter med lungepatologi, som vi fokuserer på i vår oppgave, vil takypné oppstå som en kompenserende mekanisme for å opprettholde oksygenering, for eksempel ved pneumotoraks (Lee & Drobotz, 2004). Respirasjonen blir dermed rask og overfladisk for å kompensere for dårlig oksygenering (Stevenson, 2011).

Atelektase

Atelektase er definert som kollaps av lungevev. Det kan oppstå ved kompresjon av lungevevet, eksempelvis om pasienten ligger i samme leie over lengre tid. Atelektase kan også oppstå når luften i en alveole absorberes for raskt til blodet slik at alveolen kollapser (Murrel & Ford-Fennah, 2011). Ved neste inspirasjon er det utfordrende for alveolen å ekspandere, og de har dermed en tendens til å forbli kollapset. Hvis dette foregår med et stort antall alveoler samtidig, vil det føre til atelektase som kan påvirke gassutvekslingen (Murrel & Ford-Fennah, 2011). Dette vil føre til reduserte lungelyder ved auskultasjon, samt redusert lungevolum og ekspansjon av brystet ved respirasjon, noe som vil i ytterste fall føre til hypoksemi (Aldrich, 2004).

Hypoksemi

Hypoksemi er utilstrekkelig oksygenering av blodet (Lee & Drobotz, 2004). Dette kan oppstå ved lav oksygentilførsel til alveolene, for eksempel ved obstruksjon eller ved fortykkelse av overflaten til alveolene, slik at gassutvekslingen ikke foregår som normalt (Lee & Drobotz, 2004). Dette kan også oppstå som en konsekvens av at sekret i lungene akkumuleres, som fører til dårligere ventilasjon og oksygenering av pasienten (Lee & Drobotz, 2004). Carver

(2016) klassifiserer hypoksemi som en type respirasjonssvikt. Pasienter med hypoksemi vil typisk utvikle bleke slimhinner, ha symptomer på dyspné og cyanose (Carver, 2016). Cyanose er definert som en blåaktig til rød-lilla farge på vev og slimhinner som følge av økt mengde ikke-oksygenholdig hemoglobin i blodet (Lee & Drobotz, 2004). Dette kan oppstå ved utilstrekkelig oksygenering av blodet, for eksempel ved hypoksemi, eller om vevene krever mer oksygenering enn normalt (Lee & Drobotz, 2004). Cyanose kan deles inn i perifer og sentral type. Perifer cyanose kan oppstå som følge av sentral cyanose eller som et resultat i redusert lokal kapillær perfusjon. Sentral cyanose er primært assosiert med respiratoriske lidelser og symptomer som hypoksemi (Lee & Drobotz, 2004).

Økt slimproduksjon og mukociliær transport

En av mekanismene luftveiene har for å beskytte seg mot partikler og patogener er produksjon av slim. Dette slimet produseres av begerceller i luftveiene og består av to deler; en vandig fase som ligger inn mot epitelcellene og en mer viskøs fase som ligger ut mot lumen. Denne viskøse fasen vil fungere som en klissete barriere som fanger opp partikler og patogener (Bustamante-Marin & Ostrowski, 2017). En annen del av denne beskyttelsesmekanismen er at epitelcellene i luftveiene er dekket av cilier. Cilier er veldig små hårliknende fiber som sitter på overflaten av epitelcellene, og som beveger seg i en piskende bevegelse. Denne piskende bevegelsen gjør at ciliene kan bevege seg bakover i den vandige fasen av slimbarrieren. Når ciliene skal «piske» fremover/oppover vil en del av ciliene gå opp i den viskøse delen av slimbarrieren. Dette gjør derfor at slimet kun vil bevege seg i én retning; opp mot munnen hvor slimet og innholdet kan hostes opp, og deretter svelges. Denne forflytningen av slim, patogener og partikler kalles mukociliær transportmekanisme (Aspinall et al., 2020). Denne transportmekanismen, sammen med slimbarrieren er svært viktige i beskyttelsen av lungene.

Mengden sekret i luftveiene varierer etter dyrets helsetilstand. Ved infeksjon, kroniske betennelsestilstander og direkte skader kan slimproduksjonen øke. Denne økningen er ment som en beskyttende respons, men kan også gi redusert mukociliær transportfunksjon, samt bidra til økt irritasjon av luftveiene ved at det trigger hosterefleksen (Bustamante-Marin & Ostrowski, 2017). Konsistensen på slimet er også av betydning. Om det produseres tykt eller viskøst slim kan det føre til at cilierne ikke klarer å bevare bølgebevegelsen, og det blir transportert mindre slim opp mot munnhulen. Dette gjør at slim akkumuleres i de nedre luftveiene, som kan gi irritasjon og være grobunn for bakterier som fører til infeksjon og inflammasjon (Bustamante-Marin & Ostrowski, 2017). I de mest alvorlige tilfellene kan væsken gi en obstruksjon av de små luftveiene (Fahy & Dickey, 2010).

4.1.4 | Vanlige respirasjonssykdommer

Pneumoni

Pneumoni er en infeksjon i bronkiolene og alveolene (Colville, 2016). Denne infeksjonen kan forårsakes av virus, bakterier, sopp eller parasitter, og hos hund er de vanligste patogenene virus og bakterier (Dear, 2019).

Virus er, som nevnt, en av de vanligste årsakene til en primær infeksiøs pneumoni. Virus som typisk sees i forbindelse med utvikling av virale pneumonier er en del av «hundens luftveisinfeksjonskompleks», også kalt kennelhoste-komplekset. Dette komplekset forårsakes av en eller gjerne en kombinasjon av patogener, som hundens adenovirus, hundens herpesvirus og parainfluenzavirus, ofte kombinert med bakteriene *Bordetella bronchiseptica* og *Mycoplasma* spp. (Mellema, 2004). Dette kalles et kompleks, fordi symptomene som oppstår som følge av en infeksjon av de forskjellige patogenene ligner veldig på hverandre; hoste, harking, slapphet, eventuelt feber, redusert appetitt og påkjent allmenntilstand. De

virale patogenene forårsaker ofte skade på slimhinnene i luftveiene, redusert mukociliær transport og økt slimproduksjon, som igjen predisponerer for en sekundær bakteriell infeksjon (Brady, 2004).

Bakteriell pneumoni kan forekomme ved aspirasjon. Aspirasjonspneumoni oppstår ved at dyret aspirerer magesyre, orale sekreter, fôr eller medikamenter. Aspirasjonspneumoni kan oppstå ved anestesi i form av oppkast eller regurgitering i forkant av intubering, eller regurgitering/oppkast kombinert med for lite luft i cuffen på endotrakealtuben (Barton, 2004). Anestesi vil redusere hosterefleksen, og pasienten er dermed ikke i stand til å forhindre aspirasjon selv (Dear, 2019). Aspirasjonspneumoni kan også oppstå som konsekvens av lidelser som megaøsofagus. Øsofagus får hypomotilitet og dilatasjon, noe som fører til stillstand av vann og mat i spiserøret. Mange pasienter med megaøsofagus har utfordringer med regurgitering, som igjen kan gi aspirasjonspneumoni (Washabau, 2003). Brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS) er en respiratorisk lidelse hos hunderaser med forkortede hodeskaller og snuter, som pug, mops og fransk bulldog, som predisponerer for aspirasjonspneumoni. Pasientene har en deformasjon av de øvre luftveiene som fører til obstruksjon, da det bløte vevet ikke er redusert proporsjonalt med lengden på hodeskallen (Liu et al., 2017). Pasienter med BOAS kan få tilleggsdiagnoser som affiserer øsofagus og det gastrointestinale systemet, som blant annet kan føre til regurgitering og hoste (Hendricks, 2004).

Pneumoni kan også oppstå ved fremmedlegemer. Fremmedlegemer som inhaleres inn i luftveiene drar ofte med seg en blanding av bakterier og sopp. Disse infeksjøsene vil kunne forårsake en infeksjon i luftveiene der fremmedlegemet sitter fast (Dear, 2019).

Trakeobronkitt

Bronkitt er en infeksjon eller inflammasjon i bronkiene som kan oppstå bakterielt, viralt eller ved inflammatoriske luftveistilstander (Wuestenberg, 2012). Bronkitt klassifiseres som infeksiøs eller ikke-infeksiøs (Colville & Bassert, 2016). Ikke-infeksiøs trakeobronkitt kjennetegnes vanligvis av kronisk hoste og hypersekresjon av slim i luftveiene, og kalles kronisk bronkitt eller eosinofil bronkopneumopati hos hunder. Kronisk bronkitt med kronisk betennelse i luftveiene og hypersekresjon av slim kan føre til okklusjon av bronkioler med slimpropper, skade på normal luftveisstruktur, som igjen kan forårsake redusert mukociliær funksjon og kollaps av bronkier. Sammen kan dette forårsake redusert gassutveksling. Kliniske tegn typisk sett hos pasienter med ikke-infeksiøs bronkitt er kronisk hoste, treningsintoleranse og åndenød (Kuehn, 2004).

Luftveiskollaps

Trakealkollaps og bronkiekollaps er vanlig hos små hunder. Dette er som følge av en degenerativ lidelse som gir mykere og mykere luftveier, som etter hvert kan føre til kollaps av trakea og bronkier. Dette gir typisk kliniske tegn som hoste, harking og cyanose (Boag & Nichols, 2011).

Sykdommer i pleurahulen

Pleurahulen er hulrommet mellom lungene og resten av brysthulen, som er viktig for dyrets normale funksjon (Stillion & Letendre, 2015). Skader på pleurahulen kan føre til lidelser som hydro- eller pneumotoraks (Moore, 2016).

Pneumotoraks er definert som tilstedeværelse av luft i pleurahulen, som kan oppstå ved stump eller penetrerende traume, eller ved lekkasje fra lungevev (Brockman & Puerto, 2004). Når

luft kommer inn i pleurahulen mister lungene festet til pleuravæsken og følger ikke lenger bevegelsene til brystveggen. En umiddelbar konsekvens av pneumotoraks er derfor hel eller delvis lungekollaps (Brockman & Puerto, 2004). Pneumotoraks gir redusert tidalvolum og en økning i volum i toraks. Dette gir et tap av det negative trykket som holder alveolene åpne, som kan gi en kollaps av alveolene og atelektase (Gilday et al., 2021). Pneumotoraks gir et misforhold mellom ventilasjon og perfusjon, som fører til et fall i partielt oksygentrykk. Pasientene får ofte symptomer som takypné og hypoksemi (Brockman & Puerto, 2004).

Hydrotoraks er tilstedeværelse av økt andel væske i pleurahulen. Denne væsken kan være blod, lymfe, transudat, modifisert transudat, aseptisk eksudat eller septisk eksudat (Gear & Mathie, 2011). Pyotoraks er en septisk inflammasjon i brysthulen som kan oppstå ved bakterie-, sopp-, virus-, eller parasittinfeksjon. Patogenet får tilgang til brysthulen via penetrerende sår, som følge av bakteriell pneumoni, fremmedlegemer eller bittskader (Monnet, 2004). Inflammasjonen gir en eksudativ effusjon som følge av økt blodtilførsel, vasodilatasjon og økt kapillær permeabilitet. Dette gjør at proteinrik væske og store mengder med betennelsesceller akkumulerer det pleurale hulrommet, og øker det kolloide osmotiske trykket (Stillion & Letendre, 2015). Den pleurale membranen blir tykkere som følge av inflammasjon og minker evnen til å absorbere væske (Monnet, 2004). Pasienter med pyotoraks kan få letargi, svakhet, vekttap, pustevansker, utfordringer med å være i aktivitet og tørrhoste (Monnet, 2004).

4.2 | Inneliggende pasienter

Inneliggende pasienter har behov for et godt behandlingsregime under klinikkoppholdet. For at pasientene skal kunne få best mulig behandling er det viktig med et velfungerende teamarbeid. Et godt team fungerer bra når hver enkelt person vet hvilket ansvar de har og hva

som forventes av dem (Gray & Clarke, 2011). Ikke minst har et sted hvor alle kan bli hørt ved forslag til endringer eller ta opp bekymringer (Gray & Clarke, 2011). God kommunikasjon med eiere vil også være med på å sikre et godt samarbeid, og følgelig bedre behandling av dyret (Jones, 2011).

Dyrepleiere bruker som regel mest tid med pasientene, og observasjonene til pleieren er viktige for å kunne vurdere tilstanden og progresjonen av behandlingen til pasienten (Maughan, 2011). Kunnskap om normal anatomi og fysiologi, forståelse for sykdomslære og praktiske kliniske ferdigheter er essensielle for at pasientene skal kunne få best mulig behandling (Wuestenberg, 2012). Det er også viktig å se pasienten som helhet istedenfor bare sykdom og/eller skade (Maughan, 2011).

Pasienter som er inneliggende er ofte nervøse, redde, smertefulle og ukomfortable, og det er viktig å tenke på at deres mentale behov også skal dekkes (Wuestenberg, 2012). Det er nødvendig at de får omsorg og at man gjerne prater til dem under behandling for å danne en relasjon (Wuestenberg, 2012). For pasienter som er inneliggende over lengre tid kan det være en positiv opplevelse med besøk fra eier (Goddard & Irving, 2011). Hensyn til miljøet som temperatur, hygiene, rengjøring og lydnivå spiller også en vesentlig rolle for helsen til dyret (Wuestenberg, 2012). Andre miljøfaktorer som artsavdelinger vil også kunne skape mer trygghet for pasienten, og passelig store bur vil gir rom for bevegelse eller mobilisering (Maughan, 2011).

En oversiktlig pleieplan for hver pasient er avgjørende for å kunne behandle problemet og vurdere mulige komplikasjoner som kan oppstå, samt forebygge dem (Jeffery & Ford-Fennah,

2011). Vi vil ta for oss generelt om inneliggende pasienter, og beskrive i en egen del om ytterligere hensyn som er nødvendige for respiratoriske inneliggende pasienter.

4.2.1 | Pleieplan

En generell plan eller modell innenfor veterinærpraksisen vil kunne hjelpe dyrepleiere og annet klinisk personale å vite hvilke roller de har og hva som skal utføres i praksisen, for å kunne gi best mulig pleiestandard (Maughan, 2011). Behandlingsplanen som veterinæren og/eller dyrepleieren har laget inkluderer gjerne faste tider for å sjekke klinisk status av pasienten, administrering av medisiner, turgåing, m.m. (Wuestenberg, 2012).

Inneliggende pasienter har behov for flere ulike aktiviteter for å opprettholde de fundamentale funksjonene for å overleve, og forebygge videre komplikasjoner (Maughan, 2011). Dette gjelder blant annet observasjon, ernæring, eliminasjon, kontroll av kroppstemperatur, aktivitet og leieforandring (Maughan, 2011). Ved å gjenkjenne evnen hver enkelt pasient har til å utføre disse aktivitetene vil man kunne legge en strategisk plan, og sette realistiske mål for pasientens bedring (Maughan, 2011). En god pleieplan vil inkludere flere av disse elementene.

Observasjon

For å vurdere pasientens tilstand vil observasjoner som adferd og oppførsel, kliniske parametere som puls, temperatur, respirasjon og kapillærfyllingstid være vesentlige (Maughan, 2011). Sammenfatning av disse observasjonene vil kunne bidra til å vurdere tilstanden og progresjonen til pasienten, samt muliggjøre videre plan for behandlingen (Maughan, 2011).

Det å kunne gjenkjenne smerte hos pasientene gjennom dens fysiologiske respons og adferdsendringer vil bidra til å vurdere smerten, samt lindre den (Wuestenberg, 2012).

Fysiologisk respons på smerte kan være blant annet takykardi, takypné, endret respirasjonsmønster, utvidede pupiller, økt blodtrykk, sikling, feber, skjelving m.m. (Murrell & Ford-Fennah, 2011). Hos nervøse eller svekkede pasienter kan det være vanskelig å vurdere smerten nøyaktig, men adferd som depresjon, aggresjon, rastløshet, endringer i kroppsholdning og ansiktsuttrykk, samt vokalisering, kan være indikatorer på smerte (Aldridge & O'dwyer, 2013).

En naturlig del av dyrets adferd er å stille seg selv, og gjennom denne evnen kan man gjerne se om en inneliggende pasient er komfortabel eller ikke (Goddard & Irving, 2011). Det er flere pasienter som kan ha redusert evne eller tilgangen til eget stell, som f.eks. en syk eller skadet pasient (Wuestenberg, 2012). Hvis pasienten tillater hjelp til stell vil man også kunne knytte et bånd med pasienten, samtidig som det muliggjør å se endringer i dens tilstand (Maughan, 2011). Ved å opprettholde god hygienisk standard med profesjonell pleie og stell vil man redusere risikoen for sår og infeksjoner, og styrke relasjonen mellom pasienten og pleieren (Goddard & Irving, 2011). Relasjonen mellom pleieren og pasienten vil også kunne være med på å redusere stress og frykt, som igjen kan være med på å oppmuntre til normal adferd (Goddard & Irving, 2011). Dette gjøres blant annet gjennom å børste pelsen, gi bad, hårklipp m.m. (Goddard & Irving, 2011). En dyrepleiers oppgave er å forsikre at pasienten får daglig stell, eller oftere, hvis det er nødvendig (Wuestenberg, 2012).

Ernæring (fôr og væske)

Bedring av pasientens tilstand er i stor grad påvirket av dens næringsinntak (Wuestenberg, 2012). Hver pasient trenger individuell fôringsplan basert på deres behov og underliggende

sykdom (Wuestenberg, 2012). Innlagte pasienter har ofte problemer med å spise selv og få dekket sitt minimale ernæringsbehov (Aldridge & O'dwyer, 2013). Under sykehusopphold har det også blitt sett at pasientens appetitt, type og mengde fôr, ofte kan bli ignorert i akutte situasjoner eller hos inneliggende kritisk syke pasienter (Aldridge & O'dwyer, 2013).

Underernæring av proteiner og kalorier kan føre til videre komplikasjoner som; nedsatt immunforsvar, mer sykdom hos pasienten, flere innleggelsesdager, forsinket sårheling og dødelighet (Aldridge & O'dwyer, 2013). For at pasienten skal få tilstrekkelig ernæring kan man regne ut energibehovet ved bruk av ulike formler som er tilpasset pasientens tilstand, f.eks. om pasienten er frisk (hvilende eller i aktivitet) eller syk (Aldridge & O'dwyer, 2013). Ved sykdom, skade, infeksjoner og betennelser trenger kroppen mer energi (økt kaloribehov), enn en frisk kropp (Aldridge & O'dwyer, 2013). Planlegging av riktig fôr-type, mengde og metode er nødvendig for å forebygge at pasienten ikke får videre problemer og komplikasjoner (Aldridge & O'dwyer, 2013). Metoder som kan brukes er f.eks. håndfôring, fôring gjennom sprøyte, appetittstimulerende medisiner, sondefôring og parenteral fôring (Maughan, 2011).

Vann er grunnlaget for metabolisering av alle næringsstoffer og er det viktigste næringsstoffet å få i seg (Wuestenberg, 2012). Væskeinntaket og væsketapet hos inneliggende pasienter er nødvendige å kontrollere ettersom ved noen tilfeller, eller sykdommer, kan dyret ha problemer med å opprettholde normal væskebalanse i kroppen (Aldridge & O'dwyer, 2013).

Eliminasjon

Eliminasjon gjelder urinering, defekasjon, oppkast og hosting (Maughan, 2011). Disse kroppsfunksjonene bør observeres hos pasienten for å vurdere dem opp mot normalen, og gjenkjenne variasjoner og/eller unormale funn (Goddard & Phillips, 2011). Inneliggende

pasienter skal ha mulighet til å gå tur regelmessig gjennom dagen, slik at de blir oppmuntret til å urinere og defektere ute. Dette gjelder alle pasienter, inkludert de ikke-ambulatoriske (Goddard & Irving, 2011). Intervallet tilpasses etter pasientens behov, f.eks. har pasienten diaré og får væske, eller har urinveisinfeksjon, har dyret behov for å bli tatt ut oftere (Wuestenberg, 2012).

Pasienter som blir mye liggende, enten de er immobile eller har vansker med å bevege seg, kan ha behov for urinkateter (Aldridge & O'dwyer, 2013). Hos liggende pasienter vil avføringspleie gjerne være noe man må ta hensyn til, da disse pasientene kan bli raskere forstoppet grunnet nedsatt gastrointestinal motilitet (Aldridge & O'dwyer, 2013). Det er viktig at en dyrepleier, eller den som er med pasienten, noterer på et skjema når dyret har hatt avføring (Maughan, 2011). Det samme gjelder også for urin. Dersom pasienten er forstoppet kan man administrere klyster eller gi avføringsmiddel (Aldridge & O'dwyer, 2013).

Pasienter med oppkast har ofte behov for væskebehandling grunnet tap av væske og elektrolytter (Maughan, 2011). Aspirasjonspneumoni er blant annet en komplikasjon som kan oppstå sekundært til oppkast eller regurgitering (Aldridge & O'dwyer, 2013). Det er derfor viktig at disse pasientene får jevnlig tilsyn, og at innholdet, samt hyppigheten av oppkast eller regurgitering blir notert (Goddard & Phillips, 2011).

Hoste er den viktigste mekanismen for å eliminere sekret (Manning & Vrbanac, 2014). Riktig medikamentell behandling sammen med respiratorisk fysioterapi vil kunne hjelpe med å løsne opp sekret og fremme produktiv hoste (Maughan, 2011).

Aktivitet og leieforandringer

Alle pasienter bør oppmuntres til å stå eller gå et par minutter hver 4. time (Manning & Vrbanac, 2014). Pasienter som skal gå tur må vurderes etter dens evne til å gå, uten at det blir for mye anstrengelser. Dette gjelder blant annet dens mentale tilstedeværelse, vitale tegn og respirasjonsanstrengelse (Wuestenberg, 2012). Særlig for pasienter med luftveislidelser og hjertesykdommer vil dette være viktig, da overdreven anstrengelse kan være dødelig (Wuestenberg, 2012). Pasienter som er svake, men kan gå selv bør støttes med slynger eller sele, og de som er ikke-ambulatoriske bør få hjelp til å stå noen minutter og endre posisjon jevnlig (Manning & Vrbanac, 2014).

Kontrollering av kroppstemperatur

Kroppstemperaturen til en pasient gir nyttig informasjon om tilstanden til pasienten (Maughan, 2011). Endring i kroppstemperaturen til et dyr kan indikere flere ulike tilstander, som infeksjon, stress, hypotermi m.m. (Wuestenberg, 2012). Liggende pasienter bruker spesielt lite energi og følgelig er varmeproduksjonene lavere hos dem enn normalen (Chandler & Middlecote, 2011). Dersom pasienter har problemer med å regulere egen kroppstemperatur er det nødvendig med eksterne hjelpemidler (Maughan, 2011). Eksempelvis vil varmesystemer som gir ut varmluft, varmelamper og matter hjelpe pasienten med dette (Wuestenberg, 2012). En pasient med hypertermi har behov for å bli nedkjølt, og da kan man blant annet bruke vifte eller lage en kjølig overflate som de kan ligge på, som f.eks. et fuktet håndkle (Wuestenberg, 2012). Det er viktig at pasienten ikke utvikler hypotermi når man bruker disse midlene, og derfor må man regelmessig overvåke kroppstemperaturen og avbryte behandlingen når den normaliserer seg (Boag & Nichols, 2011). Det er nødvendig å passe på at pasienten ikke får skader på huden ved bruk av disse hjelpemidlene (Wuestenberg, 2012).

En barriere mellom kilden og pasienten, som f.eks. et håndkle, vil være med på å forhindre skade (Wuestenberg, 2012).

4.2.2 | Respiratoriske inneliggende pasienter

Respiratoriske inneliggende pasienter trenger behandling og pleie på klinikken med hensyn på forebygging av komplikasjoner ved det respiratoriske systemet, og/eller behandling av respiratorisk lidelse. Pasienter som kommer til klinikken med pustevansker er ofte akutt pasienter, uavhengig av årsaken, som kan være alt fra langvarig patologi til akutte tilstander som traumer (Aldridge & O'dwyer, 2013). Disse pasientene krever regelmessig overvåking og evaluering, og pleieren må kunne tenke kritisk rundt de ulike stadiene som følger med respiratoriske lidelser (Wuestenberg, 2012). Det finnes flere ulike metoder for å behandle disse pasientene, som blant annet oksygenterapi, fysioterapi, medisiner og kirurgi. Ofte vil man bruke flere av metodene sammen under innleggelsesperioden for best mulig behandling og forebygging (Java & King, 2010).

Normalt respirasjonsmønster er når brystet ekspanderes ved innpust, og trekker seg sammen ved utpust (Goddard & Phillips, 2011). Hvis pasienten har problemer med å puste vil dette gjerne vises gjennom endret respirasjonsmønster, økt respirasjonsfrekvens, ulike positurer og åpen munn (Aldridge & O'dwyer, 2013). Respiratoriske inneliggende pasienter bør være i et område hvor oksygen alltid er tilgjengelig, og at man enkelt kan se til og observere pasienten (Wuestenberg, 2012). Respirasjonsmønsteret og respirasjonsfrekvensen, sammen med auskultasjon av lungene, bør alltid vurderes jevnlig under oppholdet (Wuestenberg, 2012).

Behandlingsmetoder for respiratoriske pasienter

Oksygenterapi

Administrering av oksygen, sikre frie luftveier og ventilasjon er førstevalget hos pasienter med puste vansker (Wuestenberg, 2012). Pasienter som utviser pustebevis eller man mistenker at oksygentilførselen ikke er tilstrekkelig bør få oksygen. Eksempelvis hvis en pasient har luftveisobstruksjon, pneumoni eller lungeødem vil den ha vansker med å få inhalert oksygen effektivt til luftveiene og til alveolene, eller ha problemer med oksygenutveksling mellom alveolemembranen på en naturlig måte (Aldridge & O'dwyer, 2013). Tilskudd av oksygen kan derfor være livreddende hos disse pasientene. Oksygen kan tilføres pasienten på forskjellige måter, som via oksygenbur, oksygenmaske, nesekanyler eller nesekateter, trakealkateter eller trakeostomi tube (Wuestenberg, 2012).

Fysioterapi

Pasienter med lidelser i respirasjonssystemet, som pneumoni, vil ofte ha godt utbytte av respiratorisk fysioterapi for å fjerne sekret i luftveiene (Wuestenberg, 2012). Spesielt har liggende pasienter stor risiko for å utvikle sekundære komplikasjoner (Maughan, 2011). Ulike metoder for respiratorisk fysioterapi er blant annet assistert hoste, posisjonering, postural drenering, coupage, vibrasjon og aktivitet (Manning & Vrbanac, 2014). Metodene for å forebygge og behandle disse pasientene med fysioterapi utdypes under «Respiratorisk fysioterapi».

Kirurgi

Kirurgi kan for eksempel være nyttig for å fjerne årsaken til luft eller væske fra brysthulen (for eksempel ved fremmedlegeme, BOAS, traumer og abscesser) (Aldridge & O'dwyer, 2013). Kirurgi kan også være helt nødvendig ved enkelte akutte tilfeller, som for eksempel

luftveisobstruksjoner (Aldridge & O'dwyer, 2013); trakeostomi er en prosedyre hvor en tube føres direkte inn i luftrøret i halsen (og ikke igjennom larynks) (Studdert et al., 2021). Dette utføres som oftest i akutte situasjoner, men kan i noen tilfeller bli plassert for palliativ behandling hos pasienter med f.eks. obstruksjon i de øvre luftveiene, for å forbedre livskvaliteten deres (Wuestenberg, 2012). Denne metoden gjør det mulig å få kontroll over luftveiene (Aldridge & O'dwyer, 2013).

Torakocentese er en annen prosedyre som gjerne blir utført hos pasienter med pneumotoraks, pleuravæske, chylotoraks, hemotoraks eller pyotoraks (Wuestenberg, 2012). Denne prosedyren muliggjør å fjerne luft og væske fra pleurarommet og vil raskt forbedre tilstanden til pasienten (Aldridge & O'dwyer, 2013). Etter torakocentese kan man plassere et toraksdren for å evakuere luft eller effusjon fra brysthulen, noe som muliggjør gjenopprettelse av det negative trykket som er nødvendig for ventilasjon (Aldridge & O'dwyer, 2013). Man kan plassere toraksdrenet enten fra utsiden uten kirurgi, eller etter en kirurgisk prosedyre (Aldridge & O'dwyer, 2013).

Medisinering og andre behandlingsformer

Legemidler som gjerne blir brukt hos pasienter med en respiratorisk lidelse vil gjerne være hostedempende midler, antibiotika, bronkodilatator, antimuskarine eller sekretoriske inhibitorer (Maughan, 2011). Forstøver kan også brukes for å løsne opp sekreter (Maughan, 2011).

En annen behandlingsmetode kan være noe så enkelt som munnpleie. Rensing av munnen med oral antiseptisk løsning kan være lønnsomt for alle pasienter som er inneliggende, særskilt liggende pasienter (Aldridge & O'dwyer, 2013). Dette er med på å svekke

bakterievekst og redusere muligheten for bakterien til å forflytte seg til brystet og øke risikoen for pneumoni (Aldridge & O'dwyer, 2013).

4.3 | Fysioterapi

Fysioterapi er et vitenskapsfelt som stadig er i utvikling (Dybczyńska et al., 2022).

Humanstudier hadde opprinnelig som formål å forbedre omsorgen til rekonvalesens pasienter (Dybczyńska et al., 2022). Ettersom fysioterapi hadde en gunstig effekt hos disse pasientene, kunne det antas at implementering og tilpasning av disse teknikkene også ville ha en god effekt på dyr (Dybczyńska et al., 2022). Interessen for fysioterapi og rehabilitering har økt hos dyreeiere, grunnet høyere forventinger til veterinærbehandling (McGonagle et al., 2014).

Fysioterapi kan defineres som klinisk og forebyggende behandling av sykdom og skader ved hjelp av ulike terapeutiske behandlingsteknikker (Prydie & Hewitt, 2015; Robinson, 2020).

Målet med fysioterapi er å gjenopprette funksjon/mobilitet og forbedre livskvaliteten (Prydie & Hewitt, 2015). Dette inkluderer også forebygging av skade, svekkelser og nedsatt funksjon (Levine et al., 2014). For å oppnå disse målene stimulerer man tilhelingsprosessen for å gjenopprette skadet vev, forbedre styrke og balanse i det skadde vevet, samt stabilisere de nevrologiske-, kardiorespiratoriske- og muskel-og skjelettsystemene (Prydie & Hewitt, 2015).

Fysioterapi forbedrer restitusjonstiden etter kirurgi eller skader gjennom å forsterke tilhelingsprosessen, og er med på å øke blodstrømmen, forhindre eller redusere muskelatrofi, redusere smerte og bedrer lymfedrenasje (Wuestenberg, 2012). Ved å bruke fysioterapi kan man forhindre sekundære komplikasjoner før de oppstår, dette gjelder særlig hos kritisk syke eller liggende pasienter, som gjerne lider av sekundære tilstander som muskelatrofi, pneumoni, trombose og atelektase (Wuestenberg, 2012).

Fysioterapi kan være nyttig for ulike tilstander og lidelser, og man kan dele fysioterapi inn i ulike spesialiteter/fokusområder. Innenfor veterinærmedisin kan fysioterapi deles inn i muskel- og skjelett, respiratorisk, ortopedisk, nevrologisk, sportsmedisin, geriatri og utviklingsproblemer (Prydie & Hewitt, 2015). Levine et al. (2014) beskriver noen metoder og teknikker innenfor fysioterapi som blir brukt i veterinærpraksis, og eksempler på disse er beskrevet i **tabell 3**. Det finnes også andre fysioterapi metoder og flere subspecialiteter innenfor disse kategoriene, som ikke blir beskrevet i denne studien.

Tabell 3. Oversikt over kategorier og tilhørende teknikker innen fysioterapi.

Kategori	Teknikker
Terapeutisk trening	Range of motion (ROM), areob kondisjonstrening, gangtrening, hydroterapi, koordinasjon, holdning, balanse og motorkontroll
Manuell terapi	Massasje, leddmobilisering – og manipulering
Teknikker for å fjerne luftveissekret	Postural drenering, coupage, vibrasjon
Elektroterapeutiske modaliteter	Elektrisk stimulering og laser
Termiske modaliteter	Overfladisk varme- og kuldeterapi, terapeutisk ultralyd

For å kunne gå frem med en behandlingsplan er det nødvendig med god evaluering for å fastslå diagnose, prognose og intervensjon, som er spesifikk for pasienten (Levine et al., 2014). Det er viktig at terapeuten kan forstå dyreadferd for å håndtere pasienten på en sikker måte, spesielt ved smerter som kan føre til aggressivitet. Dette vil kunne ha en effekt for vurderingen av dyret, som igjen kan være viktig for diagnose og valg av terapimetode (Millis et al., 2007). Tett samarbeid mellom veterinær, fysioterapeut og eier er viktig for å oppnå terapisuksess (Dybczyńska et al., 2022).

Vårt fokus i oppgaven er forebygging av komplikasjoner ved bruk av fysioterapi hos inneliggende respiratoriske pasienter. Av den grunn vil vi beskrive og utdype de fysioterapeutiske metodene som er mest relevante for disse pasientene under «respiratorisk fysioterapi».

4.3.1 | Respiratorisk fysioterapi

Respiratorisk fysioterapi er vanlig å bruke på mennesker med ulike lidelser, men er lite etablert hos veterinære pasienter (Nicholson, 2007). Respiratorisk fysioterapi innebærer ulike teknikker som brukes for å eliminere sekret i luftveiene eller for å forbedre lungevolumet (Manning & Vrbanac, 2014). Målene med å bruke disse teknikkene er å forbedre oksygenering, fjerne sekret fra luftveiene, vedlikeholde bronkialhygiene, forebygge pneumoni og atelektase (Manning & Vrbanac, 2014). Andre formål med respiratorisk fysioterapi er å øke lungevolumet, redusere anstrengelsen for å puste, forbedre treningstoleranse, forhindre sekundære komplikasjoner og forbedre gassutveksling (Carver, 2016). Disse metodene inkluderer posisjonering, postural drenering, coupage, vibrasjon, trening og assistert hoste (Manning & Vrbanac, 2014). En ny respiratorisk fysioterapi metode som er forsket på er passiv forlenget ekspirasjon sammen med assistert hoste, som kan ha gunstig effekt for pasienter med akkumulert væske i luftveiene (Pouzot-Nevoret et al., 2021).

Det er flere ulike tilstander hvor pasienter kan ha god utbytte av respiratorisk fysioterapi, som blant annet ved lungeødem, obstruksjon av øvre luftveier hos f.eks. brakycefale hunder etter anestesi, pneumoni og aspirasjonspneumoni (Nicholson, 2007). Det kan også bli brukt hos pasienter med bronkitt, astma og emfysem (Carver, 2016).

Før man behandler pasienter med respiratorisk fysioterapi er det ønskelig å ha en diagnose, og det er derfor viktig med en god utredning før igangsetting av fysioterapi. Typiske diagnostiske tester som kan utføres er en grundig klinisk undersøkelse, inkludert auskultasjon av toraks, perkusjon av toraks og metoder for vurdering av oksygenering (pulsoksymetri eller arteriell blodgass), samt bildediagnostikk og prøvetakning av luftveiene og brysthulen (Carver, 2016). Resultatene brukes som et utgangspunkt for å måle respons eller manglende respons til behandling. Noen lidelser er også kontraindisert med respiratorisk fysioterapi og det er derfor nødvendig å vite hvilke lidelser det gjelder for, hvilke metoder det innebærer og konsekvensene, for deretter å danne en forsvarlig behandlingsplan (Kiefer & LaFond, 2007).

Metoder for respiratorisk fysioterapi

Leieforandring

Pasienter som har problemer med å bevege seg eller endre posisjon har behov for å endre leie hver 2. til 4. time (Haskey, 2020; Manning & Vrbanac, 2014). Dette innebærer vekselvis høyre, sternalt og venstre sideleie (Manning & Vrbanac, 2014). Leieforandring vil blant annet være med på å forebygge liggesår, pneumoni og atelektase (Wuestenberg, 2012). Jevnlig reposisjonering vil også bidra til å forhindre ansamling av sekreter i lungene (Manning & Vrbanac, 2014). Årsaken til dette er at posisjonen påvirker fordelingen av blodtilstrømningen i lungene og endrer forholdet mellom ventilasjon(V)/perfusjon(Q) i lungene (Manning & Vrbanac, 2014). Misforhold mellom ventilasjon og perfusjon oppstår når pasienten har redusert lungevolum, som f.eks. ved pneumoni eller atelektase (Carver, 2016). Hvis en pasient ligger for lenge i en posisjon med den affiserte lungen, kan dette medføre til V/Q-misforhold og redusert gassutveksling, ettersom den lungen får økt tilstrømning av blod (Manning & Vrbanac, 2014). Med andre ord, så er det en fordel at den affiserte lungen ikke legges ned i for lange perioder, ettersom det fører til ytterligere atelektase og forverring av

V/Q-misforhold. En pasient med pneumoni, som gjerne har en side som er betydelig mer påkjent enn den andre, kan man periodevis prøve å legge den minst affiserte lungen ned. Dette for å forbedre oksygenering fra den sykeste siden ved å begrense V/Q-misforhold og videre forbedre gassutvekslingen. Det kan være en fordel å gradvis prøve å bytte leie; fra en lateral side til brystleie, før man eventuelt prøver med den friskeste siden ned (Manning & Vrbanac, 2014). Man bør forsøke å støtte opp pasienten i brystleie når det er mulig, f.eks. ved hjelp av sammenrullede tepper eller håndkle. Hvis det er vanskelig å opprettholde, bør man endre sideleie jevnlig (Haskey, 2020). Myke underlag som madrasser, pledd og puter vil hjelpe liggende pasienter i riktig posisjon og forhindre liggesår (Wuestenberg, 2012).

Postural drenering

Postural drenering er en metode som brukes for å fremme drenering av sekret i ulike lungelapper eller avlaste trykket på atelektatiske lungelapper (Kiefer & LaFond, 2007). Den er også med på å akselerere slimfjerning, forbedre drenering av lungens periferi, forebygge ansamling av sekret i lungene og øke residualkapasiteten i lungene (Manning & Vrbanac, 2014). Dette gjøres ved å endre kroppsposisjonen og utnytte tyngdekraften for å fjerne slim ut av lungene, og gjelder spesielt for de øvre luftveiene (Wuestenberg, 2012). Det er flere ulike posisjoner pasienten kan ligge i for å drenere den affiserte delen av lungen. Hvis en pasient f.eks. har behov for drenering av det laterale segmentet av den høyre kaudale lungelappen, kan pasienten ligge i venstre-lateralt leie med bakkdelen av kroppen hevet 40 grader (Manning & Vrbanac, 2014). Postural drenering er mest effektiv når den brukes i kombinasjon med coupage og vibrasjon (Manning & Vrbanac, 2014). Pasienten bør være i den riktige posisjonen i minst 5-10 minutter for at den skal være hensiktsmessig (Kiefer & LaFond, 2007). Varigheten varierer etter pasientens toleranse, mengden sekret som produseres og antall lungesegmenter som trenger drenasje (Manning & Vrbanac, 2014). Nøye overvåking,

spesielt over oksygenmetningsverdiene og hjerte- og respirasjonsfrekvens er nødvendig når pasienter gjennomgår postural drenering (Gwynne, 2011). Pasienter med atelektase, nedsatt bevissthet, lungekontusjon eller immobile pasienter kan ha nytte av denne metoden (Manning & Vrbanac, 2014).

Coupage (perkusjon)

Coupage, også omtalt som perkusjon, er en effektiv metode å bruke hos pasienter som er mye liggende og respiratoriske pasienter for å stimulere til hoste (Aldridge & O'dwyer, 2013). Det beste er å ha pasienten i stående eller sittende stilling under utførelsen (Java & King, 2010). Dersom hunden sliter med å stå selv kan man bruke slynger eller andre former for assistert stå-hjelp (Haskey, 2020). Hvis pasienten ikke kan stå, bør coupage utføres i brystleie ettersom det fremmer effektiv hoste, og man får utnyttet den maksimale lungekapasiteten som er tilgjengelig (Maughan, 2011).

Teknikken utføres ved å forme hendene som en C (koppede hender) og deretter slår/klapper forsiktig, men bestemt og rytmisk, mot pasientens brystvegg over de affiserte lungesegmentene (Manning & Vrbanac, 2014). Sekret fra bronkialveggene i lungene vil løsne gjennom denne mekaniske bevegelsen (Manning & Vrbanac, 2014). Coupage utføres ved innpust og utpust, og etterfølges gjerne med vibrasjon for å forflytte sekretet fra de mindre luftveiene til de større luftveiene (Kiefer & LaFond, 2007). Videre vil man kunne fjerne sekretet fra de større luftveiene ved hoste eller postural drenering (Manning & Vrbanac, 2014). Man starter med hendene plassert kaudalt fra det bestemte lungeområder og beveger hendene videre kranialt (Aldridge & O'dwyer, 2013). Teknikken gjøres med en jevn slagastighet i sirkulære bevegelser over det bestemte området i 3-4 minutter, gjerne med tre til fire repetisjoner, og med påfølgende vibrasjon (Manning & Vrbanac, 2014). Gwynne

(2011) skriver at coupage kan utføres i 2-10 minutter, med samme repetisjonsintervall, dersom pasienten tolererer det. Vurdering av varigheten bestemmes også ut fra pasientens tilstand (Gwynne, 2011). Etter gjennomførelse av prosedyren bør pasienten være i brystleie over minst 10 minutter, eller frem til sekretet har blitt hostet opp eller fjernet (Gwynne, 2011). Det frarådes å bruke coupage hos pasienter som produserer lite eller ingen oppspytt ved hoste (Manning & Vrbanac, 2014).

Pasientens toleranse og medisinske problemer er nødvendige å ta hensyn til når man skal utføre coupage, særlig hvor mye krefter man kan bruke (Manning & Vrbanac, 2014). Det viktigste er at hendene er formet og plassert på riktig måte, fremfor hvor mye krefter som brukes (Aldridge & O'dwyer, 2013). Inneliggende pasienter med lungesykdom kan ha redusert funksjon og kapasitet i lungene, og det er derfor viktig å ikke stresse pasienten før, under eller etter behandlingen (Gwynne, 2011). Dyr som har normale lunger har ikke nytte av coupage, og det bør derfor kun utføres over de berørte lungesegmentene (Manning & Vrbanac, 2014).

Vibrasjon

Vibrasjon utføres ved å plassere begge hendene med sprikede fingre over det området av brystet som man ønsker å behandle. Med et fast grep vibrerer man hendene frem og tilbake i et raskt tempo (Kiefer & LaFond, 2007). Denne metoden er med på å løsne opp sekret ytterligere etter utførelse av coupage (Wuestenberg, 2012). Wuestenberg (2012) skriver at vibrasjon er mindre påkjennende enn coupage, og kan bli brukt hos pasienter med f.eks. ribbeinsbrudd. Det er en uenighet om hvorvidt ribbeinsbrudd er kontraindisert med disse metodene, men det kommer vi tilbake til under «Kontraindikasjoner». Teknikken bør kun utføres over de affiserte lungelappene og ved ekspirasjon (Kiefer & LaFond, 2007). Når

vibrasjon utføres bør pasienten ligge lateralt og terapeuten må ha låste og strake armer når hen vibrerer brystveggen (Aldridge & O'dwyer, 2013). Begge hendene må plasseres på den vendte siden av brystet og over det berørte lungesegmentet (Manning & Vrbanac, 2014). Vibrasjon utføres på fire til seks påfølgende pust (Aldridge & O'dwyer, 2013). Manning og Vrbanac (2014) skriver at hver gang man ser behovet for å bruke postural drenering, har man også en anledning til å ta i bruk coupage og vibrasjon.

Aktivitet

Ifølge Manning og Vrbanac (2014) er aktivitet den mest effektive fysioterapeutiske metoden av brystet for å forebygge atelektase, mobilisere sekret og forhindre ansamling av lungesekret. Kiefer og LaFond (2007) skriver også at aktivitet er den mest effektive måten å få fjernet respirasjonssekret. Aktivitet hjelper med å få dypere pust, som igjen forbedrer ventilasjon og ekspirasjonsstrømmen (Manning & Vrbanac, 2014). Pasienter som kan gå selv bør oppmuntres til å stå og gå hver 4. til 6. time mellom 5-10 minutter per gang (Manning & Vrbanac, 2014). Svake pasienter kan støttes med sele eller slynger, og de som er immobile trenger stå-hjelp i et par minutter med samme tidsintervall (Manning & Vrbanac, 2014).

Assistert hoste

En pasient som har redusert evne til å hoste har behov for assistert hjelp til å fjerne slim ut fra luftveiene (Wuestenberg, 2012). Assistert hoste er en teknikk som brukes for å indusere hoste med å forsiktig palpere trakea (Wuestenberg, 2012). Pasienten bør også plasseres i bryst da dette kan forbedre evnen til å hoste (Manning & Vrbanac, 2014). Assistert hoste bør utføres etter postural drenering, coupage og vibrasjon, før man endrer stillingen til pasienten (Manning & Vrbanac, 2014).

Passiv forlenget ekspirasjon

I en studie av Pouzot-Nevoret et al. (2021) evaluerte de effekten av passiv forlenget ekspirasjon (PFE) og assistert hoste (AH) som respiratorisk fysioterapi teknikker hos hunder med væskeansamling i luftveiene. Passiv forlenget ekspirasjon er en metode som ikke er beskrevet tidligere innen veterinærmedisin, men har blitt brukt hos barn med akkumulert væske i luftveiene, og har hos disse pasientene hatt bedre effekt enn coupage, vibrasjon og postural drenering (Pouzot-Nevoret et al., 2021). Teknikken ble tilpasset hunder ut fra beskrivelsene som ble utført på mennesker (Pouzot-Nevoret et al., 2021). PFE gjøres ved begynnelsen av utpust, og med hendene utfører man en synkronisert bevegelse av toraks og abdomen. Den ene hånden plasseres på toraks (5.til 6. interkostalrom), og den andre hånden sentrert bak diafragma på abdomen for å påføre abdominalt mottrykk (Pouzot-Nevoret et al., 2021). Dette ble gjort i lateralt sideleie, men hos små hunder og de som ikke tolererte lateralt sideleie, ble det utført stående (Pouzot-Nevoret et al., 2021). Hos den stående pasienten ble teknikken utført ved å bruke kontinuerlig kraft med hendene på hver side av hundens toraks (Pouzot-Nevoret et al., 2021).

Passiv forlenget ekspirasjon ble gjentatt ved 5 til 10 påfølgende utpust, og deretter pause på 5 normale respirasjonssykluser. Dette ble repetert i en 5 minutters periode, hvor pasienten fikk 1 min pause i brystleie, og deretter ble snudd til motsatt sideleie hvor man også gjorde 5 minutters behandling (Pouzot-Nevoret et al., 2021). Hvis spontan hoste ikke forekom under behandlingen, ble assistert hoste indusert etter økten med hunden i brystleie (Pouzot-Nevoret et al., 2021). Studien viste at PFE og AH reduserte oksygenbehovet hos dyspnetiske pasienter med akutt ansamling av luftveisvæske (Pouzot-Nevoret et al., 2021). Teknikkene sammen ble også sett på som tolererbare hos de fleste hunder (Pouzot-Nevoret et al., 2018).

Kontraindikasjoner

Respiratorisk fysioterapi er i de fleste tilfeller en behandling som er godt tolerert, men hos kritisk skadde pasienter kan det oppstå komplikasjoner (Manning & Vrbanac, 2014). Det frarådes å gi respiratorisk fysioterapi til pasienter med anemi, koagulopati, oppkast, ribbeinsbrudd, hjernetraumer eller hjertesykdommer (Kiefer & LaFond, 2007). Blant annet på humanpasienter har postural drenering vært forbundet med kortvarig redusert oksygenmetning av arterielt blod (Manning & Vrbanac, 2014). Det har også blitt observert hjertearytmier under coupage og postural drenering hos mennesker som er innlagt på intensivavdelinger (Wuestenberg, 2012). Andre risikoer som postural drenering kan føre til er blant annet økt intrakranielt trykk, redusert blodtrykk, smerte, blødning og skade på ryggmargen (Wuestenberg, 2012). Coupage er også en kontraindisert metode ettersom det kan føre til atelektase, selv med riktig teknikk og over det affiserte lungeområde (Dunning et al., 2005). Det er dermed viktig at coupage kun benyttes over den affiserte lungelappen, for å motvirke atelektase av ikke-affiserte lungeområder (Dunning et al., 2005).

Coupage og vibrasjon kan ha påfølgende risikoer med seg hos pasienter med torakstube, blodplattetall under 30,000 blodplater/ μ l, åpne sår, sterke brystmerter, ribbeins fraktur og arytmier (Aldridge & O'dwyer, 2013). Vibrasjon bør heller ikke utføres hos pasienter med pleurahulelidelser, lungetumorer og myokarditt (Dunning et al., 2005). Coupage på dyr med brysttraumer kan utløse arytmi eller forverre eksisterende arytmi, og derfor anbefales det å kontinuerlig overvåke disse pasientene med elektrokardiografi før og under respiratorisk fysioterapi (Manning & Vrbanac, 2014). Pasienter med lave blodplater eller koagulopati er predisponert for å utvikle blødninger ved disse metodene. Pasienter med pneumoni har som oftest en grad av hypoksemi, og har derfor behov for oksygenstøtte under og etter postural drenering, coupage og vibrasjon (Manning & Vrbanac, 2014). Dersom pasienten skulle

utvikle lav oksygenmetning vil vanligvis SaO₂-verdiene (oksygenmetning av arterielt blod) gjenopprettes til utgangspunktet i løpet av noen minutter når man endrer posisjonen til pasienten tilbake til utgangspunktet (Manning & Vrbanac, 2014). Hvis postural drenering er forenelig å bruke hos pasienten er det nødvendig å ha oksygen tilgjengelig, med tanke på hypoksemi, med monitorering etter dyspné og aspirasjon under behandlingen (Dunning et al., 2005). **Tabell 4** viser en samlet oversikt over de nevnte kontraindikasjonene og andre kontraindikasjoner som Manning og Vrbanac (2014) nevner, men som ikke beskrives ytterligere.

Tabell 4. Oversikt over kontraindikasjoner for respiratorisk fysioterapi.

Kontraindikasjoner ved respiratorisk fysioterapi
«Flail chest» eller ribbeinsbrudd
Pneumotoraks
Blodplateantall <30,000 blodplater/ μ l
Områder med åpne sår
Subkutant emfysem i halsen eller toraks
Smerter
Hjertesykdommer
Hjernetraumer
Torakstube
Pleurahulelidelser
Lungetumorer
Myokarditt
Oppkast
Koagulopati
Brysttraumer
Ustabil kardiovaskulær tilstand

Respiratorisk fysioterapi hos pasienter med de kontraindiserte lidelsene har behov for grundig undersøkelse av veterinærer og utarbeidelse av en ordentlig behandlingsplan for å forhindre videre komplikasjoner (Kiefer & LaFond, 2007). Auskultasjon av lungene og lytting til endringer i lungelyder, samt overvåke resultat av arteriell blodgass er viktig å gjøre under respiratorisk fysioterapi (Wuestenberg, 2012).

5 | Formål

Det overordnede målet med denne oppgaven var å samle kunnskap om fysioterapi på hunder med lidelser i respirasjonssystemet. Det spesifikke målet for oppgaven var å finne ut hvordan fysioterapi kan brukes for å forebygge komplikasjoner hos inneliggende respiratoriske pasienter, og om fysioterapi har en positiv effekt på denne pasientgruppen. Denne studien har blitt gjort gjennom en systematisk litteraturstudie.

6 | Materiale og metoder

Denne oppgaven er en systematisk litteraturstudie hvor vi har søkt etter informasjon i artikler og lærebøker som inneholdt relevant informasjon for vår studie. Databasene som ble brukt var Oria, PubMed og Google Scholar. Søkord som ble brukt i databasene og antall treff de gav, er beskrevet i **tabell 5**. Publikasjonene som har blitt inkludert i studien er fra internasjonale tidsskrifter som er fagfellevurderte og engelskspråklige. Oria ble brukt som en sikkerhetskilde for å sjekke at de aktuelle artiklene vi har brukt gjennom de andre databasene var fagfellevurderte. En oversikt over retningslinjene er beskrevet i **tabell 6**. Søkene ble gjort på engelsk for å finne mest mulig informasjon. Det ble ikke lagt inn tidsbegrensning, ettersom

søkeresultatene generelt gav få relevante treff. Gjennomgang av søkeresultatene fra databasene ble gjort ved å se over titler og underavsnitt for å vurdere relevans, og artiklene som var irrelevante ble ekskludert. Søkene ble utført i perioden august 2022 til februar 2023.

Tabell 5. Oversikt over søkeord, databaser og antall treff.

Søkeord	Databaser	Antall treff
Physiotherapy dog OR canine respiratory disease	PubMed	19 023
	Oria	3 284
	Google Scholar	9 420
Physiotherapy dog respiratory	PubMed	73
	Oria	20
	Google Scholar	11 400
Physiotherapy dog canine respiratory	PubMed	70
	Oria	7
	Google Scholar	2 820
(dog OR canine) AND (respiratory disease) AND physiotherapy	PubMed	120
	Oria	5
	Google Scholar	20 000
(dog OR dogs OR canine) AND (respiratory disease) AND physiotherapy	PubMed	120
	Oria	5
	Google Scholar	9650
(dog OR dogs OR canine OR canis OR canidae) AND (respiratory disease) AND physiotherapy	PubMed	120
	Oria	0
	Google Scholar	172
Physiotherapy dog OR canine critical ill respiratory	PubMed	1867
	Oria	0
	Google Scholar	16 100
(dog OR canine) AND (respiration OR respiratory disease) AND physiotherapy	PubMed	165
	Oria	21

	Google Scholar	22 300
Respiratory physiotherapy in dogs	PubMed	70
	Oria	20
	Google Scholar	24 400
Chest physiotherapy dog canine	PubMed	43
	Oria	7
	Google Scholar	1670

Tabell 6. Retningslinjer for litteratursøket.

Kriterier og begrensninger	Beskrivelse
Databaser	PubMed, Oria, Google Scholar
Tidsbegrensning	Ingen
Språkbegrensning	Engelsk
Inklusjonskriterier	Fagfellevurdert
Eksklusjonskriterier	Ikke fagfellevurdert

7 | Resultater

Gjennom litteratursøket fant vi fire fagfellevurderte forskningsartikler som var aktuelle for vår studie. Vi fant kun to vitenskapelige forskningsartikler som omhandlet respiratorisk fysioterapi på hunder, og derfor inkluderte vi også to forskningsartikler som viser til respiratoriske komplikasjoner som kan oppstå hos hunder under sykehusopphold. De inkluderte forskningsartiklene er presentert i **tabell 7** med en oversikt over deres studiedesign, studieutvalg og inklusjons- og eksklusjonskriterier. Under tabellen beskrives kortfattede sammendrag av studiene.

Tabell 7. Oversikt over de inkluderte forskningsartiklene; studiedesign, studieutvalg og kriterier.

Artikkel	Studiedesign	Studieutvalg			Kriterier	
		Populasjon	Intervensjonsgr.	Kontrollgr.	Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
1 Alwood et al. (2006)	Retrospektiv studie	162	X	X	Pasienter som gikk gjennom laparotomi Ingen tidligere kjente respirasjonsplager Fullstendig journal	Allerede kjent respirasjonslidelse Ufullstendig journal Avlivet innen 12 timer etter anesthesiinduksjon
2 Tart et al. (2010)	Retrospektiv studie	125	X	X	Fullstendig journal Pasienten oppfylte definisjonen av presumpitiv aspirasjonspneumoni ved kliniske symptomer, klinikopatologiske data og sykdomshistorie	Andre underliggende årsaker til pneumoni (primær bakteriell eller sopp) Underliggende hjerte- eller lungelidelser
3 Pouzot-Nevoret et al. (2018)	Prospektiv intervensjonsstudie	101	30	71	Alle aldre, kjønn og raser Tilstedeværelse av væskeansamling i luftveiene	Innlagt <24t Neoplastisk eller ikke-pulmonal årsak til dyspné

					Kliniske og radiologiske kriterier for akkumulering av luftveisvæske	Smerte i buken eller toraks under manipulasjon (fysioterapi økten) Kongestiv hjertesvikt Mistanke om zoonotiske sykdommer
4	Prospektiv randomisert studie	31	15	16	Alle aldre, raser og kjønn. Eksisterende eller utviklende dyspné Kliniske og radiologiske kriterier for akkumulering av luftveisvæske	Innlagt <24t Neoplastisk eller ikke-pulmonal årsak til dyspné Smerte i buken eller toraks under manipulasjon (fysioterapi økten) Kongestiv hjertesvikt Mistanke om zoonotiske sykdommer
Pouzot-Nevoret et al. (2021)						

Forskningsartikkel 1: «Postoperative pulmonary complications in dogs undergoing laparotomy: frequency, characterization and disease-related risk factors» (Alwood et al., 2006)

I en studie skrevet av Alwood med kolleger i 2006 var målet å finne ut hvor ofte postoperative lungekomplikasjoner (PLK) oppstår hos hunder som gjennomgår laparotomi. Samtidig ønsket forfatterne å finne ut hvordan lungekomplikasjonene utviklet seg etter at de hadde oppstått, og identifisere sykdomsrelaterte risikofaktorer. Studien var en retrospektiv studie som vurderte journaler som var sakslogget i løpet av en 11 måneders periode. Studien inkluderte 162 hunder uten preoperative lungesykdommer som hadde gjennomgått laparotomi. Hundene som ble ekskludert fra studien hadde kliniske bevis på preoperativ lunge- eller pleurasykdom, ufullstendig journal og/eller ble avlivet innen 12 timer etter anesthesiinduksjon. Studien viste at 22% av hundene som ble inkludert utviklet postoperative lungekomplikasjoner. Det ble vist en sammenheng mellom overlevelsen på hunder med postoperative lungekomplikasjoner (overlevelse: 66,7%), sammenlignet med de som ikke hadde det (overlevelse: 94%). Hunder som hadde perioperativ oppkast, regurgitering eller peritonitt hadde enda større sannsynlighet for å få komplikasjoner etter operasjon. Pasientene med postoperative lungekomplikasjoner hadde også behov for oksygenbehandling i en lengre periode, lengre opphold på intensivsen og hadde lavere overlevelsesrate. De postoperative lungekomplikasjonene som ble tatt med i studien var respiratorisk svikt/stans (4 hunder, 2,5%), akutt respiratorisk dyspné syndrom (ARDS) (3 hunder, 1,9%), pneumoni (8 hunder, 4,9%), hypoventilasjon (13 hunder, 8,0%) og kortvarig hypoksemi (8 hunder, 4,9%).

Forskningsartikkel 2: «Potential risks, prognostic indicators, and diagnostic and treatment modalities affecting survival in dogs with presumptive aspiration pneumonia: 125 cases (2005-2008) » (Tart et al., 2010)

Tart et. al. (2010) skrev en retrospektiv studie for å evaluere en klinisk populasjon av hunder med presumpitiv aspirasjonspneumoni (AP). Målet med studien var å undersøke hvilke modaliteter for diagnostikk og behandling som bidro til overlevelse. Studien inkluderte 125 hunder med antatt aspirasjonspneumoni. Inklusjonskriteriene for studien var en grundig gjennomgang av journaler fra 2005 til 2008, og at de inneholdt det som ble definert som presumpitiv diagnose for AP. Denne antatte diagnosen ble definert gjennom bakgrunn av radiografiske funn, i samsvar med to eller flere kriterier vist gjennom kliniske tegn, klinikopatologiske data og sykehistorie med risikofaktorer som kan disponere for AP. Dersom pasienten hadde ufullstendig journal, andre underliggende årsaker til pneumoni eller underliggende primær hjerte- og lungesykdom, ble hunden ekskludert fra studien.

Tidligere sykehistorie viste blant annet akutt gastroenteritt og annen gastrointestinal patologi (17,6%), idiopatisk megaøsofagus (16,8%), kronisk oppkast (16%), nevrologisk sykdom (11,2%) og larynkslammelse (12%). Andre diagnoser ble også inkludert i studien, men av lavere prosent som ikke gjengis her. Av hundene som ble inkludert i studien hadde 8% av dem hatt AP tidligere.

Studien evaluerte både hunder som gikk gjennom generell anestesi og/eller fikk sedasjon på et tidspunkt for utvikling av AP, samt hunder som ikke gjennomgikk anestesi eller sedasjon. Det ble sett en moderat risiko på 16% for utvikling av presumpitiv AP innen 24 timer etter generell anestesi. Ved å gå videre gjennom sykehistorien ble også følgende funn rapportert blant pasientene med AP; hypoksemi (74%), oppkast (64%), anoreksi (56%), sløvhet (49,2%), takypné (48,8%), hoste (45,6%), dyspné (24,4%), regurgitering (20%) og atelektase (1,8%).

De hospitaliserte pasientene (90,4%) fikk ulike behandlingsalternativer, som blant annet oksygenbehandling (53,1%), coupage (59,3%), steroider (5,3%), kolloider (14,2%), forstøver (62,8%) og diverse medikamenter. Oppholdet varte mellom 0-11 dager (median: 3), hvor overlevelsen ble basert på om hunden overlevde frem til utskrivelse fra akuttmottaket. Overlevelsesraten var på 81,6%. Det ble ikke funnet en behandlingsmetode var bedre enn en annen med tanke på overlevelse. Verken alder, kjønn eller vekt ble assosiert med overlevelse. Et viktig funn i studien var at det ble sett en forskjell mellom de som overlevde, og de som ikke overlevde, basert på antall affiserte lungelapper. Desto høyere antall affiserte lungelapper, desto dårligere prognose. Prognosen for å overleve var bedre for hundene med kun én affisert lungelapp.

Forskningsartikkel 3: «Evaluation of a new chest physiotherapy technique in dogs with airway fluid accumulation hospitalized in an intensive care unit» (Pouzot-Nevoret et al., 2018)

I 2018 publiserte Pouzet-Nevoret med kolleger en studie som evaluerte gjennomførbarheten, samt fordeler og ulemper med respiratorisk fysioterapi (RF) for å fjerne sekret i luftveiene. Dette ble utført gjennom en prospektiv intervensjonsstudie. Det ble brukt to ulike teknikker innenfor respiratorisk fysioterapi; passiv forlenget ekspirasjon (PFE) og assistert hoste (AH). Både intervensjons- og kontrollgruppen måtte ha tilstedeværelse av væskeansamling i luftveiene, og påvist luftveissykdom fra fysisk undersøkelse og røntgen av toraks, for å bli inkludert i studien. Alle hundene ble inkludert uavhengig av rase, kjønn og alder. Pasienter som var hospitalisert i mindre enn 24 timer, hadde smerter i abdomen eller toraks ved manipulasjon, kongestiv hjertesvikt eller mistanke om zoonotiske sykdommer ble ekskludert fra studien.

Under den respiratoriske fysioterapien ble det registrert tegn på ubehag, kroppsstilling, respirasjonsfrekvens, auskultasjon av lungene før og etter økten, behov for sedasjon og SpO₂-verdiene under prosedyren. Dersom pasientene presenterte ubehag, oppkast eller lavere oksygenmetning enn 85%, ble prosedyren avsluttet. PFE og AH ble utført hver 6. time til man så en forbedring eller til pasienten ble utskrevet.

Intervensjonsgruppen bestod av 30 hunder. De mest vesentlige kliniske tegnene som ble observert var pustebeviser (80%), knitring i lungene (83%) og hoste (57%). Ved røntgenbilder av toraks ble det funnet alveolært mønster med én eller flere lungelapper (67%) og bronkointerstitielt mønster (33%) hos intervensjonsgruppen. De mest vanlige underliggende etiologiene i denne gruppen var aspirasjonspneumoni (43%), infeksjøs bronkopneumoni (23%), antikoagulant toksikose (10%) og leptospirose (7%).

Den retrospektive kontrollgruppen bestod av 71 hunder. Hundene ble identifisert gjennom database søk for lignende respiratoriske sykdomsprosesser som i intervensjonsgruppen. Pasientene fikk ingen behandling av respiratorisk fysioterapi under oppholdet. Denne gruppen hadde også kliniske tegn som pustebeviser (80%), knitring i lungene (45%) og hoste (24%). De viktigste underliggende etiologiene som var til stede i kontrollgruppen var aspirasjonspneumoni (52%), infeksjøs bronkopneumoni (11%) og antikoagulant-toksikose (3%).

Brakykefale hunder var overrepresentert i intervensjons- og kontrollgruppen. Det ble ikke sett noen statistisk forskjell mellom gruppene for alder, vekt og kjønn, samt tilstedeværelse av dyspné. Det ble derimot observert flere tilfeller av hoste og knitring i lungene hos intervensjonsgruppen.

Det ble utført 133 respiratoriske fysioterapi økter på intervensjonsgruppen, og det ble sett lite ubehag under prosedyren (9%). PFE ble utført på hunder med akkumulert væske i luftveiene, og AH ble gjort i tillegg hvis pasienten ikke hadde spontan hoste eller svelging.

Gjennomsnittlig fikk hver pasient 4,5 økter under oppholdet og mellom 1-4 økter daglig. Av 109 økter ble en lateral posisjonering brukt i 95% av tilfellene, og var som regel godt tolerert av pasientene. Det ble ikke behov for å gi sedasjon eller avslutte en RF-økt. Under 5% av øktene fikk hundene takypné på slutten av økten, og hos de resterende (95%) ble det ikke registrert noen forverring av kliniske parametere. Studien viste heller ingen signifikant endring i oksygenmetning før og etter økten, og/eller under behandlingsperioden fra start til slutt.

Under RF-økten ble det observert tilstedeværelse eller fravær av hoste eller svelging i 107 av 133 økter. Spontan hoste eller svelging var til stede hos 60% av dem, og 21% hadde vellykket AH. Oppholdet på sykehuset var lengre for intervensjonsgruppen (median: 6 dager), enn kontrollgruppen (median: 4 dager). Det ble ikke sett noen forskjeller på overlevelse mellom intervensjonsgruppen (76,7%) og kontrollgruppen (57,7%). Studien konkluderte med at PFE og AH som respiratoriske fysioterapi teknikker var lette å tilpasse pasienten og godt tolererte hos hundene.

**Forskningsartikkel 4: Effectiveness of chest physiotherapy using passive slow expiratory techniques in dogs with airway fluid accumulation: A randomized controlled trial»
(Pouzot-Nevoret et al., 2021)**

Pouzot-Nevoret med kolleger skrev en ny artikkel i 2021, hvor målet med studien var å evaluere effekten av PFE og AH som respiratoriske fysioterapi teknikker hos hunder med

væskeansamling i luftveiene. Dette ble utført gjennom en prospektiv randomisert studie. Alle hunder ble inkludert uansett rase, kjønn og alder. Det var 31 hunder som til slutt ble inkludert i studien, og de ble presentert med eksisterende eller utviklende respiratoriske tegn assosiert med væskeansamling i luftveiene. De kliniske inklusjonskriteriene for akkumulert sekret i luftveiene var definert som dyspné assosiert med hoste, oppspytt eller knitring i lungene, sammen med sykdom som kunne gi akkumulering av luftveisvæske.

Hundene fikk utført røntgenbilder av toraks for å bekrefte væskeansamlingen. Hvis en hund ikke var stabil nok for røntgenbilder, ble det utført ultralydundersøkelse. Etersom disse metodene hadde begrenset verdi for å evaluere akkumulering av bronkialvæske, var det nødvendig med kliniske kriterier for å bestemme om hundene var kvalifisert til studien. Hvis noen av hundene presenterte med ikke-pulmonale eller neoplastiske årsaker til dyspné under røntgen eller ultralyd utførelse, ble de ekskludert fra studien. Andre eksklusjonskriterier gjaldt også for hunder som var hospitalisert mindre enn 24 timer, hadde tilstedeværelse av smerte i abdomen eller toraks under manipulasjon, kongestiv hjertesvikt eller mistanke om zoonotisk sykdom.

Resultatet viste at 55% av hundene hadde dyspné til stede ved innleggelse, mens de resterende 45% utviklet det under sykehusoppholdet. Diagnosene som ble presentert hos hundene var aspirasjonspneumoni (94%), drukningsindusert pneumoni (3%) og infeksjons pneumoni (3%).

I etterkant av inklusjon og eksklusjon ble det brukt randomisering til å fordele hundene i intervensjons- og kontrollgrupper. Intervensjonsgruppen fikk fysioterapi, oksygen- og medisinsk behandling, mens kontrollgruppen fikk kun medisinsk behandling. Dersom

oksygenbehandlingen ble avsluttet, måtte hunden ha normalt respiratorisk mønster og oksygenmetning mellom 98-100%. PFE og AH ble brukt som behandling på hundene og ble utført hver 4. time frem til tydelig forbedring av væskeansamling i luftveiene, utskrivelse fra sykehuset eller død. Hvis en hund viste tegn til åndenød, oppkast, ubehag eller lavere oksygenmetning enn 85%, ble øktene avsluttet. RF var god tolerert hos alle hundene. En hund med aspirasjonspneumoni måtte avslutte RF-økten grunnet utvikling av pneumotoraks. Dette ble videre behandlet med torakocentese, og det ble ikke observert tilbakefall frem til utskrivelse.

Alle hundene fikk utført en arteriell blodgass ved innleggelse og utskrivelse, for å observere om det var en endring i gassutveksling, og muligheten for å avslutte oksygenbehandling hos pasientene. RF ble assosiert med en signifikant økning i gassutveksling og forbedret (dvs. redusert) hypoksemi innen de første 48 timene. Ved å sammenligne data mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen ble det observert 46,4% forskjell i oksygenmetningen. En betydelig økt andel av pasientene kunne også bli tatt av oksygenbehandlingen tidligere ved bruk av RF. Dødelighet var 13% for intervensjonsgruppen, i motsetning til kontrollgruppen som hadde 44% dødelighet. Disse resultatene bekreftet effektiviteten av RF, mer spesifikt AH og PFE, og gav positive resultater for oksygenparametere hos hunder med dyspné assosiert med væskeansamling i lungene.

8 | **Diskusjon**

Formålet med litteraturstudien var å finne ut hvordan fysioterapi kan brukes for å forebygge komplikasjoner hos respiratoriske inneliggende pasienter, og om fysioterapi har en positiv effekt for denne pasientgruppen. Ved litteratursøkingen og gjennomgang av artikler var det tydelig at forskning på dette området er svært lite etablert innen veterinærmedisin, i motsetning til humanmedisin. Ut fra de selekterte forskningsartiklene kommer vi til å diskutere nytten av respiratoriske fysioterapi teknikker ved de ulike respiratoriske lidelsene og komplikasjonene som er mest relevante i forskningsartiklene, samt andre faktorer som kan være positive for både hund og eier.

Aspirasjonspneumoni og pneumoni

I studiene vi undersøkte hadde pasientene ulike respirasjonslidelser. Studiene har til felles at alle inneholdt pasienter med pneumoni, men behandlingen av lidelsen var ulik. Pouzot-Nevoret et al. (2021) brukte respiratorisk fysioterapi, i form av passiv forlenget ekspirasjon og assistert hoste som behandlingsform. Gruppen viste til at dette hadde positiv effekt for oksygeneringen hos pasienter med dyspné som følge av opphopning av væske i luftveiene. Aspirasjonspneumoni var den dominerende diagnosen med 94% hos hundene som gjennomgikk RF i studien til Pouzot-Nevoret et al. (2021). Det kan tenkes at respiratorisk fysioterapi i form av PFE og AH ville vært hensiktsmessig for pasientene i studien til Tart et al. (2010) hvor alle pasientene hadde aspirasjonspneumoni, og 24,4% av studiepopulasjonen hadde dyspné. Studien til Pouzot-Nevoret et al. (2018) viste at teknikkene var godt tolerert blant pasienter i alle raser og aldre, samt i alle leier. Studien til Alwood et al. (2006) viste at 4,9% utviklet pneumoni, og var den andre mest alvorlige lungekomplikasjonen som oppstod hos disse hundene. Det ble sett en signifikant assosiasjon mellom oppkast eller regurgitering

og utvikling av PLK-er. Som følge av aspirert mageinnhold kunne det hatt bidratt til utvikling av aspirasjonspneumoni. Dette kan vise at en bør være forsiktig med å gjennomføre fysioterapi i lateralt sideleie hos pasienter med lidelser som megaøsofagus, da det kan fremprovosere oppkast/regurgitering som følge av leie og dårlig peristaltikk i øsofagus (Washabau, 2003).

Oksygenbehandling

Alwood et al. (2006) viser i sin studie at pasienter med postoperative lungekomplikasjoner hadde høyere behov for oksygenbehandling og lengere opphold på ICU, enn pasientene uten postoperative lungekomplikasjoner. Blant annet hadde hundene med pneumoni behov for oksygenbehandling i ca. 27 timer. Tall fra Tart et al. (2010) sin studie viste at omtrent halvparten av pasientene fikk oksygenbehandling. Vi kan anta at pasientene ville hatt god effekt av PFE og AH med tanke på at Pouzot-Nevoret et al. (2021) så at respiratorisk fysioterapi økte gassutvekslingen de første 48 timene signifikant, og gav en 37,6% reduksjon i antall dager med oksygenbehandling. Pasientenes behov for oksygenbehandling ble dermed kortere.

Hospitalisering, økonomi og stress

Både hospitaliseringen og behandlingen pasientene får på sykehuset er kostbart. Resultatene fra Pouzot-Nevoret et al. (2021) er dermed veldig positive for både dyr og eier. Eier får lavere kostnader i forbindelse med hospitalisering av dyret sitt, da behovet for oksygenbehandling blir kortere og de kan reise hjem tidligere enn pasientene som ikke fikk respiratorisk fysioterapi. Dette kan motivere eiere til å akseptere kostnadene ved hospitalisering når dyret er alvorlig sykt og har behov for medisinsk behandling. Det kan også gjøre at eier slipper økonomisk bekymring samtidig med bekymring for dyrets helse. Fysioterapi er i tillegg lite

invasivt og studien til Pouzot-Nevoret et al. (2021) er med på å bekrefte at RF kan ha god effekt. For pasienten vil det være positivt å kunne reise hjem så fort som mulig til eier for å redusere stresset rundt hospitalisering (Maughan et al., 2016).

Bivirkninger av PFE og AH

Pouzot-Nevoret et al. (2018) viste at intervensjonsgruppen var hospitalisert i median 6 dager, sammenlignet med median 4 dager hospitalisering hos kontrollgruppen. Dette kan skyldes bivirkninger av behandlingen som forskerne ikke anså som konsekvens av behandlingen. En annen mulighet er at pasientene fikk tett oppfølging, slik at dyrepleier eller veterinær lettere oppdaget endring i tilstanden som gjorde at de ble hospitalisert lengre. Kontrollgruppen ble imidlertid funnet retrospektivt i en database med et intervall på 10 år. Det kan dermed tenkes at behandlingsformer eller kriterier har endret seg på disse årene. Pouzot-Nevoret et al. (2021) viste at både intervensjons- og kontrollgruppen var hospitalisert i median 4 dager. Dette er mest interessant for intervensjonsgruppen som fikk kortere hospitalisering i 2021, sammenliknet med studien fra 2018. Vi velger å vektlegge resultatene i studien til Pouzot-Nevoret et al. (2021) i større grad da dette er en prospektiv studie hvor både intervensjon og ikke-intervensjonsgruppene ble behandlet på samme tidspunkt.

Coupage - fordeler

Tart et al. (2010) brukte coupage som en av behandlingsmetodene på 59,3% av pasientene i sin studie. De fant ingen statistisk signifikans mellom overlevelse og bruk av coupage. Dette trenger imidlertid ikke å bety at det ikke hadde en positiv effekt for pasientenes tilstand. Tart et al. (2010) nevner selv at metoden ikke burde undervurderes og kan være en viktig støttende behandling for disse pasientene. Coupage er en manuell metode som er med på å fjerne sekret fra luftveiene (Dunning et al., 2005). Dette kan være positivt for pasienter med økt

slimproduksjon i luftveiene, og kan hjelpe til slik at sekretet løsner. Det vil også hjelpe den mukociliære transporten i lungene, slik at sekretet flyttes bort fra luftveiene.

Coupage - ulemper

Coupage kan imidlertid gi atelektase hos hunder, selv når det er riktig utført (Dunning et al., 2005). Atelektase ble kun funnet hos 1,8% av pasientene i studien til Tart et.al (2010), og det er ikke skrevet noe om hvorvidt det er i sammenheng med coupage. Pouzot-Nevoret et al. (2018) så ingen tegn til atelektase ved bruk av PFE og AH. De trekker selv frem at coupage er en metode som brukes som standard behandling av hunder i veterinærmedisin, men det finnes ingen evidens for bruken av metoden (Pouzot-Nevoret et al., 2018). Dette kan komme av at det finnes få kliniske studier som tar for seg coupage. Pouzot-Nevoret et al. (2021) så heller ingen tegn til atelektase, men det er viktig å presisere at studien ikke var laget for å vurdere dette. Det vil i fremtiden være hensiktsmessig med studier som sammenligner PFE og AH med teknikker som coupage.

Atelektase

Alwood et al. (2006) nevner at atelektase kan være med på utviklingen av postoperative lungekomplikasjoner da alveolene kan kollapse og påvirke mukociliær transport, slik at bakterier akkumuleres i lungene. Anestesi, operasjon og langvarig liggende i en posisjon er noen av risikofaktorene ved atelektase. Ettersom atelektase er en kjent lungekomplikasjon av dette er det tydelig at forebyggende tiltak vil bidra til å redusere denne risikoen, og hindre at atelektase oppstår. Leieforandring og aktivitet er sett på som de mest effektive måtene for å forebygge atelektase. Som tidligere nevnt beskriver Manning og Vrbanac (2014) at aktivitet er den mest effektive metoden for å forebygge blant annet atelektase. Pasienter som kan gå selv bør derfor oppmuntres til å stå og gå hver 4. time mellom 5-10 minutter per gang

(Manning & Vrbanac, 2014). Kiefer og LaFond (2007) støtter dette og legger til at pasientene som ikke er mobile vil kunne ha godt utbytte av stå-trening med for eksempel slynge.

Pasientene i studien til Alwood et al. (2006) var alle i en postoperativ fase, og det er derfor positivt at det nevnes at oppmuntring til å gå og former for fysioterapi kan bidra til å løse og forbedre tilstanden.

Pasientene hadde nylig vært gjennom en operasjon og vi kan anta at de var lite mobile i begynnelsen. Det kan tenkes at postural drenering også kunne vært aktuelt for disse pasientene for å forebygge lungekomplikasjoner. Ved postural drenering vil en fremme drenering av sekret i ulike lungelapper eller avlaste trykket på atelektatiske lungelapper (Kiefer & LaFond, 2007). Dette gjøres ved å endre kroppsposisjonen og utnytte tyngdekraften for å fjerne slim ut fra lungene (Wuestenberg, 2012). Postural drenering har derimot humant vært forbundet med kortvarig redusert oksygenmetning av arterielt blod (Manning & Vrbanac, 2014). Det har også blitt observert hjertearytmier under coupage og postural drenering hos mennesker som er innlagt på intensivavdelinger (Wuestenberg, 2012). Andre risikoer som postural drenering kan føre til er blant annet økt intrakranielt trykk, redusert blodtrykk, smerte, blødning og skade på ryggmargen (Wuestenberg, 2012). Pasienten må derfor overvåkes nøye under behandlingen, og pasienter med skader i hode eller ryggmarg bør ikke gjennomgå denne type behandling.

Begrensinger

Studiene til Alwood et al. (2006) og Tart et al. (2010) har brukt et retrospektivt studiedesign som forfatterne selv trekker frem som en begrensning. Tart et al. (2010) nevnte at ved å bruke dette studiedesignet fikk man kun oversikt over behandlingen pasientene hadde fått tidligere. Dette førte til at man ikke kunne utføre egne intervensjoner, noe som gjorde det vanskelig å se

fordeler og ulemper med behandlingen til pasientene. Denne studien brukte coupage som et behandlingsalternativ, men det ble ikke forsket på hvorvidt coupage påvirket individene i studien. Alwood et al. (2006) sin studie brukte strenge definisjoner for lungekomplikasjoner, da den også kun tok for seg tidligere journaler og komplikasjoner som hadde oppstått. Forfatterne forklarte ikke hvordan komplikasjonene kunne vært forhindre, som er en viktig del av vår oppgave. Under disse områdene hadde det vært mer egnet med en prospektiv kontrollert- og randomisert studie. Pouzot-Nevoret sine publikasjoner fra 2018 og 2021 utførte en prospektiv intervensjonsstudie, med randomisering på sistnevnte, for å kunne sammenligne data mellom intervensjons- og kontrollgruppene. En svakhet ved å inkludere forskningsartiklene til Pouzot-Nevoret med kolleger er at studien som ble gjennomført i 2021 ble bygget videre på studien de selv hadde skrevet i 2018, med fokus fra *evaluering* til *effekt* av en ny type respiratorisk fysioterapi.

Tart et al. (2010) nevner i studien at coupage ble brukt som behandlingsalternativ hos 59,3% av studiepopulasjonen, og forskerne kunne ikke si at behandlingen hadde en signifikant effekt for overlevelse. Pouzot-Nevoret et al. (2021) diskuterte dette i sin artikkel, ettersom standardbehandling hos hunder med respiratoriske utfordringer i mange tilfeller blant annet er coupage og posisjonering. Problemet er at disse metodene ikke har blitt forsket på gjennom en klinisk studie.

Studien til Alwood et al. (2006) omhandlet ikke fysioterapi, men skrev at atelektase kunne forebygges og behandles ved en form for fysioterapi, som stå- og/eller gå trening, for å øke tidalvolum og dempe kompresjonen. Alwood et al. (2006) nevner at det er kjent at postoperative lungekomplikasjoner oppstår innen veterinærmedisin, men at studier utført på hunder er begrenset. Studien tar kun for seg utvalgte lungekomplikasjoner, noe som gir

mistanke om at det kan være flere lungekomplikasjoner, som begrenser studien enda mer.

Alwood et al. (2006) skrev at det ikke finnes en enighet om definisjoner av PLK fra human- og veterinærmedisin, noe som sannsynligvis forklarte den store variasjonen i det som tidligere er rapportert, og den varierte fra 9% til 69% i de fleste studiene.

I Pouzot-Nevoret med kolleger sin studie fra 2018 ble det ikke presentert noen fordeler med fysioterapi som behandling. De nevnte at øvelsene var godt tolerert, og at det ikke ga negative utfall på pasientene. Dette begrenset videre bruk av teknikkene, frem til Pouzot-Nevoret med kolleger igjen gjorde en klinisk studie i 2021 som tok for seg effektiviteten av AH og PFE hos hunder med væskeansamling i luftveiene. Dette utgjør kun to av mange ulike teknikker innen respiratorisk fysioterapi, som tyder på at det bør forskes videre på for å undersøke om andre teknikker kan være bedre eller mer aktuelle for respiratoriske pasienter.

Pouzot-Nevoret et al. (2021) diskuterte flere mulige begrensinger ved sin studie. Blant annet var antall deltakere omdiskutert, da dette kunne begrense det samlede resultatet. En annen begrensning var fraværet av placeboeffekten. Alle pasientene i studien ble fulgt opp minst hver 4. time, men pasientene i intervensjonsgruppen fikk behandling og oppfølging av en fysioterapeut i tillegg til den opprinnelige behandlingen. Dette var kontakt og oppmerksomhet pasientene i kontrollgruppen ikke fikk. Det er derfor mulig at tilstedeværelsen av fysioterapeuten i seg selv kunne ha en positiv innvirkning på forbedringen av hundens tilstand. Studien var heller ikke blindet, ettersom det ikke var mulig å flytte hundene til et eget rom. Dette er en form for bias, da det kan ha påvirket prosessen eller utfallet, ettersom alle parter var bevisst på hvem som fikk en intervensjon. Alle pasientene fikk også oksygentilførsel basert på beregninger fra friske pasienter med nesesonder. Dette kan være en negativ faktor, da det burde blitt beregnet oksygenbehovet tilpasset hver pasient sine behov.

Pouzot-Nevoret et al. (2021) nevnte at det hovedsakelig ble inkludert hunder med akkumulering av luftveissekret i lungene sekundært til aspirasjonspneumoni i studien.

Pasientene fikk dermed så lik behandling som mulig, med unntak av intervensjonsgruppen som i tillegg ble behandlet med fysioterapi. Resultatene viste at PFE og AH var effektivt for denne pasientgruppen. Det kan likevel ikke konkluderes om hvorvidt disse teknikkene eller respiratorisk fysioterapi i seg selv har en positiv eller negativ effekt hos pasienter med andre lidelser i respirasjonssystemet, da studiepopulasjonen var for homogen. Det vil dermed være behov for å teste teknikkene i en populasjon med større variasjon i respirasjonslidelser.

Avslutningsvis er det vanskelig å diskutere etablerte sannheter rundt de fire inkluderte artiklene. Det er få forskningsbaserte publikasjoner i veterinærmedisin rundt temaet respiratorisk fysioterapi og forebyggende behandling, som gjør det utfordrende å få god evidens for behandling hos inneliggende pasienter. Artiklene referer gjennomgående til humanmedisinske studier som utgangspunkt for utførelsen av de kliniske studiene. Andre eksisterende publikasjoner er oftest oversiktsartikler og kapitler i bøker som gir generelle forklaringer. For eksempel at pneumoni er en komplikasjon, og fysioterapi *kan* hjelpe med å forebygge problemet. Innledningsvis har vi inkludert flere forskjellige metoder som viser potensialet innen respiratorisk fysioterapi, men ettersom fåtallet av disse er forsket på, blir det vanskelig å bekrefte om det gir positive eller negative utfall. Vi kan bare konkludere med resultatene til forskningsartiklene, og den generelle informasjon som gjengis i publiserte artikler og lærebøker, og anta at dette styrker evidensen for at respiratorisk fysioterapi har en positiv effekt. Dette gjør det utfordrende å gi ett konkret svar på forskningsspørsmålet. Det er et behov for flere studier innen respirasjon, fysioterapi og forebyggende behandling, da spesifikt randomiserte og prospektive studier. Dette vil gi mer informasjon om fagfeltet, samtidig som det gir best mulig behandlingsmuligheter til pasienten det gjelder for.

Betydningen av våre funn

De eksisterende publikasjonene om respiratorisk fysioterapi kan være med på å vise viktigheten av å inkludere fysioterapi som et behandlingsalternativ for hunder med respiratoriske lidelser. Litteraturen vi har inkludert i innledningen beskriver som oftest de samme og de mest brukte fysioterapimetodene som kan være nyttige for inneliggende pasienter, for å forhindre respiratoriske komplikasjoner og/eller forverring av respiratorisk lidelse. Dette ved bruk av coupage, postural drenering, vibrasjon, assistert hoste, posisjonering og aktivitet. Forskningsartiklene til Pouzet-Nevoret med kolleger beskriver derimot en helt ny form for respiratorisk fysioterapi som kan bidra til å bekrefte at bruk av respiratorisk fysioterapi som forebyggende behandling kan være effektiv for å fjerne luftveissekret, forbedre gassutvekslingen og redusere lengden på sykehusoppholdet. Det kan tenkes at disse respiratoriske fysioterapi metodene kan være positive for pasientene i studiene til Tart et al. (2010) og Alwood et al. (2006), som fikk respiratoriske lidelser og postoperative lungekomplikasjoner. Ingen av pasientene i studiene til Pouzet-Nevoret med kolleger viste tegn til atelektase etter behandlingen. Atelektase kan imidlertid oppstå etter behandling med coupage, uavhengig av hvordan den utføres. Dermed kan disse metodene være bedre enn coupage, men det vil være nødvendig med videre studier som sammenligner de ulike teknikkene, og større studiepopulasjoner for å få dette bekreftet. Dette gjelder også de andre respiratoriske fysioterapi metodene.

9 | Konklusjon

Basert på oppgavens overordnede og spesifikke mål kan vi konkludere med at fysioterapi kan bidra til å forebygge komplikasjoner hos inneliggende respiratoriske pasienter, og ha en positiv effekt på denne pasientgruppen. Mer spesifikt kan respiratorisk fysioterapi bidra til kortere sykehusopphold, bedre oksygenering og overlevelse. Derimot er det få forskningsartikler innenfor veterinærmedisin som kan være med på å bekrefte dette. De fleste studiene og lærebøkene tar utgangspunkt i resultater fra humanstudier og man trenger flere studier på veterinære pasienter. Mangelen på evidens som kan støtte ulike respiratoriske fysioterapi metoder og behandlinger på den veterinære-intensivavdelingen, gjør at man kun kan komme med anbefalinger ut fra det som er kjent og studert. De ulike teknikkene som er beskrevet i denne studien, og nye metoder, må studeres videre på større hundepopulasjoner. Våre funn kan forhåpentligvis være med på å øke forståelse og nytteverdien fysioterapi kan ha på hunder som er inneliggende med respiratoriske lidelser, men videre studier er nødvendige for å kunne bekrefte om fysioterapi har en positiv effekt på denne pasientgruppen.

10 | Takk til bidragsyttere

Vi ønsker å gi en stor takk til veilederne våre Sivert Nerhagen og Astrid Hardie for deres hjelp og veiledning gjennom oppgaven. Spesielt ønsker vi å takke for all tiden de har brukt, raske tilbakemeldinger og engasjement underveis i arbeidet.

11 | Summary

Title: Physiotherapy on dog with respiratory disorders of the respiratory system

Authors: Sandra Tunglund Bergo, Kjersti Fitje Hasle, Aina Hanstvedt

Supervisor: Sivert Nerhagen og Astrid Hardie - Sportfamed

The purpose of our systematic literature study was to collect studies and knowledge about physiotherapy on dogs with disorders in the respiratory system. Our specific goal was to find out how physiotherapy can be used to prevent complications in respiratory inpatients, and if physiotherapy could have a positive effect on this patient group. Our study provides insight into various respiratory disorders, care of hospitalized patients and different physiotherapy methods that can be useful for these patients. Based on the studies we found, we discuss the advantages and disadvantages of using different physiotherapy techniques on dogs with respiratory disorders. We found a limited number of studies on this subject that assessed the effect. Compared to human medicine, there is limited research on respiratory physiotherapy in veterinary patients. However, some of the studies presented a positive effect when using respiratory physiotherapy on respiratory inpatients. The dogs tolerated the method well, they had reduced oxygen requirements, increased survival and fewer days hospitalized. This is positive for the patient and on the financial burden for the owner. The results we found can hopefully motivate to further research on different physiotherapy methods on dogs with respiratory disorders and contribute to more evidence about the effect this can have on this patient group.

12 | Referanser

- Aldrich, J. (2004). Atelectasis I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats* s. 465, 466, 467: Elsevier
- Aldridge, P. & O'dwyer, L. (2013). *Practical Emergency and Critical Care Veterinary Nursing*: John Wiley Sons Inc.
- Alwood, A. J., Brainard, B. M., LaFond, E., Drobatz, K. J. & King, L. G. (2006). Postoperative pulmonary complications in dogs undergoing laparotomy: frequency, characterization and disease-related risk factors *Journal of veterinary emergency and critical care*, 16 (3): 176-183.
- Ambrosino, N. & Clini, E. (2005). Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. *Respiratory Medicine*, 99 (9): 1096-1104.
- Aspinall, V., Cappello, M. & Phillips, C. (2020). *Introduction to animal and veterinary anatomy and physiology*. 4 utg.: CAB International.
- Barton, L. (2004). Aspiration Pneumonia I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats* s. 422, 423, 425: Elsevier
- Boag, A. & Nichols, K. (2011). Small animal first aid and emergencies. I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing* s. 606, 624: British small animal veterinary association
- Brady, C. A. (2004). Bacterial Pneumonia in Dogs and Cats I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats*, s. 413, 414: Elsevier.
- Brockman, D. J. & Puerto, D. A. (2004). Pneumomediastinum and Pneumothorax I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats* s. 616, 618: Elsevier
- Bustamante-Marin, X. M. & Ostrowski, L. E. (2017). Cilia and Mucociliary Clearance. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* , 9 (4): 1, 11. doi: 10.1101/cshperspect.a028241.
- Carver, D. (2016). *Respiratory physiotherapy: more than just coupage?* . BSAVA Congress Proceedings 2016: British Small Animal Veterinary Association.
- Chandler, S. & Middlecote, L. (2011). Principles of general nursing I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing* s. 437: British small animal veterinary association
- Colville, T. (2016). The Respiratory System. I: Colville, T. & Bassert, J. M. (red.) *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*, s. 362, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 377: Elsevier.
- Colville, T. & Bassert, J. M. (2016). *Clinical anatomy and physiology for veterinary technicians* 3utg.: Elsevier.
- Dear, J. D. (2019). Bacterial Pneumonia in Dogs and Cats: An Update. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 50 (2): 447-465.
- Dybczyńska, M., Goleman, M., Garbiec, A. & Karpiński, M. (2022). Selected Techniques for Physiotherapy in Dogs. *Animals (Basel)* 1. doi: 10.3390/ani12141760.
- Fahy, J. V. & Dickey, B. F. (2010). Airway Mucus Function and Dysfunction. *N Engl J Med*, 363 (23): 2233-2247. doi: 10.1056/NEJMra0910061.
- Fraser, M. & Girling, S. (2011). Anatomy and physiology. I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing*, s. 42, 86, 87: British small animal veterinary association
- Gear, R. & Mathie, H. (2011). Medical disorders of dogs and cats and their nursing I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing* s. 540: British small animal veterinary association

- Gilday, C., Odunayo, A. & Hespel, A.-M. (2021). Spontaneous Pneumothorax: Pathophysiology, Clinical Presentation and Diagnosis. *Topics in Companion Animal Medicine*, 45: 100563.
- Goddard, L. & Irving, L. (2011). Essential patient care I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing* s. 394, 398: British small animal veterinary association.
- Goddard, L. & Phillips, C. (2011). Observation and assessment of the patient I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing* s. 375, 380: British small animal veterinary association
- Gough, D., Oliver, S. & Thomas, J. (2013). *An introduction to systematic reviews*: SAGE Publications.
- Gray, C. & Clarke, C. (2011). Client communication and practice organization. I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing*, s. 213: British small animal veterinary association.
- Gwynne, K. (2011). Physiotherapy techniques. I: Aspinall, V. (red.) *Complete Textbook of Veterinary Nursing*, s. 271: Elsevier.
- Haskey, E. (2020). Nursing the recumbent patient. *InPractice*, 42 (5): 268-278.
- Helps, J., Coyne, K. & Dawson, S. (2011). Infection and immunity. I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing* s. 131, 132: British small animal veterinary association
- Hendricks, J. C. (2004). Brachycephalic Airway Syndrome. I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats*, s. 311: Elsevier
- Java, M. & King, L. (2010). Patients with respiratory disease. I: Lindley, S. & Watson, P. (red.) *BSAVA manual of canine and feline rehabilitation, supportive and palliative care - case studies in patient management*, s. 289-308: British small animal veterinary association
- Jeffery, A. & Ford-Fennah, S. (2011). The nursing process, nursing models and care plans I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing* s. 253: British small animal veterinary association
- Jeffries, C. M. & Rodgers, M. (2016). Immunity and Defense. I: Colville, T. & Bassert, J. M. (red.) *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*, s. 321: Elsevier.
- Jones, K. (2011). The art of communication. I: Aspinall, V. (red.) *Complete Textbook of Veterinary Nursing*, s. 15, 16: Elsevier.
- Kiefer, K. & LaFond, E. (2007). Physical Rehabilitation in Critical Care Patients. *Veterinary Technician* 28 (9): 553-558.
- Kuehn, N. F. (2004). Chronic Bronchitis in Dogs. I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats*, s. 379-381: Elsevier.
- Lee, J. A. & Drobatz, K. J. (2004). Respiratory Distress and Cyanosis in Dogs. I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats*, s. 1, 2, 3, 7, 8: Elsevier.
- Levine, D., Adamson, C. P. & Bergh, A. (2014). Conceptual overview of physical therapy, veterinary medicine, and canine physical rehabilitation I: Millis, D. & Levine, D. (red.) *Canine rehabilitation and physical therapy* s. 18, 19: Saunders - an imprint of Elsevier
- Liu, N.-C., Troconis, E. L., Kalmar, L., Price, D. J., Wright, H. E., Adams, V. J., Sargan, D. R. & Ladlow, J. F. (2017). Conformational risk factors of brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS) in pugs, French bulldogs, and bulldogs. *PLoS One*, 12 (8). doi: 10.1371/journal.pone.0181928.
- Manning, A. M. & Vrbanac, Z. (2014). Physical rehabilitation for critically injured veterinary patient I: Millis, D. & Levine, D. (red.) *Canine rehabilitation and physical therapy* s. 653, 654, 655, 656: Saunders - an imprint of Elsevier.

- Maughan, J. (2011). The essentials of patient care. I: Aspinall, V. (red.) *Complete Textbook of Veterinary Nursing*, s. 247, 250, 251, 253, 256, 257, 258, 259, 260, 262, 263, 264, 271: Elsevier.
- Maughan, J., Cave, C., Richmond, M. & Ackerman, N. (2016). The Essentials of Patient Care. I: Ackerman, N. (red.) *Aspinall's complete textbook of veterinary nursing*, s. 270-272: Elsevier.
- McGonagle, L., Blythe, L. & Levine, D. (2014). History of canine physical rehabilitation. I: Millis, D. & Levine, D. (red.) *Canine rehabilitation and physical therapy* s. 1: Saunders - an imprint of Elsevier
- Mellema, M. S. (2004). Viral Pneumonia I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats* s. 434, 435: Elsevier
- Millis, D., Millman, S. & Levine, E. (2007). Applied animal behaviour: assesment, pain and aggression I: McGowan, C., Goff, L. & Stubbs, N. (red.) *Animal physiotherapy - assesment, treatment and rehabilitation of animals* Blackwell publishing
- Monnet, E. (2004). Pyothorax. I: King, L. G. (red.) *Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats* s. 605, 606: Elsevier
- Moore, P. H. (2016). Common Medical Conditions of the Body Systems. I: Ackerman, N. (red.) *Aspinall's complete textbook of veterinary nursing*, s. 405, 406, 407: Elsevier.
- Murrel, J. & Ford-Fennah, V. (2011). Anaesthesia and analgesia I: Cooper, B., Mullineaux, E. & Turner, L. (red.) *BSAVA textbook of veterinary nursing* s. 676, 735: British small animal veterinary association
- Nicholson, H. (2007). Respiratory physiotherapy I: McGowan, C., Goff, L. & Stubbs, N. (red.) *Animal physiotherapy - assesment, treatment and rehabilitation of animals* s. 224: Blackwell publishing
- Pouzot-Nevoret, C., Goy-Thollot, I., Billet, D., Barthélemy, A., Blesch, M., Pin, A. & Hopper, K. (2018). Evaluation of a new chest physiotherapy technique in dogs with airway fluid accumulation hospitalized in an intensive care unit. *Journal of veterinary emergency and critical care* 28 (3): 213-220.
- Pouzot-Nevoret, C., Magnin, M., Barthélemy, A., Goy-Thollot, I., Cambournac, M., Nectoux, A. & Allaouchiche, B. (2021). Effectiveness of chest physiotherapy using passive slow expiratory techniques in dogs with airway fluid accumulation: A randomized controlled trial. *Journal of veterinary medicine* 35 (3): 1525–1535. doi: 10.1111/jvim.16088.
- Prydie, D. & Hewitt, I. (2015). *Practical physiotherapy for small animal practice*. 1 utg.: Wiley-Blackwell.
- Robinson, H. S. (2020). *Fysioterapi*. Store medisinske leksikon: Store medisinske leksikon.
- Stevenson, M. (2011). Principles of anaesthesia and analgesia. I: Aspinall, V. (red.) *Complete Textbook of Veterinary Nursing*, s. 483: Elsevier.
- Stillion, J. R. & Letendre, J.-A. (2015). A clinical review of the pathophysiology, diagnosis, and treatment of pyothorax in dogs and cats. *Journal of veterinary emergency and critical care*, 25 (1): 113-129.
- Studdert, V. P., Gay, C. C. & Hinchcliff, K. W. (red.). (2021). *Saunders Comprehensive Veterinary Dictionary*. 5 utg.: Saunders, Elsevier
- Tart, K. M., Babski, D. M. & Lee, J. A. (2010). Potential risks, prognostic indicators, and diagnostic and treatment modalities affecting survival in dogs with presumptive aspiration pneumonia: 125 cases (2005–2008). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 20 (3): 319-329.
- Wuestenberg, K. (2012). *Clinical small animal care - promoting patient health through preventative nursing* 1utg.: John Wiley & Sons



Norges miljø- og biovitenskapelig universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway